

# DRVNA INDUSTRIJA

ČASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE ŠUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE  
PRERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVETOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA

GLASILO INSTITUTA ZA DRVNO-INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA



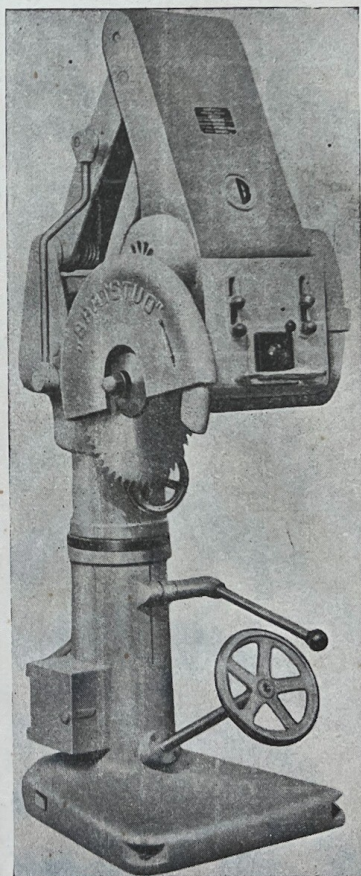
**Strojeve za obradu drva**

*izrađuje*

**„BRATSTVO“**

TVORNICA STROJEVA - ZAGREB

PAROMLINSKA 58 - TELEFON 36-006 i 25-047



GOD. VII.

VELJAČA-OŽUJAK 1956.

IZLAZI JEDAMPUT MJESEČNO

2-3

POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVOM

# EXPORTDRVO

PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA  
ZAGREB, Marulićev trg br. 18

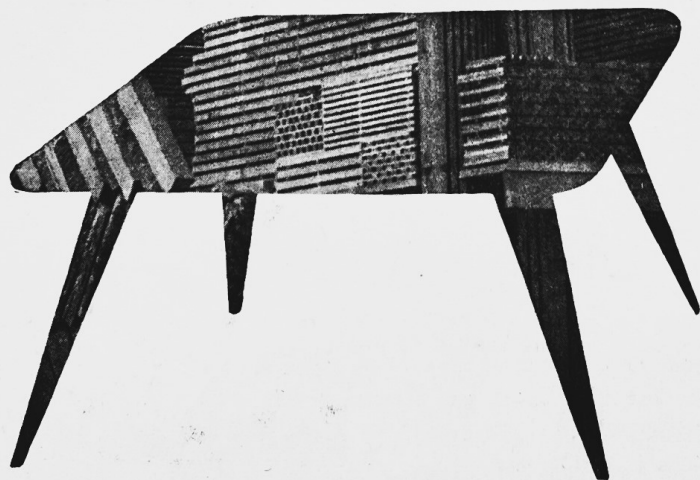
Telegram: Exportdrvo - Zagreb; Telefon: 36-251, 37-323

OBAVLJA NAJPOVOLJNIJE PUTEM SVOJIH  
RAZGRANATIH VEZA

**PROIZVAĐAČI, KORISTITE NAŠE USLUGE**

## IZVOZ :

PILJENE GRAĐE LIŠĆARA  
PILJENE GRAĐE ČETINJARA  
DUŽICA HRASTOVIH  
CELULOZNOG DRVA  
OGRJEVNOG DRVA  
ŽELJEZNIČKIH PRAGOVA  
UGLJA ŠUMSKOG I RETORTNOG  
ŠPER- I PANEL-PLOČA  
FURNIRA, PARKETA  
SANDUKA, BAČAVA  
STOLICA IZ SAVIJENOG DRVA  
RAZNOG NAMJEŠTAJA  
DRVNE GALANTERIJE  
STOLARSKOG ALATA I TEZGA  
ČETAKA I KISTOVA  
TANINSKIH EKSTRAKTA



**TIMBER AND ALL WOOD  
PRODUCTS EXPORT  
TROUGH THE WORLD**

# DRVNA INDUSTRIJA

Godina VII.

Veljača — Ožujak 1956.

Broj 2—3

Ing. Frane Pavletić, »Exportdrvo« — Zagreb

## ISKORIŠTENJE U PROIZVODNJI PARKETA

U broju 9—10 D. I. razmatrali smo nekoliko vidova boljeg iskorišćenja drvene mase za proizvodnju popruga i parketa. Pod točkom III. na strani 11. govoreno je o iskorišćenju popruga u samoj preradi parketa na bazi drvene mase popruga i dobivene drvene mase parketa. Takav teoretski izvod u stvarnosti nema praktičnog značaja, jer u praksi operiramo kod popruga sa m<sup>3</sup>, a kod parketa sa m<sup>2</sup>, pa nam dobiveni rezultati, izvedeni na bazi m<sup>3</sup>, ne mogu dati pravu sliku iskorišćenja. Za praksu je naime važno, koliko smo izgubili na dužini i širini popruge, t. j. na površini kao produktu tih dviju dimenzija, ili, jednostavno rečeno, koju smo površinu parketa dobili iz 1 m<sup>3</sup> popruga, koji imade površinu 40 m<sup>2</sup> (kod 25 mm deb.). Prema tome, praktičko iskorišćenje kod prerade popruga u parkete je odnos površine popruga i površine dobivenog parketa.

Kao što smo ustanovili prosječno maksimalno i teoretski jedino moguće iskorišćenje na bazi kubature, ustanovit ćemo istom analogijom prosječno maksimalno iskorišćenje, koje se praktički može

postići na bazi odnosa površine popruga i parketa uz pretpostavku praktičkog napada širinskih grupa popruga i procentualnog odnosa širina popruga unutar jedne širinske grupe, kao što smo ustanovili na strani 11. (broj 9—10 D. I.). Pri tome se pretpostavlja, da količine popruga u pojedinim širinama dostaju za ekonomičnu proizvodnju. Na bazi odnosa površina popruga i parketa ustanovljena su iskorišćenja za svaku pojedinu širinsku grupu i prosječno za sve širinske grupe prema tabeli na strani 13 (D. I. broj 9—10). Za naš tabelarni pregled iskorišćenja po površini korištena lijeva je strana spomenute tabele, t. j. otpad i dobivena širina parketa za pojedine širine parketa te % učešća pojedine širine popruge. U slijedećoj tabeli prikazani su ti podaci kao prosječni podaci za pojedine širinske grupe popruga, kao i prosjek za sve popruge. Pošto dužina ne utječe na ovo iskorišćenje, uzeta je ista s 1 m dužine i širine 4, 5, 6, 7, 8 i t. d. cm, pa dobijemo površinu popruge široke 4 cm, da ima 400 cm, 2,5 cm široke, da ima 500 cm<sup>2</sup> i t. d. Tako je uzeto i za parkete, što u računanju iskorišćenja nema utjecaja.

Širina popruga mm	Površina cm <sup>2</sup>				Odnos širina parketa i popruga kod pera			Dobije se m <sup>2</sup> parketa sa perom		
	Popruga	Parketa sa perom			5.5 mm	3.3 mm	bez pera	5.5 mm	3.3 mm	pera bez
		5.5 mm	3.3 mm	pera bez						
39—48	400	335.6	352.2	390.8	83.90%	88.80%	97.70%	35.56	35.52	39.08
49—58	500	425.6	455.2	498.0	85.12%	91.04%	98.16%	34.05	36.41	39.26
59—68	600	525.6	550.2	590.8	87.60%	92.53%	98.47%	35.04	37.01	39.38
69—78	700	625.6	655.2	690.8	89.37%	93.60%	98.68%	35.75	37.44	39.47
79—88	800	725.6	755.8	790.8	90.70%	94.80%	98.85%	36.28	37.92	39.54
Prosjek:					86.67%	91.67%	97.68%	34.67	36.66	39.31

Iz ove tabele vidimo, da se iskorišćenje kreće kod pera:

5.5 mm od 83.90% do 90.70%  
 3.3 mm od 88.80% do 94.80%  
 bez pera (utor.) od 97.70% do 98.85%

i da se iz 1 m<sup>3</sup> popruga (40 m<sup>2</sup>) dobije kod pera:

5.5 mm od 33.56 m<sup>2</sup> do 36.28 m<sup>2</sup>  
 3.3 mm od 35.52 m<sup>2</sup> do 37.92 m<sup>2</sup>  
 bez pera (utor.) od 39.08 m<sup>2</sup> do 39.54 m<sup>2</sup>

Uz već spomenuti procentualni odnos širinskih grupa popruga dobivamo prosječnu površinu parketa iz 1 m<sup>3</sup> popruga:

Kod pera 5.5 mm	kod pera 3.3 mm	bez pera (utoreni)
33.56 m <sup>2</sup> × 25% = 7.719	35.52 m <sup>2</sup> × 23% = 8.179	39.08 m <sup>2</sup> × 23% = 8.989
34.05 m <sup>2</sup> × 29% = 9.874	36.41 m <sup>2</sup> × 29% = 10.559	39.26 m <sup>2</sup> × 29% = 11.385
35.04 m <sup>2</sup> × 19% = 6.658	37.01 m <sup>2</sup> × 19% = 7.032	39.38 m <sup>2</sup> × 19% = 7.482
35.75 m <sup>2</sup> × 19% = 6.792	37.44 m <sup>2</sup> × 19% = 7.113	39.47 m <sup>2</sup> × 19% = 7.499
36.28 m <sup>2</sup> × 10% = 3.628	37.92 m <sup>2</sup> × 10% = 3.792	39.54 m <sup>2</sup> × 10% = 3.954
<b>34.671</b>	<b>36.666</b>	<b>39.309</b>

Ovo su prosječna iskorišćenja dobivena kod pera 5,5 mm, 3,3 mm i bez pera (utoreni). Vidimo, da je ovdje bitno obratiti pažnju na maksimalno iskorišćenje dužine i širine, a to su elementi površine.

Ovakvi se podaci, međutim, u praksi ne mogu postići, jer su oni uvjetovani 100% ispravnom poprugom (možemo reći idealno izrađenom poprugom), a pošto znamo, da imamo u svakoj partiji izvjestan procent popruga s griješkama, koje nastaju kod same izrade popruga (klinaste, neravan rez, nejednolika debljina, sabljaste, grbave, i t. d.), zatim griješke, koje nastaju iza izrade popruga u pilani, kao na pr. raspukline kod prirodnog i umjetnog sušenja te griješke, koje promaknu kod škartiranja popruga. Sve se te griješke redovito opažaju kod same prerade parketa. Nadalje se pojavljuju griješke nastale preradom parketa, kao što su neobrađena strana utora, ili strana pera, ili nedovoljno obrađena donja strana parketa radi oskudne debljine popruga.

Nedovoljno obrađena strana utora je rjeđa, a može se desiti kod jako klinastih popruga, naročito, ako se popruga kod sortiranja po širini mjeri u sredini svoje dužine. U ovom slučaju može da ostaje nepotpuno obrađena ne samo strana utora nego i strana pera.

Kod manje klinastih popruga može da ostane nedovoljno obrađen dio na strani pera.

I kod vrlo malo klinastih, kao i neravno reznih popruga (grbav rez po dužini popruga, sabljasta popruga), mogu nastati griješke, da ostane nedovoljno obrađena strana pera parketa, i to kod onih širina popruga kod kojih je za obradu sa strane ostalo samo 6 mm, t. j. minimalon koliko je potrebno. To su popruge širine 41, 44, 48, 51, 54, 58, 61, 64 i t. d. mm. Dešava se, da je reparacija ovakve robe nešto veća, međutim, kako ćemo u nastavku vidjeti, taj veći postotak napada reparacije ima svoje opravdanje u povećanju iskorišćenja, ukoliko se ne pojavljuje u prevelikom procentu.

Sva ovakva roba s griješkama vraća se na reparaciju, i tim se smanjuje naprijed izračunato iskorišćenje. Zato ćemo pokušati izračunati procent reparacije na osnovu iskustvenih podataka.

Višestrukim praćenjem napada reparacije ustanovljen je prosječan napad 10% od broja komada parketa iz hrastovih normalnih popruga, 22% od

parketa iz hrastove šindre i 29% od parketa iz bukove normalne popruge. Reparacija se vrši ili po dužini ili po širini parketa. Prosječna širina napadajućih parketa iznosi 52 mm, a prosječna dužina 35 cm. Reparacijom dužine skraćuje se parket za 5 cm (iznimku čini parket dužine 25 cm, koji se skraćuje za 4 cm i parket dužine 21 cm, koji se skraćuje za 2 cm), a reparacijom širine suzuje se parket za 3 mm, uz pretpostavku, da reparacija po dužini i ona po širini napada po polovici (50%).

Procjena reparacije iznosi:

a) hrastov parket iz normalnih popruga:

reparacija dužine 5 : 35 = 0.143 i = 85.7%

reparacija širine 5 : 52 = 0.057 i = 94.3%

$$85.7 \times 94.3 = 0.808$$

prosječan otpad 10% komada parketa

$$0.90 \times 100\% = 90.00$$

$$0.81 \times 10\% = 8.10$$

Svega: 98.10%,

ili otpad iznosi 1.90%

b) parket iz hrastove šindre.

prosječan otpad 22% komada parketa

$$0.78 \times 100\% = 78.00$$

$$0.81 \times 22\% = 17.82$$

Svega: 95.82%,

ili otpad iznosi 4.18%

a) bukov parket iz normalnih popruga:

prosječan otpad 20% komada parketa

$$0.80 \times 100\% = 80.00$$

$$0.81 \times 20\% = 16.20$$

Svega: 96.20%,

ili otpad iznosi 3.80%

b) parket iz bukve šindre (nema pouzdanih podataka).

Prema tome od naprijed dobivene površine parketa iz 1 m<sup>3</sup> popruga treba odbiti površinu reparacije, pa bi prosječna praktična površina parketa, koju je moguće postići iz 1 m<sup>3</sup> popruga, iz-nosila:

kod pera 5.5 mm

hrast 34.67 × 98.10% = 34.01 m<sup>2</sup>

bukva 34.67 × 96.20% = 33.28 m<sup>2</sup>

kod pera 3.3 mm

hrast 36.66 × 98.10% = 35.96 m<sup>2</sup>

bukva 36.66 × 96.20% = 35.27 m<sup>2</sup>

To su površine parketa, koje je u praksi moguće postići kod maksimalnog iskorišćenja poprug I/II klase uz uvjet, da je ta sirovina uobičajene kvalitete, tj. da kraj takve kvalitete napada normalni procent reparacije, koji je približno ovdje ustanovljen. Procent reparacije može, doduše, da bude viši ili niži od ovdje navedenog, a to ovisi o boljoj ili lošijoj partiji poprug, ali u prosjeku treba da se kreće kod I/II klase poprug oko ovdje navedenog procenta. Za III klasu poprug postotak reparacije će biti veći, pa će, prema tome, i iskorišćenje biti manje. Iz ovoga slijedi, da u našoj današnjoj proizvodnji parketa primjenom pera 3.3 mm možemo praktički postići kod:

hrasta 36.00 m<sup>2</sup> iz 1 m<sup>3</sup> poprug I/II klase  
bukve 35.25 m<sup>2</sup> iz 1 m<sup>3</sup> poprug I/II klase

Postizavanjem ovih površina praktički postizavamo maksimum u iskorišćenju sirovine. Oni parketarski pogoni, koji prerađuju više užih poprug, dobit će nešto manju površinu parketa iz 1 m<sup>2</sup> poprug I/II klase od gore navedene, odnosno, ako prerađuju više širih poprug I/II, mogu postići nešto veću površinu parketa od 1 m<sup>3</sup> poprug I/II kl.\*

Ako se tokom godine prate širine prerađenih poprug, može se u svako doba ustanoviti, da li smo sirovinu iskoristili do maksimuma, t. j. da li smo dobiti one površine parketa, koje smo ovdje ustanovili kao prosjek kod maksimalnom iskorišćenja sirovine. To znači, koliko smo se više približili gore ustanovljenim površinama parketa, toliko smo bolje iskoristili sirovinu.

Neki praktičari sumnjaju da je 6 mm dovoljno za obradu parketa, pa ćemo i o tome nešto reći. Kod pera 3.3 mm otpada na obradu parketa od širine popruga 6—9 mm, već prema tome, koja se širina prerađuje. 6 mm za obradu po širini dolazi kod poprug širine 41, 44, 48, 51, 54, 58, 61 mm i t. d. Prema našem procentu učešća takvih napada u proizvodnji oko 30%. (Vidi tabelu na strani 13 D. I. broj 9—10). Kod ovih poprug postoji mogućnost, da budu nedovoljno obrađene s jedne ili druge strane širine, i to po pravilu na strani pera parketa. Prateći reparaciju širine tih poprug, ustanovljeno je, da stvarno postoji nešto veća reparacija nego kod ostalih širina poprug, i da ona kod poprug ovih širina iznosi do 25% komada. Najnepovoljniji procent od 25% dešava se onda, kad je veća količina poprug nepropisno izrađena (koničnost, neravan rez i slično). Prosječna širina ovih poprug iznosi 58 mm. Promatrat ćemo samo ovih 30% parketa o kojima je ovdje riječ.

\* Podaci reparacije za bukov parket nisu više-struko provjeravani, pa bi parketarski pogoni, koji rade više bukovinu, mogli iste provjeriti i eventualno ovaj procent korigirati.

1. Ako skidamo 6 mm uz pretpostavku, da nema reparacije, iskorišćenje iznosi 94.83%.
2. Ako skidamo 9 mm, iskorišćenje iznosi 89.66%.

Kada bi sve vraćali na reparaciju, nastali bi gubici radi ponovnog vraćanja u proizvodnju. Pošto troškovi proizvodnje iznose oko 30% od vrijednosti sirovine, to možemo dozvoliti vraćanje na reparaciju do 65%, a da ne bude od toga nikakvog pozitivnog ni negativnog efekta. Međutim, takvih se parketa ne vraća kod normalno izrađenih poprug nikako više od 25%. Prema tome, imat ćemo 75% s iskorišćenjem 94.83% i 25% s iskorišćenjem 89.66%, što iznosi 93.53%, ili veći postotak iskorišćenja za 3.87%.

30% od naše godišnje količine od 960.000 m<sup>2</sup> iznosi 288.000 m<sup>2</sup> × 3.87% = 11.145 m<sup>2</sup>. Uz prosječnu cijenu od 1.200 din/m<sup>2</sup> to iznosi 13,374.000 din. Ako odbijemo troškove proizvodnje radi ponovnog vraćanja na preradu u iznosu od 30% cijene koštanja, ostaje veća vrijednost od preko 9,000.000 din.

Iz ovoga vidimo, da je kod parketa opravdano računati s perom 3.3 mm minimalnim otpadom po širini od 6 mm samo dotle, dok napad reparacija radi takve mjere ne iznosi više od 2/3 komada od količine poprug koje napadaju u širinama 41, 44, 48, 51 i t. d. mm, a do toga praktički ne smije doći. Ukoliko je takav napad veći od 2/3 broja komada poprug tih širina, treba se odlučiti na izradu parketa za jednu širinu niže, t. j. umjesto da iz poprug

41 44 48 51 54 58 61 mm širine  
dobijemo parkete  
35 38 42 45 48 52 55 mm širine  
izrađujemo parkete

32 35 38 42 45 48 52 mm širine

**Izrada parketa 18 mm debljine.** Analogno kao što smo ustanovili prosječno iskorišćenje iz odnosa površine poprug i površine parketa kod debljine 22.5 mm, ustanovit ćemo praktično prosječne moguće iskorišćenje kod parketa debljine 18 mm. Kod izrade ovoga parketa upotrebljavamo popruga 20 mm debljine, a 1 m<sup>3</sup> poprug te debljine sadrži 50 m<sup>2</sup>. Iskorišćenje po površini u procentima iznosi isto kao i kod parketa 22.5 mm debljine, t. j. kod pera:

5.5 mm	3.3 mm	bez pera (utoreni)
86.67%	91.67%	87.68%

Iz toga dobivamo, da iz 1 m<sup>3</sup> poprug 20 mm debljine treba da napadne slijedeća površina parketa:

5.5 mm	50 × 86.67 = 43.33 m <sup>2</sup>
3.3 mm	50 × 91.67 = 45.83 m <sup>2</sup>
bez pera (utoreni)	50 × 97.68 = 48.84 m <sup>2</sup>

Ako na reparaciju uzmemo već ranije ustanovljeni procent dobijemo kod pera:

5.5 mm	43.33 × 98.10% = 42.50 m <sup>2</sup>
	43.35 × 95.82% = 41.52 m <sup>2</sup>
	43.33 × 96.20% = 41.68 m <sup>2</sup>

kod hrasta iz norm. popruga I/Ia  
 kod hrastove šindre  
 kod bukve iz norm. popruga I/IIa

$$\begin{aligned}
 3.3 \text{ mm} & 45.83 \times 98.10\% = 44.96 \text{ m}^2 \\
 & 45.83 \times 95.82\% = 43.91 \text{ m}^2 \\
 & 45.83 \times 96.20\% = 44.09 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

kod hrasta iz norm. popruga I/Ia  
 kod hrasta iz šindre  
 kod bukve iz norm. popruga I/IIa

Da li je šindra interesantna sirovina? Prosječan napad šindre kod nekih pilana, koje pretežno pile hrastovinu, iznosi 1.8% od piljene građe. Primjenimo li toj procent na našu perspektivnu količinu piljene građe, dobivamo:

$70.000 \text{ m}^3 \text{ trupaca} \times 48\% = 14.583 \text{ m}^3 \text{ hrastove piljene građe}$   
 $14.583 \text{ m}^3 \times 1.8\% = 262 \text{ m}^3 \text{ šindre.}$   
 Od ove je količine 50% sposobno za preradu u parkete 18 mm, pa to iznosi 130 m<sup>3</sup> šindre. Uz napad 43.9 m<sup>2</sup> iz 1 m<sup>3</sup> iznosi to 5.500 m<sup>2</sup> parketa.

Ako rezimiramo naše izlaganje o praktičnim mogućnostima iskorišćenja sirovine u proizvodnji parketa, možemo konstatirati slijedeće:

1. Primjenom pera na parketu 3.3 mm, umjesto 5.5 mm, povećavamo dobivenu površinu parketa po svakom prorađenom m<sup>3</sup> popruga oko 2 m<sup>2</sup>.

Primjenimo li to na cjelokupnu perspektivnu količinu raspoloživih popruga, dobijemo kod pera:

#### 5.5 mm

hrast 8.700 m<sup>3</sup> popr.  $\times 34.00 \text{ m}^2 = 295.800 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 bukva 15.600 m<sup>3</sup> popr.  $\times 33.25 \text{ m}^2 = 518.700 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 jasen 2.200 m<sup>3</sup> popr.  $\times 34.00 \text{ m}^2 = 74.800 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 Svega: 26.500 m<sup>3</sup> popr. 889.300 m<sup>2</sup> park.

#### 3.3 mm

hrast 8.700 m<sup>3</sup> popr.  $\times 36.00 \text{ m}^2 = 313.200 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 bukva 15.600 m<sup>3</sup> popr.  $\times 35.25 \text{ m}^2 = 549.900 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 jasen 2.200 m<sup>3</sup> popr.  $\times 36.00 \text{ m}^2 = 79.200 \text{ m}^2 \text{ park.}$   
 Svega: 26.500 m<sup>3</sup> 942.300 m<sup>2</sup> park.

Razlika iznosi 53.000 m<sup>2</sup>. Uz prosječnu cijenu od 1.200 din. po 1 m<sup>2</sup> parketa to iznosi 63,600.000 din.

Iz ovog vidimo, kako neznatna izmjena na širini pera parketa — za proizvodnju vrlo jednostavna i komercijalno primjenljiva, — povisuje iskorišćenje sirovina za 6% i daje višemilijunski financijski efekt. Radi toga, oni parketerski pogoni, koji još nisu u svojoj proizvodnji primijenili pero 3.3 mm, treba da to učine odmah. To je potrebno, pored toga, i zato, da se provede unifikacija standarda.

2. Treba izrađivati i parket 18 mm prvenstveno iz napadajuće šindre, a i iz popruga, koje dobivamo van uobičajenog napada pilanske proizvodnje, t. j. rezanjem tankim pilama kvalitetnijih cjepanica, tankih trupčića i druge oblovine, koja nije pilanski trupac i koja se ne reže na gateru. Ustanovili smo, da ćemo na ovaj način dobiti 1.000 m<sup>3</sup> popruga. Koristeći isto za popruge 20 mm debljine (u suhom stanju izradom parketa s perom 3.3 mm), umjesto na 25 mm, povećaje se površina parketa od 42.5 m<sup>2</sup> na 45 m<sup>2</sup> ili 2.5 m<sup>2</sup> po 1 m<sup>3</sup> popruga, što na 1.000 m<sup>2</sup> iznosi 2.500 m<sup>2</sup> parketa više.

3. Količina od	942.000 m <sup>2</sup>
povisuje se za količinu dobivenu od šindre	5.500 m <sup>2</sup>
i za količinu dobivenu na razlici, koja napada izradom 18 mm, umjesto 22.5 mm (1.000 m <sup>3</sup> popruga)	2.500 m <sup>2</sup>
Ukupna količina	950.000 m <sup>2</sup>
Do	960.000 m <sup>2</sup>
Iznosi manjak	10.000 m <sup>2</sup>

što na ovu količinu čini oko 1%, a to je procent, koji se uopće ne može tretirati kao manjak.

## OUTPUT IN PARQUET FLOORING PRODUCTION

The previous study of the output („Drvena Industrija”, Vol. VI, No. 9—10, sept.—oct. 1955), founded on the relation between the timber volume of raw material and finished parquet boards is of no practical importance, and in this study the author analyses the problem from the point of view of the relation of area of parquet strips and finished parquet boards. The practically greatest possible output of finished products with a tongue heights of 5,5 and 3,3 mm is analysed. The author states that the maximal practically possible output of 36 m. sq. of finished parquet boards from 1 m. cu. of oak parquetry strips of I/II grade may be obtained, and 35,25 m. sq. of finished parquet boards from 1 m. cu. of beech parquetry strips of the same grade, considering that the waste able to be repaired amounts with oak to 2 per cent and with beech to 4,25 per cent.

Further the author proves that the surplus measure of 6 mm is sufficient for machining the width with proper parquetry strips. The practically maximal output with parquet boards of 18 mm thickness can be 45 m. sq. with oak, and 44 m. sq. with beech parquetry strips of I/II grade. By using the tongue heights of 3,3 mm instead of the former 5,5 mm, the production of parquet boards can be increased by 6 per cent and all plants should change to this dimensions. In this way in P. R. Croatia alone the production of parquet boards could be increased for 53.000 m. sq. yearly.

The author recommends the production of parquet boards of 18 mm of thickness and 3,3 mm of tongue heights and the saw mills should produce parquetry strips of 20 mm of thickness in dry condition wherever it is possible. Reconstructing the old-fashioned plants in replacing the old equipment with up-to-date high production machines, and increasing maximally the output of raw material, the reduced fellings in future will not endanger the production of parquet flooring, which will be able to maintain the actual volume of production.

## Novi madisonski režimi za umjetno sušenje drveta

### 1) Uvod

Američki Laboratorij za šumske proizvode (Forest Products Laboratory (F. P. L.) iz Madisona, Wisconsin (USA) dao je god. 1951. na pokusnu upotrebu nove režime za umjetno sušenje drveta. Ovi se režimi primjenjuju na nekim mjestima i kod nas, ali ponekad na temelju nepotpunih i nesigurnih podataka. Zbog toga smatram, da će biti korisno prikazati nove madisonske režime na osnovu publikacije, koju je objavio O. W. Torgeson (1) tehnolog spomenutog laboratorija.

Kod nas je režim sušenja uobičajen termin za uvjete sušenja. Seriju temperatura i relativne vlage uzduha u sušionici, kod kojih se drvo može dovoljno brzo sušiti bez većih oštećenja, zovemo uvjetima sušenja. (Schedules. Trockenvorschriften, condition du séchage). To je serija različitih stanja uzduha u sušionici utvrđena istraživanjima. Onome tko rukovodi procesom sušenja, režim služi kao vodič. Ako se temperatura uzduha iskazuje odvojeno od relativne vlage uzduha, govori se o režimu temperature i o režimu relativne vlage (režimu vlage).

### 2) Karakteristike novih režima<sup>1</sup>

Do ovih režima došao je F. P. L. revizijom svojih ranije objavljenih režima (2). Revizija ranije objavljenih režima izvršena je na osnovu novih saznanja, do kojih je F. P. L. došao proučavanjem procesa umjetnog sušenja drveta. Ta se nova saznanja sastoje u ovome: 1) relativna vlaga se može mijenjati tek onda, kad je drvo izgubilo oko jednu trećinu sadržaja vode, koju je imalo u sirovu stanju, 2) relativna vlaga se može brže snižavati i 3) pri kraju sušenja se može primijeniti viša temperatura. Primjena ovih saznanja dovela je do poboljšanja ranije objavljenih režima za umjetno sušenje, koje se sastoji u kraćem trajanju i manjem oštećivanju drveta u toku sušenja.

Kod novih režima odvojeni su režimi temperature od režima relativne vlage iz razloga, što temperatura i relativna vlaga ne vrše jednak utjecaj na griješke drveta, koje se javljaju prilikom sušenja.

Režimi temperature prikazani su u tablici (»Režimi temperature«), koja prikazuje stanje suhog termometra. Ukupno ima 14 režima temperature označenih velikim slovom T i brojevima 1—14. Poredani su po oštini na taj način, da je s T1 označen najblaži, a s T14 najoštiji. Početna tempera-

tura suhog termometra se ne mijenja, dok sadržaj vode u drvetu ne padne na 30% točku zasićenosti). Konačna se temperatura postiže u 5 promjera za vrijeme, dok sadržaj vode u drvetu opada od 30 % na 15 %. Konačne temperature su više kod revidiranih, nego kod ranije objavljenih (madisonskih) režima. To je u skladu s onim, što je rečeno, da se pri kraju sušenja mogu primijeniti više temperature. Režime temperature proračunao sam iz °F u °C.

Režimi relativne vlage dani su psihometričkim razlikama (razlika između očitavanja na suhom i na vlažnom termometru). Režimi relativne vlage označeni su brojevima 1—8. Početne psihometričke razlike pojedinih režima međusobno se razlikuju. Svi režimi relativne vlage imaju jednaku konačnu psihometričku razliku (27,8°C), koja se postiže kod svih režima relativne vlage u 6 promjena. Promjene se sastoje u postepenom povećavanju početne psihometričke razlike. Iznosi, za koje se početna psihometrička razlika povećava, nađeni su istraživanjem. Promjene psihometričke razlike vrše se kod određenog sadržaja vode u drvetu, koje je već izgubilo oko jednu trećinu vode, koju je imalo u sirovu stanju. Sadržaj vode u sirovu stanju varira prema vrstama drveta i drugim faktorima. Da bi se to uzelo u obzir, formirano je 6 razreda promjena vlage u drvetu, što je označeno velikim slovima alfabeta A — F. Svaka od ovih 6 vrsta promjene vlage u drvetu može se kombinirati sa svih 8 režima relativne vlage. Na taj se način može postići ukupno 48 kombinacija. U tablici »Režimi vlage« preračunata je psihometrička razlika iz °F u °C.

### 3) Upravljanje procesom sušenja

Sadržaj vode, koji se određuje na probnim daskama (sušioničkim uzorcima), služi kao baza za procjenu srednjeg sadržaja vode složaja, koji se nalaze u sušionici. Zbog toga probne daske trebaju biti u pogledu vlage pravi predstavnici dasaka svog složaja. Kod izbora probnih dasaka treba voditi računa o onim faktorima, zbog kojih se razlikuje vlaga individualnih komada drveta. Poznato je, da kod drveta četinjača postoje velike razlike vlage između srčevine i bjeljike u času iza obaranja. Vlaga srčevine četinjača u času iza obaranja stabla blizu je točki zasićenosti (30%), osim kod mokre srži jelovine, a vlaga bjeljike može iznositi i do 250 %. Kod drveta listača obično nema tako velikih razlika između sadržaja vlage u srčevini i bjeljici kao kod četinjača. U nekim slučajevima kod listača može u času iza obaranja biti i veća vlaga krčevine nego bjeljike. Poznato je

<sup>1</sup> Ovi režimi ne vrijede za umjetno sušenje drveta za avijaciju. U tom se slučaju primjenjuju niže temperature, da bi se očuvala maksimalna čvrstoća drveta





Tab.1 Indeks režima za umjetno sušenje tvrdog drveta (po Torgesonu)

Vrst	Oznaka režima								
	za grad				za specij. sortimente				
	25, 32, 38 mm	Temp	30 mm	Vlaga	Temp	Vlaga	Naziv	Temp	Vlaga
Joha ( <i>Alnus rubra</i> Bong.)	T <sub>10</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	D <sub>3</sub>					
Jabuka ( <i>Malus</i> )	T <sub>6</sub>	C <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>					
Američki bijeli jasen ( <i>Fraxinus americana</i> L.)	T <sub>8</sub>	B <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	B <sub>3</sub>					
Trepetljika ( <i>Populus tremuloides</i> Michx.)	T <sub>12</sub>	E <sub>7</sub>	T <sub>10</sub>	E <sub>6</sub>					
Lipa ( <i>Tilia americana</i> L.)	T <sub>12</sub>	E <sub>7</sub>	T <sub>10</sub>	E <sub>6</sub>					
Bukva ( <i>Fagus</i> )	T <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>1</sub>	celovite 25 %	T <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>		
					" 50 "	T <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>		
Breza ( <i>Betula papyrifera</i> Marsh.)	T <sub>10</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	" 25 "	T <sub>10</sub>	C <sub>6</sub>		
					" 50 "	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>		
Žuta breza ( <i>Betula lutea</i> Michx.)	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>	" 25 "	T <sub>8</sub>	C <sub>5</sub>		
					" 50 "	T <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>		
<i>Aesculus octandra</i> Marsh. (Buckeye)	T <sub>10</sub>	F <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	F <sub>3</sub>					
Sivi orah ( <i>Juglans cinerea</i> L.)	T <sub>10</sub>	E <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	E <sub>3</sub>					
Kasna sremza ( <i>Prunus serotina</i> Ehrh.)	T <sub>8</sub>	B <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	B <sub>3</sub>					
Američki pitomi kesten ( <i>Castanea dentata</i> Borkh.)	T <sub>10</sub>	E <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	E <sub>3</sub>					
<i>Castanopsis shrysophylla</i> DC (Chinguapin)	T <sub>4</sub>	F <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>					
Topola ( <i>Populus deltoides</i> Bartr.)	T <sub>10</sub>	F <sub>5</sub>	T <sub>8</sub>	F <sub>4</sub>					
Drijen ( <i>Cornus florida</i> L.)	T <sub>6</sub>	C <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	Thalacki cunci	T <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>		
Brijest ( <i>Ulmus americana</i> L.)	T <sub>8</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>6</sub>	D <sub>3</sub>					
Koprivic ( <i>Celtis</i> )	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>6</sub>	C <sub>3</sub>					
Hikorija ( <i>Carya</i> )	T <sub>8</sub>	D <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	D <sub>1</sub>	bijeli draci	mali T <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>		
						veliki T <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>		
					ružičasti ili crveni	mali T <sub>8</sub>	D <sub>1</sub>		
						veliki T <sub>8</sub>	C <sub>1</sub>		
Božikovina ( <i>Ilex opaca</i> Ait.)	T <sub>8</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>					
Grab ( <i>Ostrya virginiana</i> K. Koch.)	T <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>					
Kalmia ( <i>Umbellularia californica</i> Nutt.)	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>					
Obični bagrem ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	T <sub>6</sub>	A <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>					
Planika ( <i>Arbutus menziesi</i> Pursh.)	T <sub>6</sub>	D <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>					
Magnolija ( <i>Magnolia</i> )	T <sub>10</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	D <sub>3</sub>					
Mahagoni ( <i>Swietenia</i> )	T <sub>6</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>					
Srebrolisni javor ( <i>Acer saccharinum</i> L.)	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>6</sub>	C <sub>3</sub>					
Javor sladorovac ( <i>Acer saccharum</i> Marsh.)	T <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	čunjavi za kuglane	T <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>		
					celovite 25 %	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>		
					" 50 "	T <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>		
Hrast ( <i>Quercus velutina</i> Lam.)	T <sub>4</sub>	E <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	E <sub>1</sub>					
Hrast ( <i>Quercus borealis</i> Michx.)	T <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>					
Hrast ( <i>Quercus alba</i> L.)	T <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>					
Hrast (Oak southern lowland)	T <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	-	-					
<i>Lithocarpus densiflora</i> Rehd (Oak tanbark)	T <sub>4</sub>	E <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>					
Maklura ( <i>Maclura pomifera</i> Schneid.)	T <sub>6</sub>	A <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>					
Persimon ( <i>Diospyros virginiana</i> L.)	T <sub>6</sub>	C <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	Thalacki cunci	T <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>		
Američki likvidambar ( <i>Liquidambar styraciflua</i> L.)	T <sub>12</sub>	F <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	D <sub>4</sub>					
" " ( <i>Liquidambar styraciflua</i> L.) (red-gum)	T <sub>8</sub>	C <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>					
Američka platana ( <i>Platanus occidentalis</i> L.)	T <sub>6</sub>	D <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>					
<i>Nyssa sylvatica</i> Marsh. (Tupelo black)	T <sub>12</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	D <sub>3</sub>					
<i>Nyssa aquatica</i> L. (Tupelo water)	T <sub>12</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	D <sub>3</sub>					
Crni orah ( <i>Juglans nigra</i> L.)	T <sub>6</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>	kundaci	T <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>		
Vrba ( <i>Salix nigra</i> Marsh.)	T <sub>10</sub>	F <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	F <sub>3</sub>					
Tulipanovac ( <i>Liriodendron tulipifera</i> L.)	T <sub>11</sub>	D <sub>4</sub>	T <sub>10</sub>	D <sub>3</sub>					

Tab.2 Indeks režima za umjetno sušenje drveta<sup>1</sup> (po Torgesonu)

Vrst	Oznaka režima							
	za gradnju				za specijalne svrhe			
	25,32,38 mm		50 mm					
	Temp	Vlaga	Temp	Vlaga			Temp	Vlaga
Močvarni taxodij ( <i>Taxodium distichum</i> Rich)	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	E <sub>3</sub>				
Nutkanski pačempres ( <i>Chamaecyparis nutkaensis</i> Spach)	T <sub>12</sub>	A <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	A <sub>3</sub>				
Borovica ( <i>Juniperus virginiana</i> L.)	T <sub>10</sub>	A <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	A <sub>3</sub>	da se očuva ulje 25,32,38 mm	T <sub>7</sub>	A <sub>4</sub>	
					50 --	T <sub>5</sub>	A <sub>3</sub>	
Kalifornijski libocedar ( <i>Libocedrus decurrens</i> Torr.)	T <sub>12</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	E <sub>4</sub>				
Obična američka tuja ( <i>Thuja occidentalis</i> L.)	T <sub>12</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>4</sub>				
Lawsonov pačempres ( <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl)	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>3</sub>				
Grbičasti pačempres ( <i>Chamaecyparis thyoides</i> L.)	T <sub>12</sub>	A <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	A <sub>4</sub>				
Golema tuja (laka) ( <i>Thuja plicata</i> D Don)	T <sub>12</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>4</sub>				
-- (teška) ( <i>Thuja plicata</i> D Don)	T <sub>8</sub>	F <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	F <sub>4</sub>				
Obična američka duglazija ( <i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt)	T <sub>13</sub>	A <sub>4</sub>	T <sub>12</sub>	A <sub>3</sub>	obična <sup>1</sup>	T <sub>7</sub>	A <sub>4</sub>	
					uski komadi	T <sub>14</sub>	A <sub>6</sub>	
Zapadno američka balzamasta jela ( <i>Abies lasiocarpa</i> Nutt.)	T <sub>14</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>				
Obična balzamasta jela ( <i>Abies balsamea</i> Mill.)	T <sub>14</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Vancouverška jela ( <i>Abies grandis</i> Lindl.)	T <sub>14</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Jela ( <i>Abies procera</i> Rehd.)	T <sub>14</sub>	A <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	A <sub>4</sub>				
Jela ( <i>Abies amabilis</i> Forb.)	T <sub>14</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	B <sub>3</sub>				
Velebna jela ( <i>Abies magnifica</i> A Murr.)	T <sub>14</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Koloradska jela - dugoglicarka ( <i>Abies concolor</i> Engelm.)	T <sub>14</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Kanadska čuga ( <i>Tsuga canadensis</i> Carr.)	T <sub>13</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Zapadno američka čuga ( <i>Tsuga heterophylla</i> Sarg.)	T <sub>13</sub>	C <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	C <sub>4</sub>				
Kanadski aris ( <i>Larix laricina</i> K. Koch.)	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>3</sub>				
Zapadno američki aris ( <i>Larix occidentalis</i> Nutt.)	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>3</sub>				
Američki borovac - vajmutovac ( <i>Pinus strobus</i> L.)	T <sub>11</sub>	C <sub>5</sub>	T <sub>10</sub>	C <sub>4</sub>				
Bor ( <i>Pinus contorta</i> var. <i>latifolia</i> S. Wats.)	T <sub>12</sub>	C <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	C <sub>4</sub>				
Žuti ili zlatni bor ( <i>Pinus ponderosa</i> Laws.)	T <sub>10</sub>	C <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	C <sub>5</sub>	da se smanje mjesto, mješt 32,38,44 mm	T <sub>7</sub>	E <sub>6</sub>	
					-- 50 mm	T <sub>7</sub>	E <sub>5</sub>	
Američki crveni bor ( <i>Pinus resinosa</i> Ait.)	T <sub>12</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	B <sub>4</sub>				
Bor ( <i>Pinus echinata</i> Mill.)	T <sub>14</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>				
Golemi ili sladorni bor ( <i>Pinus lambertiana</i> Dougl.)	T <sub>10</sub>	E <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	E <sub>5</sub>	da se smanje mjesto, mješt 32,38,44 mm	T <sub>7</sub>	F <sub>6</sub>	
					-- 50 mm	T <sub>7</sub>	F <sub>5</sub>	
Obalni mamutovac (laki) ( <i>Sequoia sempervirens</i> Endl.)	T <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	D <sub>4</sub>				
Obalni mamutovac (teški) ( <i>Sequoia sempervirens</i> Endl.)	T <sub>6</sub>	F <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	F <sub>4</sub>				
Smreka ( <i>Picea mariana</i> B.S.P., <i>P. rubens</i> Sarg., <i>P. glauca</i> Voss)	T <sub>14</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>				
Engelmanova smreka ( <i>Picea engelmanni</i> Engelm.)	T <sub>14</sub>	E <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	E <sub>4</sub>				
Sitkanska smreka ( <i>Picea sitchensis</i> Carr.)	T <sub>14</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>				
Bor ( <i>Pinus monticola</i> Dougl.)	T <sub>10</sub>	B <sub>5</sub>	T <sub>8</sub>	B <sub>4</sub>				

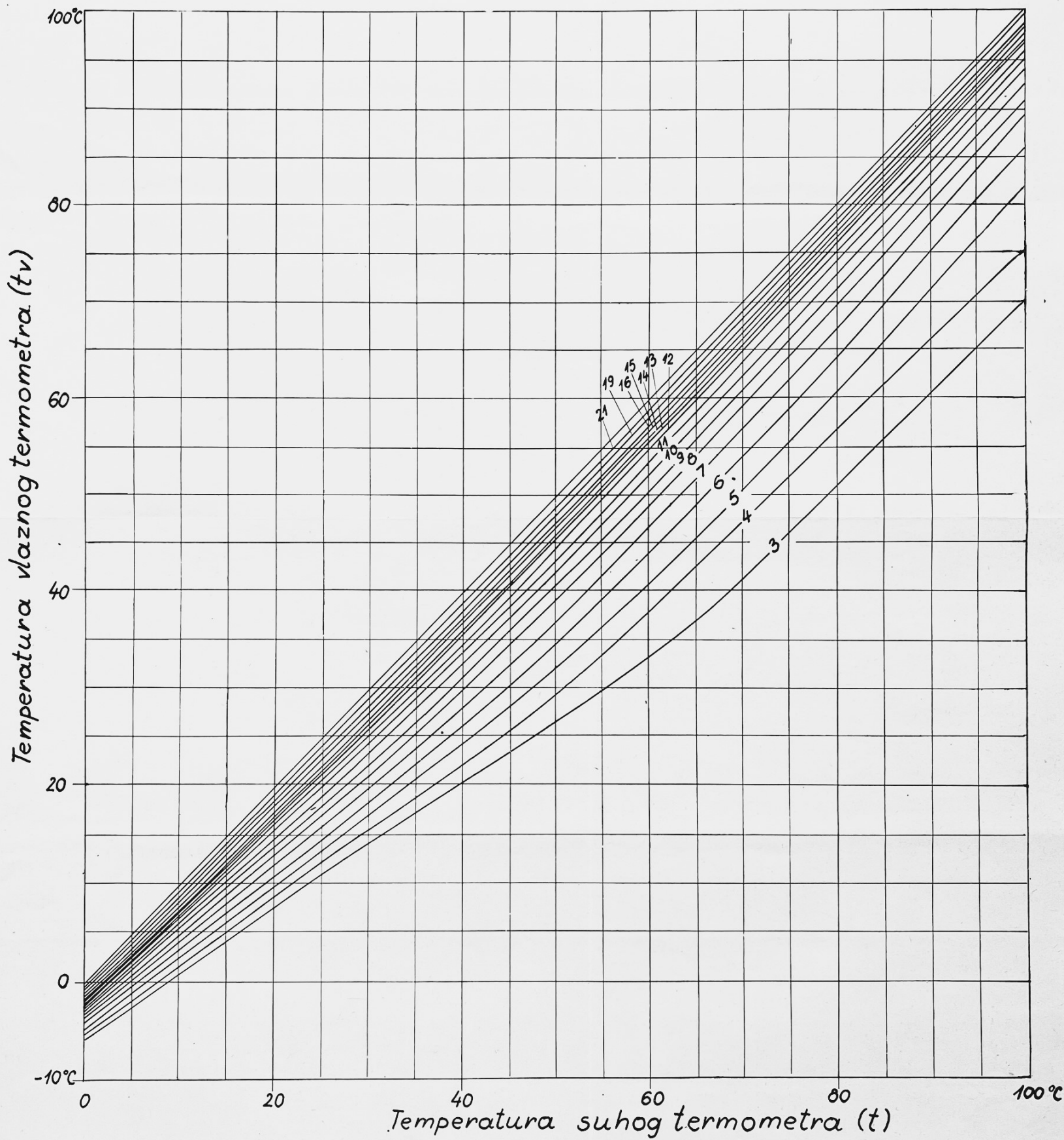
1) Ovi se režimi baziraju uglavnom na sadržaju vode u srževini i namijenjeni su za osrednje složaje, za sve kvalitete i sortimente, na koje se ne stavljaju specijalni zahtjevi kod sušenja. Kad treba izbjeći ispadanje kvrga kod obične građe, primjenjuje se režim

nadalje, da se bjelika brže suši nego srževina, koja se zapunjava izvjesnim tvarima kod osržavanja. Te i druge faktore treba imati u vidu kod izbora probnih dasaka. F. P. L. preporuča, da svaki složaj ima najmanje 2 kom. probnih dasaka, i to sa svake strane složaja po jednu s tim, da kod jednog punjenja sušionice ne bude manje od 6

temperature T7 i uvjeti pod 3. Ti se uvjeti podržavaju kao konačni do kraja sušenja. Ako je u pitanju drvo debelo 50 mm, koje treba da se suši brže, tada se podržavaju uvjeti po režimu vlage propisani pod 4, mjesto pod 3.

probnih dasaka. F. F. L. smatra, da se promjene relativne vlage i temperature mogu vršiti s dovoljnom sigurnošću na osnovu srednjeg sadržaja vode polovine (od ukupnog broja) najvlažnijih probnih dasaka.

Termometri moraju točno pokazivati temperaturu u sušionici. U tu svrhu krpica vlažnog ter-



metra treba biti čista i stalno vlažna. Pera kontrolera, koji automatski bilježe temperaturu, treba češće kontrolirati. Termometre treba povremeno baždariti. Netočni termometri pokazuju neko drugo stanje, a ne ono, koje vlada u sušionici. To može dovesti do ozbiljnih griješka a i nepotrebno produžiti trajanje sušenja. Termometri se postavljaju u najvruću zonu sušionice.

**Brzina strujanja uzduha** je brzina, kojom uzduh prolazi kroz složaj drveta u sušionici. Revidirani režimi su namijenjeni sušionicama s mehaničkom cirkulacijom, koje imaju srednju brzinu uzduha 1 do 1,8 m/s (60 do 108 m/min). Početne psihrometričke razlike mogu se povećati u sušionicama, koje imaju znatno manje brzine strujanja uzduha od navedenih. U sušionicama, koje imaju prirodnu cirkulaciju uzduha, mogu se početne psihrometričke razlike povećati za 2,2°C.

#### 4) Primjena režima

Režimi za piljeno tvrdo i meko sjevero-američko drvo označeni su u indeksima, u koje sam naveo pored našeg imena, i latinsko, da se točno zna, na koju se vrst drveta režim odnosi (tab. 1 i 2).

Tab. 3 predstavlja primjer režima za umjetno sušenje hrastovine (red oak), debele 25 mm. Režim je u ovom slučaju dan izrazom T4—D2, što znači, da se režim temperature T4 kombinira s režimom relativne vlage D2. Tab. 3 pokazuje način, kako treba ispisati režim, koji se nađe u indeksima. Početna temperatura se ne mijenja, dok sadržaj vode u drvetu ne padne na 30 %. Sadržaj vode u drvetu uzima se iz D razreda vlage drveta. Režim temperature T4 uzima se iz tablice »Režimi temperature«, a režim vlage 2 iz razreda D. Stanje vlažnog termometra dobiva se oduzimanjem psihrometričke razlike od stanja suhog termometra. Relativna vlaga i vlaga ravnoteže u tab. 3 čitane su iz tab. 4, koju sam preračunao u °C. Pod vlagom ravnoteže razumijeva se sadržaj vode u postocima, koji se uspostavlja u drvetu, ako je ono dovoljno izloženo utjecaju uzduha određenog stanja, t. j. određene temperature i relativne vlage.

Na osnovu tab. 4 konstruirana je sl. 1., s koje se može očitati vlaga ravnoteže za poznatu temperaturu suhog termometra u °C i psihrometričku razliku u °C i za one vrijednosti temperature suhog termometra i psihrometričke razlike, koje se ne mogu naći u tab. 4. Keylwerth (3) je konstruirao sličan grafikon.

Za drvo debelo 25, 32 i 38 mm preporučeno je u indeksima isti režim, a za drvo 50 mm blaži, da se izbjegnju griješke. Ovo ne znači, da se debljine 25, 32 i 38 mm mogu sušiti zajedno u jednom punjenju.

Meka građa se brže suši od tvrde. Ako se desi, da je nakon jedan dan sušenja sadržaj vode kod

Tab. 3. Kombinirani režimi temperature i relativne vlage za umjetno sušenje hrastovine (red oak), debele 25 mm (po Torgesonu)

Redni broj promjene temperature	Redni broj promjene vlage	Sadržaj vode razred D		Režim temperature T4 Suhi termometar	Režim vlage 2	Psihrometričke razlike	Stanje vlažnog termometra	Relativna vlaga	Vlaga ravnoteže
		Sadržaj vode							
		od	do						
		%	%	°C	°C	°C	%	%	
1	1	početnog	50	43,4	2,2	41,2	87	17,5	
1	2	50	40	43,4	2,8	40,6	84	16,2	
1	3	40	35	43,4	4,4	39,0	75	13,3	
1	4	35	30	43,4	7,8	35,6	60	9,9	
2	5	30	25	48,9	16,7	32,2	31	5,4	
3	6	25	20	54,5	27,8	26,7	10	2,0	
4	6	20	15	60,0	27,8	32,2	14	2,6	
5	6	15	konačnog	82,3	27,8	54,5	26	3,3	

mekog drveta niži od onog, koji pokazuje režim u slijedećoj promjeni, tada se ta može preskočiti i uzeti narednu.

Od režima za piljenu građu mogu se razlikovati režimi za specijalne sortimente zbog toga, jer se kratki i uski komadi suše brže nego piljena građa normalnih dimenzija.

Konačni sadržaj vode, do kojeg treba drvo osušiti, ovisi o svrsi, kojoj je ono namijenjeno. Ako se može predvidjeti, da će se drvo navlažiti poslije sušenja, treba ga sušiti na niži postotak vlage od konačnog, koji je potreban računajući s navlaživanjem drveta iza sušenja u toku prerade ili uskladištenja.

Kad treba umjetno sušiti drvo, koje je već bilo prirodno sušeno, valja početi s višom relativnom vlagom prije primjene režima, da se uspostavi strmiji gradijent vlage, jer prirodno sušeno drvo ima splošten gradijent vlage<sup>1</sup>. Postupak s višom relativnom vlagom važniji je za prirodno sušeno drvo uzeto na umjetno sušenje u kišnom nego u

1. Sadržaj vlage drveta opada u smjeru kretanja vlage, t. j. od sredine drveta prema površini, kad se drvo suši izvana. Ako se sadržaj vlage u postocima tankih lamela drveta nanese na odgovarajuće distance u smjeru toka vlage, dobiva se **krivulja unutarnjeg gradijenta vlage**, koja ima oblik parabole. Toj paraboli odgovara jednačba  $P = 3/2 (M - E) + E$ , u kojoj je P sadržaj vode u postocima najvlažnije točke u sredini drveta, M je srednji sadržaj vode ispitivanog komada u vrijeme određivanja vlage, a E je sadržaj vode u postocima na površini drveta. Za vrijednost od P, koje su veće od točke zasićenosti, ova jednačba daje samo približne rezultate. Krivulje gradijenta vlage su u tom slučaju nepravilne, više manje sploštene, a mogu biti i zvonolike na vrhu. Za vrijednosti od P ispod točke zasićenosti jednačba daje točnije rezultate (5).

suhom periodu. Za umjetno sušenje prirodno sušenog drveta uzima se u svim slučajevima režim vlage A pod istim brojem, koji je propisan i za sirovo drvo. Režim temperature se ne mijenja.

Ako se u sušionici ne može postići konačna psihometrička razlika od 27,8°C kod nižih temperatura (67 ili 71°C), primjenjuju se manje psihometričke razlike. Kod psihometričke razlike 27,8°C drvo se brzo suši i ne puca. Može se dogoditi, da se neke daske previše osuše prije nego najvlažnije dosegnu konačni poželjni postotak vlage. To se eliminira postupkom izjednačenja na kraju sušenja.

Za vrste drveta, koje imaju smole oko kvrga (duglazijevina), propisani su blaži režimi — niža temperatura, da se smola oko kvrga ne bi otopila i viša relativna vlaga, da ne dođe do nepravilnog utezanja i zbog toga do ispadanja kvrga.

Standardni režimi za sušenje piljene građe ne vode računa o lokalnim faktorima, koji mogu imati utjecaja na umjetno sušenje. Ni za istu vrst drveta ne može se dobiti uvijek isti rezultat zbog varijacija u karakteristikama sušenja. Kod blistača se može primijeniti niža početna vlaga nego kod bočnica, jer manje naginju pucanju. Bez provjerenih podataka ne mogu se vršiti radikalne izmjene u režimima. Mogu se vršiti manje promjene režima, i to samo na temelju točnih opažanja.

### 5) Izjednačenje i kondicioniranje

Postupci izjednačenja i kondicioniranja primjenjuju se na kraju umjetnog sušenja. Postupak izjednačenja poduzima se, da se uklone razlike u vlazi između pojedinih komada drveta u složaju. Izjednačenje se primjenjuje, kad se traži, da razlika vlage između pojedinih komada bude što manja. Postupak kondicioniranja primjenjuje se iza postupka izjednačenja, da se izjednači sadržaj vlage po debljini pojedinih komada u složaju i da se ukloni ili bar ublaži skorelost. Za izjednačenje i kondicioniranje daje F.P.L. (po Torgesonu) ove upute:

Najsušu probnu dasku punjenja treba osušiti za 2 postotka vlage ispod konačnog sadržaja vlage, koji se želi postići. Ako je na pr. konačni sadržaj vlage 8%, najsušu probnu dasku treba osušiti na 6%.

Postupak izjednačenja primjenjuje se, kad najsuša probna daska dosegne za 2 procenta niži sadržaj vlage od konačnog. U navedenom primjeru uspostavlja se vlaga ravnoteže 6%.

Postupak izjednačenja traje, dok najvlažnija probna daska ne postigne konačni sadržaj vlage, u navedenom slučaju 8%.

Postupak izjednačenja se završava, kad najvlažnija probna daska postigne poželjni konačni postotak vlage, i tada se pristupa kondicioniranju.

Postupak kondicioniranja sastoji se u podržavanju vlage ravnoteže, koja je viša od poželjnog konačnog postotka vlage, i to za 2 do 3 postotka vlage kod mekog i 3 do 4 kod tvrdog drveta. U navedenom primjeru meko drvo bi se kondicioniralo kod vlage ravnoteže 10 ili 11% a tvrdo kod 11 ili 12%. Postotak kondicioniranja traje, dok se drvo ne oslobodi skorelosti. Trajanje postupka kondicioniranja ovisi o vrsti i debljini drveta, sadržaju vode i stupnju skorelosti. Kondicioniranje traje od 4<sup>h</sup> (kod mekog drveta, debelog 25 mm) do 48<sup>h</sup> i više (kod nekih vrsta tvrdog drveta, debelog 50 mm). Što je viša temperatura, to kondicioniranje kraće traje, i bolje se uklanja skorelost. Ako se ne može dobiti odgovarajuća vlaga ravnoteže, kod visoke temperature snizuje se temperatura do onog stupnja, na kom se može postići. Obično se kod 82°C može postići. Kod visoke relativne vlage skorelost se ublažuje samo na površini, a može nastati i obrnuta skorelost, što je isto tako ozbiljna griješka kao i skorelost. F.P.L. (po Torgesonu) preporuča, da se postupci izjednačenja i kondicioniranja izvode prema podacima u tab. 5.

### 6) Hlađenje drveta

Drvo se obično hladi u sušionici prije nego se za hladnog vremena iz nje izvozi. Kad se zagrijano drvo, osušeno na 7 do 8%, izveze iz sušionice u hladnu atmosferu, uzduh oko drveta se znatno zagrijava, zbog čega mu se snizuje relativna vlaga. Čini se, da to ne djeluje štetno na drvo. Pucke-tanje, koje se pritom čuje, vjerojatno dolazi prije od pomicanja drveta na letvicama uslijed utezanja zbog promjene temperature nego od pucanja drveta.

Tab. 5. — Preporuke za izjednačenje i kondicioniranje građe (po Torgesonu)

Konačni poželjni srednji sadržaj vode	Sadržaj vode do kojeg najsuši uzorak treba biti osušen prije izjednačenja	Vlaga ravnoteže, kod koje punjenje treba biti izjednačeno	Poželjan sadržaj najvlažnijeg uzorka na kraju izjednačenja	Vlaga ravnoteže za postupak kondicioniranja	
				za meko drvo	za tvrdo drvo
0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
5	3	3	5	7—8	8—9
6	4	4	6	8—9	9—10
7	5	5	7	9—10	10—11
8	6	6	8	10—11	11—12
9	7	7	9	11—12	12—13
10	8	8	10	12—13	13—14
11	9	9	11	13—14	14—15

### 7) Primjena režima u kanalnim sušionicama

Revidirani standardni režimi, koji su namijenjeni za sušenje piljene građe u komorama, mogu



poslužiti kao baza za određivanje uvjeta, koji vladaju na mokrom i suhom kraju kanalne sušionice. U nekim se kanalnim sušionicama kontroliraju uvjeti samo na suhom kraju. Primjena opisanih režima na kanalne sušionice može biti i opasna kod sortimenata, koji se teško suše. U tom je slučaju bolje primijeniti blaže temperature i relativnu vlagu od onih, koje su propisane ovim režimima.

### 8) Vremenski režimi

Ako se u opisanim režimima vlage postoci vlage drveta zamijene s vremenskim intervalima, dobivaju se vremenski režimi, koji su praktični za upotrebu. Kod vremenskih se režima vodi proces sušenja po vremenu, a ne po promjenama sadržaja vlage u drvetu, do kojih se dolazi mjerenjem sadržaja vode u probnim daskama. Vremenski režimi se mogu primjenjivati u komorama, u kojima je utvrđen odnos između promjena sadržaja vode utvrđenog na probnim daskama i vremena i gdje su sva punjenja sušionice približno identična. Iz opisanih standardnih režima mogu

se razviti vremenski režimi na bazi dovoljno velikog broja opažanja.

### 9) Trajanje sušenja

U novim madisonskim režimima ne spominje se trajanje sušenja iz razloga, što ono jako varira s raznim faktorima, kao što su: početni i konačni sadržaj vode, brzina i jednoličnost strujanja zraka, jednoličnost uvjeta sušenja, način slaganja, točnost instrumenata, uspješnost primijenjene tehnike, individualne osobine drveta i vrst sušionice.

### LITERATURA:

- 1) Torgeson, O. W.: Schedules for the kiln drying of wood. No D1791 (1951) FPL Forest Service US dept. of Lučić Madison, USA.
- 2) Horvat, I. i B. Emrović: Režimi sušenja drveta. Šumarski list 1951, br. 8-10, str. 303-321.
- 3) Keylwerth, R.: Die Kammertrocknung von Schnittholz. Holz als Roh und Werkstoff 1951, Heft 7, str. 289.
- 4) Brown, H. P., A. J. Panshin and C. C. Forsaith: Textbook of wood technology, Volume I (1949), II (1952) New York - Toronto - London.
- 5) Šumarski priručnik, I dio. Zagreb 1946.

## NEW MADISON SCHEDULES FOR THE KILN DRYING OF WOOD

The new Madison schedules for the kiln drying of wood are applied in some plants, but in our language the complete data are not yet published. In this article the new Madison schedules are given, based on the publication of Torgeson (1) (EPL). The author writes about the application of the new schedules and gives the data converted from Deg. F. in Deg. C., which measure units are used in this country. For finding the equilibrium moisture content on basis of the dry-bulb temperature and wet-bulb depression in Deg. C., the author plotted the diagram on fig. 1, based on the data in the mentioned paper of Torgeson. The table giving the recommended drying schedules for drying hardwoods and softwoods is completed with Latin names of each species quoted.

Ing. Rikard Štriker, Institut za drveno-industrijska istraživanja - Zagreb

## ZAŠTITA DRVETA OD POŽARA

Drvo se od ostale građe razlikuje svojim odličnim svojstvima: velikom čvrstoćom i elastičnošću, malenom težinom, lakoćom obrađivanja, a zbog svoje neznatne vodljivosti predstavlja odličan materijal za zvučnu i toplinsku izolaciju. Međutim, drvo kao organska tvar ne samo da je izloženo razaranjima prouzročenim napadima biljnih i životinjskih štetočinja, već je slabo otporno i protiv požara. U mnogim područjima primjene ispoljuje se ova laka zapaljivost drveta vrlo štetno, i zato je problem njegove zaštite od požara od velikog značenja. Ovo se naročito odnosi na drvene građevine (na pr. industrijske dvorane, radionice, montažne kuće, daščare, štagljeve, gumna, krovne konstrukcije i sl.), ali i na rudarstvo (jamsko drvo), brodarstvo i t. d., ukratko na sve gdje postoji povišena opasnost od požara.

Prilikom spaljivanja drveta možemo uočiti četiri izrazite faze: najprije se drvo zapali na površini kod temperature od oko 250°C razvijajući zapaljive plinove; zatim ovo rastvaranje uz porast vrućine zahvaća i unutrašnjost drveta (spaljivanje) sve dotle, dok se ne stvori sloj usijanog ugljena, koji često ugasi plamen (pougljivanje) i konačno, ukoliko kisik ima pristupa, užareni se ugali ponovno rasplamt i unutrašnja jezgra, dotada zaštićena ugljem, počinje da izgara (naknadno žarenje).

Govorivost drveta ovisna je o njegovom sastavu, to jest njegovim kemijskim i fizikalnim svojstvima. Izgaranje drveta će teći utoliko brže, što je manja njegova fizička težina, što je sloj drveta tanji i što je veća površina pristupačna izgaranju. Oblik površine također utječe, jer se glatko bla-

njano drvo teže zapali od hrapavog. Nadalje gorivost ovisi i o vrsti drveta, te je na primjer hrastovina otpornija od četinjara, a prisutnost smola, guma i sličnih tvari znatno pojačava gorivost drveta. Budući da je drvo slab vodič topline, to plamen zahvaća prije svega spoljnu stranu i napreduje sporo prema nutrini. Ukoliko je drvo u većim komadima (grede, potpornjaci) često dolazi samo od sebe do prestanka izgaranja prouzrokovano stvaranjem sloja uglja, koji štiti unutarnji dio drveta, čak i pored velike vrućine, od širenja vatre. Na gorivost drveta utječe i stupanj njegove vlažnosti.

Potpuna zaštita drveta od požara nije moguća, jer se drvo prilikom zagrijavanja iznad izvjesne granice temperature (plamište: 225—260°C) raspada u lako zapaljive tvari.

Usprkos tome uspjelo je pronaći prikladna sredstva i postupke, koji omogućuju smanjenje zapaljivosti drveta, odnosno da se u slučaju, kad se već zapalilo, oteža i umanju daljnji tok požara. Ovo se može postići na više načina:

1) ohlađenjem ispod plamišta (na pr. štrcanjem vode, impregnacijom sa solima, koje se tale u vatri, a koje pri tome vežu velike količine topline);

2) sprečavanjem pristupa zraka, odnosno kisika do površine drveta (na pr. premazivanjem s otopinom od boraksa ili vodenog stakla a također i s raznim organskim sredstvima, većinom na bazi umjetne smole, koja se u vrućini pougljavaju uz stvaranje pjenušave naslage; prevlake od metala i dr.);

3) stvaranjem zaštitnog, teško upaljivog sloja (na pr. upotrebom raznih kiselina, koje stvaraju već unaprijed na površini drveta pougljeni sloj, ili, pak, impregnacijom pomoću kemijskih spojeva, koji se u vrućini raspadaju i pri tome stvaraju kisele ili alkalne tvari, a posljednje ubrzavaju stvaranje ugljenog zaštitnog sloja);

4) stvaranje zaštitne atmosfere na samoj površini drveta (na pr. impregnacijom kemijskim spojevima, koji kod povišene temperature razvijaju inertne plinove kao amonijak, ugljični dioksid, sumporni dioksid, vodenu paru i sl., a koji na taj način razređuju atmosferu, koja okružuje drvo, t. j. smanjuju količinu kisika u zraku).

Naravno da će se primjenom više od jednog od spomenutih postupaka postići najveći uspjeh u zaštiti drveta, a uz to valja još provesti i izvjesne mjere opreznosti. Tako, na primjer, treba već prilikom izgradnje drvenih objekata izbjegavati uspravne šupljine, koje djeluju poput dimnjaka. Također je potrebno da se ugrađeno drvo, ukoliko se nalazi u blizini ložišta ili kakvih izvora topline zasloni djelotvornom izolacijom, koja zbog svoje slabe vodljivosti topline usporava zagrijavanje samoga drveta. Ovakve se izolacije izrađuju iz

azbesta, kaolina, kreča, cementa, vodenog stakla, barita, litopona, krede i dr.

Pored dobre djelotvornosti u pogledu obrane od požara, od zaštitnih se sredstava još zahtijevaju i slijedeća svojstva: topivost treba da bude što veća, jer tek 20—25%—ne otopine zajamčuju da putem višekratnog premazivanja bude primljena potrebna količina soli. U slučaju da kod nekog sredstva nije dostatna prirodna sposobnost kvašenja, potrebno je dodati druga djelotvorna sredstva za močenje u svrhu lakšeg prodiranja u dubinu i čvršćeg prijanjanja. Od velike je važnosti i trajnost zaštitnog sredstva. Zaštitna sredstva ne smiju niti hlapiti, niti ljuštiti se, otkapavati ili iscvasti. Nadalje treba da budu jeftina, neopasna za zdravlje radnika, te da ih se može proizvesti iz domaćih sirovina. Napokon ona ne smiju razvijati otrovne plinove prilikom suzbijanja požara.

Uzimajući u obzir sva navedena svojstva, preostaje samo ograničen broj korisnih sredstava za zaštitu protiv požara. Nema izgleda da bi se pronašla još mnoga, do danas nepoznata zaštitna sredstva. Poboljšanje treba prije očekivati od mješavina poznatih sredstava i premaza s vatrostalnim punilima, što je ovisno o povišenju njihove moći prodiranja u dubini te sposobnosti prijanjanja pomoću naročitih močila.

Među premazima, koji usporavaju zapaljenje drveta, pokazali su se vrlo dobri aluminijski ili cinkovi-oksikloridni cementi kao temeljni premazi, dok se kao pokrovna boja uzima ester kremične kiseline bojadisan s titanovim oksidom, antimonovim oksidom i barijskim sulfatom. Ovakvi se premazi mogu plastificirati dodatkom dibutilftalata.

Premazi, koji stvaraju pjenušave slojeve, sa stoje se iz anorganskih soli, koje smanjuju gorivost, kao na pr. amonijev fosfat, borati i dr. te organskih spojeva, kao na pr. diciandiamid, formaldehid, šećer, karbamidne i melaminske plastične mase, saponini i dr. Takve mješavine predstavljaju efikasna sredstva za zaštitu drveta od požara, međutim, njih se ne smije naknadno prekrivati s drugačijim prevlakama (na pr. uljanim bojama).

Od prokušanih zaštitnih sredstava anorganskog porijekla najvažnija su slijedeća:

1) **Soli amonijaka** su vrlo djelotvorna sredstva kod zaštite drveta protiv požara, a sprečavaju naknadno žarenje. Najviše se upotrebljava mono-amonijev fosfat ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) s dodatkom nešto pentaklorfenola kao antiseptika, budući da je čisti fosfat hranjivo tlo za gljive, zbog čega se nakon izvjesnog vremena umanjuje djelotvornost. Dobru i trajnu moć zaštite od vatre posjeduje također amonijev sulfat ( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub>.SO<sub>4</sub> i amonijev bromid NH<sub>4</sub>Br. Manje je djelotvoran amonijev klorid (NH<sub>4</sub>. Cl), premda se odlikuje dobrim fungicidnim osebina. Sve soli amonijaka izjedaju kovine i željezo, a najmanje je korodivan amonijev sulfat.



2) **Acetati.** Izuzevši olovni acetat ( $C_2H_3O_2$ )<sub>4</sub> . Pb, svi drugi acetati se nisu pokazali probitačni u zaštiti drveta, jer su hlapivi, a uslijed toga brzo gube djelotvornost.

3) **Borati** se ubrajaju među najefikasnija zaštitna sredstva, premda u toplini gube kristalnu vodu (naročito kalijski i natrijski borat), a time djelomično i svoju djelotvornost, inače nagrizzaju aluminij i čelik, ali usporavaju naknadno žarenje drveta.

4) **Kloridi.** Od klorida jedino cinkov klorid i magnezijски klorid imaju značaja u zaštiti od požara.

5) **Karbonati.** Kalijski karbonat (pepeljača)  $K_2CO_3 + 2H_2O$  je dobar kao sredstvo za zaštitu drveta, jer podupire stvaranje pougljenog sloja. Ostali karbonati igraju samo podređenu ulogu u zaštiti drveta.

6) **Fosfati.** Mimo već spomenutog amonijskog fosfata, također su i natrijski i kalijski fosfati dobra zaštitna sredstva.

7) **Sulfati.** Među sulfatima pokazuju najbolje djelovanje aluminijски i magnezijски sulfat, zatim  $KAl_2(SO_4)_2 + 12H_2O$  (stipsa). Oni doduše na zraku gube kristalnu vodu (raspadanje), što umanjuje njihovu djelotvornost.

8) **Silikati.** Vodeno staklo ( $Na_2SiO_3$  ili  $K_2SiO_3$ ) se rijetko kada upotrebljava samo, već s raznim dodacima kao: azbestno brašno, bena, barit, litopon, kreda itd. Čisto vodeno staklo daje prilikom gorenja pjenušav sloj, koji sprečava pristup zraka. Međutim, sloj vodenog stakla nanijet na drvo brzo se raspada pod utjecajem atmosferskog ugljičnog dioksida u natrijski karbonat i kremičnu kiselinu, bezvrijedne u zaštiti drva.

Sredstva za zaštitu drva od požara nanose se bilo kao premazi na površinu, bilo potapanjem, odnosno impregniranjem samog drva. Sve se više uviđa vrijednost impregnacije drva protiv požara, to se više prelazi od jednostavnijih postupaka (mazanje, prskanje, potapanje) na vakum-tlak

postupak u kotlu, koji jedini daje puno jamstvo za punovrijednu impregnaciju.

U slučaju da je drvo već ugrađeno dolazi u obzir samo primjena postupka štrcanjem ili premazivanjem otopine za impregnaciju. Pri tome valja uočiti slijedeće: šupljike (pore) drveta ne smiju biti začepljene, radi toga treba da drvo bude suho i bez mrlja od masti i ulja, a drvo ne smije biti već prije obojeno uljanim ili ljepivim bojama. Premazivanje se ne smije izvoditi po velikoj hladnoći, kao ni uz izravno zračenje sunca. Otopine treba načiniti s mekanom vodom (kišnicom), jer tvrda voda izlučuje netopive vapnene taloge, koji zatvaraju šupljike. Danas se pri tome dodaju, pored pravih impregnacionih soli, i specijalna sredstva za močenje, koja dovode do smanjenja površinske napetosti i time do lakšeg prodiranja impregnacionog sredstva u šupljike drveta. Djelotvorni premazi zahtijevaju do cca 0,4 kg soli po 1 m<sup>2</sup> površine drveta, što se može postići samo višestrukim premazivanjem.

Ostali bi postupci bili impregnacija potapanjem u vodenim otopinama (difuzija), ili, pak, postupak prirodnim istiskivanjem sokova (Boucherie), odnosno pomoću impregnacije u kotlovima (vakum-tlak postupak), koji se provadaju na isti način kao i kod impregnacije protiv gljivica. Samo se moraju upotrebljavati mnogo jače, impregnacione otopine (6—30% tne), jer treba nastojati, da u drvo uđe 12—60 kg/m<sup>3</sup> soli (što odgovara primjeni 200 l tekućine po 1 m<sup>3</sup> drva).

Da bismo se uvjerali u efikasnost pojedinih sredstava za zaštitu drveta, moraju se izvoditi praktična ispitivanja njihove zaštitne moći. Tako se ispitivanja ne provode samo u laboratoriju, već i putem poluindustrijskih pokusa. Obično se mjeri brzina zapaljenja, odnosno brzina izgaranja. Kod toga se posmatra gubitak na težini i dostignuta temperatura.

Zaštita drva od opasnosti lakog zapaljivanja se svakako isplati, jer su troškovi impregnacije relativno neznatni u usporedbi sa štetama, koje mogu nastati u slučaju požara.

## HOLZSCHUTZ GEGEN FEUER

Bei der Beurteilung der Verfahren zum Schutz des Holzes gegen leichte Entflammung ist zu berücksichtigen, dass ein absoluter Flammenschutz unmöglich ist. Dennoch kann durch geeignete Massnahmen das Entstehen von Bränden erschwert oder wenigstens solange verzögert werden, dass ein wirksames Eingreifen noch möglich ist.

Nach Aufzählung der anzuwendenden Methoden werden in dem Artikel die wichtigsten chemischen Mittel beschrieben, die sich bisher im Feuerschutz von Holz bewährt haben. Sodann wird auf die praktische Durchführung der Einbringung der Feuerschutzmittel in das Holz eingegangen und die Notwendigkeit der Prüfung dieser Stoffe auf ihre Wirksamkeit hingewiesen. Schliesslich wird noch festgestellt, dass sich die Erkenntnis des Wertes der Feuerschutzimprägnierung immer mehr durchsetzt, wobei die Mehrkosten im Vergleich zu den gesamten Baukosten, besonders aber zu den möglichen Brandschadenverlusten nicht ins Gewicht fallen.

## BAKAR U TANINSKIM EKSTRAKTIMA

Male količine otopljenog bakra u taninskim ekstraktima, dale su povoda ozbiljnim kritikama na račun kvalitete naših tanina u inozemstvu. Američki potrošači uvjetovali su kupnju kestenovog tanina klauzulom, da je sadržaj bakra ispod 0,02%, opravdavajući, da je to gornja granica sadržaja bakra u francuskim i talijanskim taninima. Budući da su u pogonima difuzeri, cjevovodi, sisaljke i uparivači od bakra, to je u toku proizvodnje vrlo teško postavljati granične uvjete za količine otopljenog bakra u taninu. Uvjeti topivosti bakra tokom proizvodnje ovise o nizu fizikalnih faktora, kao što su: čistoća metalnog bakra, kvaliteta vode, temperatura ekstrakcije i uparivanja, pH, titraciona kiselost, dodatak kemikalija i drugo.

Prema Balfe-u i Phillips-u<sup>1)</sup> bakar dolazi u tanine najprije i najviše u difuziji, a ako se u toku ove faze rada dodaje sulfita ili H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, postotak topivosti bakra je veći. Što je veća temperatura, pod kojom se vrši ekstrakcija, topivost je još veća. Spomenuti autori našli su, da se u toku štavljena bakra veže na kožu u kasnijem stadiju proštaavljenja, dok željezo koža u početku prima, a u kasnijim stadijima štavljena, t. j. kod obrade s višim koncentracijama tanina, ponovno otpušta. Dok se bakar u štavnim jamama ne taloži, veći dio željeza se istaloži, ali, ako je prisutan kod toga SO<sub>2</sub>, onda se željezo veže na kožu.

Prema Vignon-u<sup>2)</sup> teški metali (željezo, bakar) ne povećavaju taloge u taninu, ako su prisutni u tragovima. Inače nastanu metalni tanati, koji su u koloidnom stanju, a djeluju kao peptizatori tanina. Po istom autoru tragovi željeza daju učinjenoj koži smeđi ton, dok bakar do koncentracije 0,06% uopće ne utječe na kvalitetu uštavljenе kože. Umjetnim dodavanjem CuSO<sub>4</sub> u taninske otopine ustanovljene su promjene boje uštavljenе kože istom kod 0,12% dodanog bakrenog sulfata. Boja kože postaje tamno-žuta ili limunski žuta, ali se ne pojavljuju mrlje. Kod ovih koncentracija nastanu crne mrlje samo onda, ako je u koži prisutna i najmanja količina sulfida. Ovu graničnu koncentraciju ustanovio je i Burton<sup>3)</sup>, koji razlikuje mrlje, koje potječu od bakra ili željeza, to tome, što se bakrene mrlje ne mogu odstraniti sa površine kože pomoću kiselina. Ovaj autor ima protivno mišljenje o djelovanju bakra nego Balfe i Phillips. On smatra, da bakar stvara na koži za vrijeme štavljena u prvom stadiju ne-

odstranjivi sloj, koji sprječava prodiranje štavila u kožu. Na uštavljenoj koži stvaraju se postepeno mekane i na zraku ljepive i tamne mrlje. Autor je ustanovio, da najveći dio bakra tokom štavljena odlazi u talog i da ekstrakt sa 0,2% bakra u taninu u talogu štavnih jama može sadržavati do 4% bakra.

Kod istraživanja topivosti bakra u taninu i uštavljenoj koži, potrebno je da se primijeni najbrža i dovoljno točna metoda određivanja, koja se može razmjerno lagano adaptirati u pogonske laboratorije. Po Thomasu<sup>4)</sup>, bakar se može odrediti kolorimetrijski do osjetljivosti 10<sup>-8</sup> sa fenoltalinom (reducirani fenoltalein), dok prema Schweibold-u, Fischer-u i Leopoldi-u<sup>5)</sup> određuje se sa ditizonom (dietyl ditiokarbazon). Nedostatak ovih metoda je, da određivanju smeta prisutnost željeza, mangana, kositra, žive, bizmuta i drugih teških metala, odnosno, potrebno je sve ove metale prethodno odstraniti. Prema američkim standardnim propisima bakar se određuje u taninu kolorimetrijski s kalijevim etil ksantatom, a željezo s kalijevim rodanidom. Od modernih metoda određivanja bakra dolazi u obzir i polargrafsko određivanje, koje je vrlo dobro, točno i brzo, ali zahtijeva specijalne aparate (polarograf). Pored mogućnosti, da se bakar određuje poznatom metodom taloženja sa H<sub>2</sub>S ili Na-tiosulfatom, u ovim određivanjima bakar je određen elektrolitski s Pt-elektrodama. Ovaj način određivanja je brz, točan, i ne smetaju tragovi drugih metala. Ova metoda je prihvaćena kao oficijelna metoda i nalazi se opisana u Collegiumu 1931. god. str. 595 i u Vagda Gerbereichemisches Taschenbuch 1938. god. str. 144.

Istraživanje bakra, obzirom na ekstrakciju pitomog kestena, djelomično je obrađeno u jednoj ranijoj radnji<sup>6)</sup>, gdje je također sadržaj bakra određivan elektrolitski s platinskim elektrodama.

U oficijelnim metodama izražava se nađeni bakar u gramima bakra na 100 g ekstrakta. Ovaj način nije ispravan za određivanje bakra u pojnim vodama, dekoktima i tekućim ekstraktima, pa je sav nađeni bakar izražen u postocima na suhu tvar, da se mogu upoređivati rezultati među sobom. Za suhe ekstrakte su, dakle, nešto viši od onih, kako se određuju oficijelnom metodom, ali se uvijek lako preračunaju jedni na druge.

Istraživanja u ovoj radnji izvedena su na taninima iz hrasta, kestena i domaćeg rujevog lišća i to ovim redom:

1. Coll. 1935. god. str. 525

2. Coll. 1932. god. str. 526

3) Izvještaj britanske sekcije JISLT 15 (1931), po Coll. 1931.

4) Bioch. Z. 293. 396 (1937)

5) Coll. 1940 str. 378

6) Kemija u industriji; br. 8 iz 1954. god.

### 1. Ispitivanje pojnih voda

Za ekstrakciju taninskih sirovina najviše se upotrebljavaju povratne vode isparivača — »bride« vode, a rjeđe t. zv. crna voda iz barometarskog kondenzatora, zatim kondenzne vode a često i vode iz bunara, jezera i rijeka. Analiza ovih voda je slijedeća:

**Tabela br. 1 Analiza pogonskih voda za ekstrakciju**

	Bride voda isparivača		Savska voda	Dravska voda	Voda iz jezera	Crna voda	Kondenz. voda
	I. tijelo	II. tijelo					
isparni ostatak g/m <sup>3</sup>	130	210	185	306	109	208	61
<b>BAKAR</b> g/m <sup>3</sup>	9,6	9,9	0	0	0	3,8	0,7
<b>ŽELJEZO</b> g/m <sup>3</sup>	0,3	0	1,5	1,8	2,1	18,1	0,3
pH	3,8	4,1	7,2	7,1	7,2	4,9	6,7
Kiselost kao oct. kis. g/m <sup>3</sup>	204	285	0	0	0	70	22

Ukoliko se kod ekstrakcije taninskih sirovina upotrebi neka povratna voda iz pogona, to će najprije ovim načinom doći bakar u tanin iako se sama ekstrakcija može izvesti u drvenim difuzerima. Najviše bakra sadrže »bride« vode, koje imaju i najveću aktuelnu i titracionu kiselost.

### 2. Ekstrakcija

Topivost bakra u toku ekstrakcije sirovina ispitana je u dekoktima dobivenim iz drvenih i bakarnih difuzera. Ekstrakcija je izvršena s »bride« vodama, koje su sadržavale 8,5 g/m<sup>3</sup> otopljenog bakra. Ekstrahirano je kestenovo i hrastovo drvo s korom u otvorenim i zatvorenim difuzerima i u otvorenim drvenim difuzerima. Rujevo lišće je ekstrahirano samo u otvorenim drvenim difuzerima

**Tabela 2. Topivost bakra u toku ekstrakcije**

	Drvene baterije:		Bakarne baterije		
	a) Hrast	b) kesten	a) Hrast	b) kesten	c) ruj
tanina %	2,6	2,9	2,4	2,9	3,9
netanin %	1,3	0,7	1,3	0,7	2,5
bakar u %	0,024	0,012	0,019	0,015	0,013
pepeo u %	1,460	0,303	1,022	0,281	0,453
kiseline kao očetna u %	0,183	0,221	0,203	0,212	0,053

Razlika u količinama bakra u dekoktima iz drvenih i bakarnih difuzera nije znatna, jer su bakarni difuzeri izgrađeni iz elektrolitskog bakra čistoće 99,8%, a taj je jako otporan na taninske otopine. Najveća topivost bakra u taninskim oto-

pinama je u armaturama (sita, injektori, grijače cijevi, vodovi i sisaljke), a koje su tokom vremena zamijenjene s manje otpornim blister-bakrom. Topivost bakra kod ove tri vrste tanina ne pokazuje velike međusobne razlike, ali u odnosu na mineralne tvari najmanje ima u hrastovom (1,65—1,86%), srednje u rujevom (2,87%), a najviše u kestenovom taninu (4,00—5,35%).

Da bi se ispitala daljnja topivost bakra u gornjim otopinama, stavljene su u 1000 ml svake od gornjih otopina posebno, pločice od elektrolitskog, a posebno od blister-bakra, veličine 7,5 x 8, o x 3,0 mm, i zagrijavane kroz 12 sati na 90°C. Rezultati ovih ispitivanja izneseni su u tabeli br. 3.

**Tabela br. 3 Topivost bakra u taninskim otopinama**

	Tanin ekstrahirano u baterijama				
	drveni difuzeri		bakarni difuzeri		
	hrast	kesten	hrast	kesten	ruj
Elektrolitski bakar %	0,030	0,021	0,033	0,026	0,015
blister bakar %	0,063	0,033	0,074	0,040	0,023

Elektrolitski bakar topi se gotovo jednako u hrastovim i kestenovim taninima, dok se u rujevom taninu topi neznatno. Blister bakar se znatno bolje topi u hrastovom taninu nego u kestenovom, dok je topivost ruja znatno niža i gotovo jednaka topivosti elektrolitskog bakra u kestenovim otopinama. Topivost bakra u taninskim dekoktima iz drvenih i bakarnih difuzera je gotovo jednaka. Nešto bolja topivost bakra u vodenim otopinama tanina iz drvnih sirovina može se opravdati time, što vodeni dekoti sadrže više octene i mravlje kiseline a malo oksalne, dok u dekoktu lišća prevladavaju višebazne kiseline: oksalna, vinska, jabučna i malonska. Ove su kiseline znatno manje disociirane nego octena i mravlja kiselina.

Gornje otopine tanina uparene su u vakuumu na 10<sup>0</sup>Be i razrijeđene na 6<sup>0</sup>Be i ostavljene kroz 48 sati da se talože. U bistroj otopini određen je bakar, a u talogu izračunat kao razlika ukupnog bakra i određenog iz bistre otopine. U tabeli br. 4 vide se rezultati ove podjele bakra u otopini i talogu.

**Tabela br. 4. Bakar u otopini i talogu tanina**

	Tanin iz drvenih baterija		Tanin iz bakarnih baterija		
	Hrast	kesten	Hrast	kesten	ruj
Talog %	32	18	38	16	10
Elektr. bakra u otopini %	0,025	0,021	0,021	0,026	0,014
Elektrolit. bakar u talogu %	0,005	0	0,012	0	0,001
Talog %	35	19	33	14	11
Blister-bakar u otopini %	0,057	0,025	0,065	0,038	0,023
Blister-bakar u talogu %	0,006	0,008	0,009	0,002	0

Visoki talozi u ovim taninima dolaze od toga, što su otopine kuhane dugo vremena na 90°C, koja temperatura naročito djeluje na stvaranje taloga kod ruja. Gotovo sav bakar ostaje u otopini. Najviše bakra prelazi u talog kod hrastovog tanina. Bakar nastao otapanjem blister bakra više se istaloži nego onaj iz elektrolitskog bakra. Interesantno je, da u taloge ruja ne prelazi gotovo ništa bakra, već se sav nalazi u otopini.

### 3. Otpornost bakra i bakarnih legura na tanine

Kao što je već spomenuto, otpornost bakra na topivost u taninskim otopinama ovisi o njegovoj čistoti. Ispitano je djelovanje taninskih otopina dobivenih ekstrakcijom u porculanskim posudama i uparenih u vakuumu na 60Be. U otopine tanina hrasta, kestena i ruja stavljene su pločice od 0,5 mm debljine elektrolitskog i blister-bakra, kao i od mesinga, određene težine i zagrijane na 80°C kroz 24,48 i 72 sata. Tabela br. 5 pokazuje količine topivosti ovih metala u taninima.

Tabela br. 5

#### Djelovanje hrastove taninske otopine na bakar i mesing

		elektrolit. bakar	blister bakar	mesing
Težina metalne pločice u početku u g.		3,4567	3,1720	2,9543
nakon 24 sata djelovanja	Težina u g.	3,4516	3,1590	2,9463
	gubitak u g.	0,0051	0,0130	0,0080
	gubitak u %	0,15	0,14	0,28
nakon 48 sati djelovanja	Težina u g.	3,4418	3,1351	2,9352
	gubitak u g.	0,0098	0,0239	0,0111
	gubitak u %	0,28	0,76	0,38
nakon 72 sata djelovanja	Težina u g.	3,0306	3,0989	2,9272
	gubitak u g.	0,0112	0,0362	0,0130
	gubitak u %	0,32	1,15	0,49
Ukupni gubitak metalne pločice u g		0,75	2,32	1,15

Hrastova otopina imala je pH—3,8, a titracionu kiselost 0,222% kao octena kiselina.

Tabela br. 6

#### Djelovanje kestenove taninske otopine na bakar i mesing

		elektrolitski bakar	blister bakar	mesing
Težina metalne pločice u početku u g.		2,9764	3,3281	3,0574
Nakon 24 sata djelovanja	Težina u g.	2,9716	3,3145	3,0552
	gubitak u g.	0,0048	0,0136	0,0022
	gubitak u %	0,16	0,41	0,07
Nakon 48 sati djelovanja	Težina u g.	2,9645	3,3024	3,0459
	gubitak u g.	0,0071	0,0121	0,0093
	gubitak u %	0,24	0,37	0,31

Nakon 72 sata djelovanja	Težina u g.	2,9547	3,2694	3,0428
	gubitak u g.	0,0098	0,0330	0,0031
	gubitak u %	0,37	1,00	0,10

Ukupni gubitak metalne pločice u g.		0,77	1,78	0,48
--	--	------	------	------

Kestenove taninske otopine imale su pH 3,5, a titracionu kiselost 0,305% kao octena kiselina.

Tabela br. 7

#### Djelovanje rujeve taninske otopine na bakar i mesing

		elektrolitski bakar	blister bakar	mesing
Težina metalne pločice u početku u g.		3,1125	2,3467	3,5618
Nakon 24 sata djelovanja	Težina u g.	3,1115	2,3416	3,5563
	gubitak u g.	0,0010	0,0051	0,0055
	gubitak u %	0,03	0,22	0,17
Nakon 48 sati djelovanja	Težina u g.	3,1100	2,3392	3,5522
	gubitak u g.	0,0015	0,0024	0,0041
	gubitak u %	0,05	0,10	0,12
Nakon 72 sata djelovanja	Težina u g.	3,1068	2,3363	3,5513
	gubitak u g.	0,0032	0,0029	0,0009
	gubitak u %	0,10	0,13	0,03

Ukupni gubitak  
metalne pločice u g. 0,18 0,45 0,32

Rujeve otopine tanina imale su pH 4,5, a titracionu kiselost 0,105% kao octena kiselina.

Iz ovih određivanja vidi se, da je na sve tri vrste taninskih otopina najotporniji elektrolitski bakar, a onda mesing, a najmanje blister-bakar. Veću agresivnost pokazuju hrastove i kestenove taninske otopine, a najmanje od ruja. Istraživanjem korozije metala bavili su se Stather i Herfeld<sup>7</sup> i ustanovili, da biljna štavila malo napadaju bakar i mesing, dok znatno napadaju cink. Aluminij, ako je čist, otporan je na taninske otopine kao i mesing i bakar. Nečiste metale bakra i aluminijske napadaju tanini jako agresivno. Krom nikl čelike taninske otopine do 50°C uopće ne napadaju, a iznad ove temperature sasvim malo. Sintetski i prirodni sulfitirani tanini jače napadaju sve metale.

### 4. Utjecaj bakra na kvalitetu tanina

Različita su mišljenja stručnjaka o štetnom djelovanju bakra na kvalitetu kože. Ipak većina stoji na stanovištu, da one količine, koje se nalaze u taninu, nemaju utjecaja na kvalitetu uštavljenе kože. Da bi se ispitao utjecaj bakra na uštavljenu kožu učinjeni su ovi pokusi:

a) Provedeno je pokusno štavljenje goveđe kože s hrastovim taninom, koji je sadržavao 0,062%

<sup>7</sup>) Coll. 1940. str. 69

bakra, kao i s kestenovim taninom s 0,026% bakra. U prvom i drugom uzorku proštavljene kože određen je bakar u vanjskim dijelovima kože do 1 mm, a posebno u unutrašnjem dijelu istog komada kože. Raspored bakra u ovim dijelovima bio je sljedeći:

**Tabela br. 8 Tnaliza bakra u uštavljenoj koži**

	Hrastov tanin		Kestenov tanin	
	vanjski dio	unutarnji dio	vanjski dio	unutarnji dio
% pepela	3,12	1,42	3,22	1,77
% bakra u koži	0,032	0,012	0,015	0,006

Vanjski dijelovi kože sadrže više bakra i mineralnih tvari, što je i u skladu s istraživanjima Šalfe-a i Philliks-a, da bakar iz tanina ulazi u kožu u zadnjem stadiju štavljenja, t. j. kod viših koncentracija tanina. Ova pojava mogla bi se opravdati membranskim potencijalom za vrijeme štavljenja na osnovu Donanove ravnoteže u vanjskom i unutarnjem prostoru micela kože. Sve ove činjenice govore u prilog tome, da je bakar u taninu vezan kao kompleksna molekula u anionskom dijelu molekule, a ne kao kation vezan na veliku anijonsku grupu tanina.

b) U taninske akstrakte za vrijeme štavljenja dodavane su različite količine  $\text{CuSO}_4$ , i na štavljenim uzorcima kože promatrana je promjena boje. Pokusi su izvršeni na govedoj koži s hrastovim i kestenovim taninom, a rezultati se vide iz tabele br. 9.

**Tabela br. 9 Utjecaj bakra na boju kože**

Postotci dodanog bakra kao $\text{CuSO}_4$ na suhu tvar tanina	Boja i izgled površine uštavljene kože
0	Svjetlo žuto smeđa
Hrastov tanin sa 0,1	Tamno žuto smeđa, zelen. nijansa
0,5	Tamno žuto smeđa boja sa mrljama zeleno tamne boje
0,026% bakra	1,0 Tamno limunske boje, stajanjem koža potamni. Neugledan izgled kože.
0	Svjetlo žuto smeđa
Kestenov tanin sa 0,1	Kao i gor. ali za nijansu tamnija
0,5	Tamno smeđa i zelen. mrlje
0,026% bakra	1,0 Tamno smeđa koža, sa zelenim mrljama. Neugledna i nestalna boja kože.

U hrastovom taninu kod dodavanja 0,1% bakra počima štetno djelovanje na boju kože, dok kod kestenovih tanina štetno djelovanje počima istom

kod 0,5% dodanog bakra, kada se počimaju pojavljivati zelenkasto žute mrlje, koje daju neugledan izgled koži. Ovi pokusi nisu potpuno identični s onim količinama bakra, koje dolaze u taninu tokom ekstrakcije i ostalih tehnoloških radova. Količine bakra, koje u proizvodnji dolaze rijetko kada prelaze 0,1%, jer dolazi do izražaja zasićenost topivosti, pa nove količine više ne prelaze u otopinu. Naučno nije ustanovljeno, koja je granična koncentracija topivosti bakra za bilo koje vrste tanina.

### 5. Pokusi odstranjivanja bakra

Pokusi odstranjivanja bakra u otopini tanina izvršeni su s otopinama  $\text{ZnCl}_2$  i  $\text{PbCO}_3$ . Odstranjivanje sa  $\text{ZnCl}_2$ , osniva se na amfoternom djelovanju cinka tako, da se istalože netopive kompleksne soli cinkata i tanata, na koje je vezan sav bakar. Odstranjivanje bakra s  $\text{PbCO}_3$  osniva se na sličnom djelovanju olovnih jona, koji su također amfoterni, daju kompleksne spojeve, a uz to pokazuju još i svojstvo flokiranja velikih molekula tanina, koje kod taloženja povlače sa sobom i jedan dio vezanog bakra. Pokusi su izvedeni s tekućim taninskim ekstraktima, koji su razrijeđeni na  $60^\circ\text{C}$ , i to na ovaj način:

a) Ekstrakti su zagrijani na  $60^\circ\text{C}$  i uz miješanje dodano je 50 ml vruće otopine ( $80^\circ\text{C}$ )  $\text{ZnCl}_2$ , i to 0,1% na tanin. Nakon miješanja kroz 4 sata, naglo se ohladi na sobnu temperaturu i pusti da se taloži kroz 24 sata, a onda se odredi bakar u tekućem dijelu.

b) Ekstrakti su zagrijani na  $60^\circ\text{C}$  i uz miješanje dodano je 50 ml vruće otopine ( $60^\circ\text{C}$ )  $\text{PbCO}_3$ , i to 0,1% na tanin. Nakon miješanja kroz 4 sata dodano je još 50 ml otopine 0,1%  $\text{PbCO}_3$ , miješano 10 min., a onda naglo ohlađeno na sobnu temperaturu i ostavljeno da se taloži kroz 24 sata, i određen bakar u tekućem dijelu. Rezultati se vide u tabeli br. 10.

**Tabela br. 10.**

### Odstranjivanje bakra iz otopina tanina

	Postotak bakra u taninu		
	bez dodanih kemikalija	uz dodatak $\text{ZnCl}_2$	uz dodatak $\text{PbCO}_3$
Hrastov tanin	0,083	0,051	0,076
Kestenov tanin	0,076	0,058	0,069
Rujev tanin	0,018	0,018	0,016

$\text{ZnCl}_2$  ima bolje djelovanje nego  $\text{PbCO}_3$ , ali obadva ova postupka nisu u stanju da smanje količine bakra ispod 0,02%, koliko se traži kao minimum za inozemno plasiranje tanina.

Sa znatno boljim uspjehom rade izmjenjivači jona, koji dolaze pod raznim trgovačkim nazivima kao: Dowex, Amberlit, Ionac, Duolit i drugi. U li-

7) Coll 1940. str. 69

teraturi se nalaze izvještaji o mogućnostima uklanjanja tragova željeza i bakra iz kiselih otopina (iz ulja, vina) s jonskim izmjenjivačima, dok se spominje i mogućnost pročišćavanja i taninskih ekstrakata. Ovaj način rada bez sumnje može dati tanine, iz kojih je potpuno odstranjen bakar i željezo, bez obzira na količine i način, kako je bakar vezan u taninu (anijonski ili katijonski), jer postoje katijonski i anijonski izmjenjivači jona. Potrebno bi bilo, da se u ovom smjeru izvrše daljnja istraživanja.

## 6. Sadržaj bakra u gotovim taninskim ekstraktima

Tokom ispitivanja bakra u gotovim taninima naših i inozemnih proizvođača opaženo je, da hrastov tanin sadrži prosječno 2—3 puta više bakra nego kestenov. Količina bakra naših tanina kreće se od 0,005% (rujev tanin) do 0,10%. U jednom slučaju nađeno je kod hrastovog tanina 0,205% bakra, što je izuzetak. Kod hrastovog tanina veći sadržaj bakra ima tanin dobiven iz starog drveta kao i oni tanini, kod kojih je u toku ekstrakcije upotrebljena  $H_2SO_4$ . Kestenov tanin sadrži iste količine bakra, bez obzira na starost drveta, ukoliko je drvo oguljeno. U slučaju neguljenog drveta, tanin iz mlađeg drveta daje znatno više bakra. Vidi se, dakle, da su dva osnovna razloga, zašto naši ekstrakti poslije 1941. g. imaju više bakra nego oni od prije: prvo, zato što se u pogonima sve više upotrebljava blister-bakar, a drugo zato, što se drvetu ne guli kora, a kestenovo drvo uz to još dolazi jako tanko (mlado). Rujev tanin sadrži relativno malo bakra (u prosjeku oko 0,01%. Međutim, ako je tanin dobiven iz fermentiranog lišća, količina bakra u taninu se povećava za 5—7 puta. U tabeli br. 11 iznesene su analize nekih naših i inozemnih tanina na količine bakra. Neke od ovih analiza uzete su iz starih tvorničkih laboratorijskih žurnala, a rađene su najčešće taloženjem sa  $H_2S$  ili Na-tiosulfatom.

Tabela br. 11

### Analize bakra u taninskim ekstraktima

Poriijeklo tanina	% bakra	Primjedba
Hrast prah Sisak	0,085	mljeveni ekstrakt
Hrast prah Belišće	0,078	Nubiloza
Hrast prah Đurđenovac	0,056	vakuum valjak
Hrast prah »Rapid«	0,074	analiza iz Đurđenovca
Hrast prah »Rapid special	0,037	analiza iz Đurđenovca
Hrast prah švedski		
Hrast prah Sisak		
Hrast prah Sevnica	0,025	mljeveni ekstrakt

Hrast prah Đurđenovac	0,033	atomizer »Niro«
Kesten prah Sisak	0,021	»Nubiloza«
Kesten tekući Sisak		
Kesten prah Belišće	0,031	»Nubiloza«
Kesten prah Đurđenovac	0,020	atomizer »Niro«
Kesten prah Sevnica	0,018	atomizer »Niro«
Kesten prah »Super Rey«	0,018	analiza Sisak
Sevnica		
Kesten prah »Ledoga«	0,015	uzorak iz »Kemi-kalije«
»Gloria« Sisak	0,051	analiza Sisak
Smreka kruta Sisak	0,011	
Sulfitirani hrast Sisak	0,088	sulfitiran sa 4,5% bisulfita i 4,5% sulfita
Quebracho kruti Sisak	0,015	analiza Sisak
Quebracho kruti (Argentinski)	0	podatci iz Siska
Mimoza kruta Sisak	0	podatci iz Siska
Mirobalane kruti Sisak	0,035	analiza Sisak
Ruj tekući Sisak	0,012	
Ruj tekući Sisak	0,081	lišće fermentirano i tamno.

Ako se uporede naši tanini od prije rata s današnjima, vidi se, da je količina bakra u današnjima nešto viša. Predratni tanini, iako su izrađeni iz kvalitetnijih sirovina i boljeg bakra, sadrže ipak znatne količine bakra, radi toga, što su se u toku ekstrakcije i daljnje prerade upotrebljavale znatno veće i različitiije kemikalije, koje su utjecale na topivost bakra. Inozemni ekstrakti hrasta i kestena također pokazuju znatne količine bakra kao i naši. Istom u novije vrijeme Francuzi i Talijani počeli su da proizvode tanine s minimalnim količinama bakra. Kod toga je važnu ulogu odigrala konkurencija, odnosno reklama, da se što bolje plasiraju na svjetskom tržištu.

## 7. Zaključak

Na temelju provedenih istraživanja u ovoj radnji, vidi se, da najveće količine bakra dolaze u tanine već tokom difuzije, a jedan dio dolazi već u samim ekstrakcionim vodama. Kod taloženja taninskih otopina veći dio bakra ostaje u otopini, odnosno, ne taloži se. Topivost bakra u taninskim otopinama ovisi o metalnoj čistoći bakra. Veoma čisti, t. zv. elektrolitski bakar, vrlo se malo topi, radi čega tanin proizveden na aparatima iz ovakvog bakra sadrži znatno manje količine bakra. Količine bakra naših tanina kreću se u prosjeku za hrast oko 0,06%, za kesten 0,03%, a za ruj oko 0,015%. Ove količine nemaju nikakvog utjecaja

na kvalitetu uštvajlene kože. Količine bakra u taninima mogu se nešto malo smanjiti obradom sa cinčanim ili olovnim solima, ali ne do one količine, koja je postavljena kao minimum (0,02%). Bolje rezultate može dati rad s jonskim izmjenjivačima, koji se u inozemstvu već upotrebljavaju s dobrim uspjehom.

Unapređenje kvalitete naših tanina obzirom na smanjenje bakra treba da se odvija u dva smjera. Prvo, nastojati, da se što prije svi doknadni djelovi u pogonu zamijene s elektrolitskim bakrom ili kiselino-stalnim čelicima, a drugo, da se ispita-

ju mogućnosti uspostave jonskih izmjenjivača u industrijskom razmjeru na osnovu iskustva iz inozemstva.

#### LITERATURA:

1. E. B. Sandell: Colorimetric determination of traces of metals New-York 1950.
2. I. M. Kolthoff — J. Lingane: Polarography, New-York 1952.
3. J. Reed — R. Cummings: Determination of copper in plant materials using the dropping mercury electrode. Ing. Eng. Chem., Anal. Ed 13 (1941) 124—127 (English).

## KUPFER IN GERBSTOFFEXTRAKT-LOSUNGEN

Ein Kupfergehalt von 0,02% ist die obere, noch erlaubte Grenze für pflanzliche Gerbstoffextrakte die auf den Auslandmärkten für solche Produkte gefordert werden. Diese Bedingung wird von unseren heimischen, aber auch von den meisten ausländischen Extrakten nur selten erfüllt. In unserem Eichenholzextrakt beträgt der Kupfergehalt etwa 0,06%, derjenige für Kastanienholzextrakt 0,03% und für Sumachextrakt 0,015%.

Kupfer gelangt in die Extrakte im Laufe des technologischen Prozesses u. zw. mit dem Auslaugungswasser in die Diffusionsbatterie, ferner auch während der Eindampfung der Säfte in den Vakuumapparaten, wobei sich Raffinate leichter als Elektrolytkupfer löst. Bei der Auflösung von Gerbextrakten bleibt der grösste Teil des vorhandenen Kupfers in der Lösung, geht also nicht in das Sediment.

Versuchsergebnungen mit Gerbextrakten denen 0,1% Kupfer in Form einer Kupfersulfatlösung zugesetzt waren, zeigten auf der Narbenseite des gegerbten Leders einen schwach grünlichen Stich, der bei einem 0,5%-igen Kupferzusatz von ausgesprochen grüner Farbe und auf dem Ledernarben-Flecken hinterliess. Dagegen zeigten Untersuchungen, dass Leder, gegerbt mit Extrakten welche 0,06% Kupfer enthielten (im Laufe der üblichen Verarbeitung dahingelangt), weder irgendwelche Schädigungen noch Verfärbungen auf der Oberfläche zeigten.

Bei Versuchen das Kupfer aus den Gerbextrakten mit Hilfe von Zinkchlorid bzw. Bleikarbonat zu entfernen, konnte der Kupfergehalt nicht unter 0,02% gebracht werden. Deshalb wird vorgeschlagen, das Kupfer mittels Ionenaustauschern auszuscheiden. Solche kupferarme Extrakte könnten dann ohne Schwierigkeiten auch im Ausland verkauft werden.

In einer Tabelle werden die Kupfergehalte einiger ausländischer und heimischer Gerbextrakte, die der Verfasser bestimmt hat, angeführt.

## Mehanizacija splavarenja

(Motorni čamac s hidoroaktivnim pogonom)

U nastojanju da se konstruira najracionalniji tip lađe za transport drveta i za splavarske radove na rijekama i njihovim pritocima, prof. A. P. Kužma razradio je, projekt hidoroaktivnog pokretača za brodove s plitkim gazom. Godine 1953. sovjetski trust »JENISEJSKILES« izgradio je prema njegovom projektu motorni čamac plitkog gaza s takvim pokretačem.

Oblik (gabarit) čamca i snaga njegovog motora određena je prema njegovoj izravnoj svrsi t. j. za plovidbu po malim rijekama u šumama tajge, od kojih su dosada mnoge bile nepristupne lađama. Korito prvog ovalnog čamca ima ove dimenzije: dužina 8,5 m, širina 2,0 m, visina bočnog zida na sredini 0,7 m. Sistem gradnje je poprečni (dijagonalni). U koritu čamca ugrađen je motor, koji se sastoji iz vodousisnog tunela, difuzora, propelerne sisaljke s računastim tlačnim cjevovodom, trokrakih razvodnika za upravljanje, koničnih naglavaka i dvaju krmnih deflektora.

Vodousisni tunel (1) ima oblik polucilindra, koji je pod izvjesnim malim kutem nagnut prema ravni dna čamca. To omogućuje punjenje sisaljke vodom uz

minimalne hidrauličke gubitke (Slika). Otvor tog tunela u dnu čamca, ispred sisaljke, zatvoren je uzdužnom zaštitnom rešetkom (2), koja se sastoji iz čeličnih traka 6 × 50 mm, postavljenih popreko rebara s razmakom od 20 mm jedna od druge. Iz tunela ulazi voda u difuzor (3). Njegova koničnost iznosi 3°. Dimenzije difuzora su proračunate tako, da tlak vode na ulazu u difuzor bude manji od atmosferskog. Jedino kod vožnje s punom brzinom pritisak vode na ulazu u difuzor može da se približi veličini atmosferskog pritiska. Ova okolnost omogućuje maksimalno korišćenje nadolazećeg mlaza vode prilikom kretanja čamca. Propelerska, palk, sisaljka (4) ima četverokrnljeni notor (točak) i sedmokrnljeni stator, odnosno uređaj za izravnavanje mlaza (5), koji stvara pritisak u tlačnim cjevovodima. Neposredno iza sisaljke mlaz se vode račva u dva glavna cjevovoda, koji idu duž bokova prema krmni čamac. Na kraju svakog od tih cjevovoda (6) su nasadjeni konični naglavci (7). Dva naglavca prednjeg hoda izlaze kroz krmu čamca paralelno s njegovom dijametralnom ravnišom, a naglavci zadnjeg hoda izlaze kroz bočne stijene prema pramcu. Otvori su na-

glavaka smještenj iznad vodene linije radi sniženja otpora kod izbacivanja mlaza kao i radi boljeg p. njenja sisaljke.

Na ovaj se način u sistemu pokretača stvarje ubrzanje toka vodenog mlaza. Razlika između količina kretanja mlaza kod njegovog ulaza u pokretač i kod njegovog izbacivanja stvara reaktivnu silu, koja u ovom slučaju predstavlja vučnu snagu čamca kod njegovog hoda naprijed.

Da bi se omogućila vožnja unatrag montirani su u glavnim cjevovodima trokraki razvodnici (8) s dva prigušivača u svakom cjevovodu. Prigušivači su međusobno vezani kinetičkim polugama, i to tako, kada se otvara jedan prigušivač, onda se zatvara drugi, i obrnuto. Ogranci glavnog cjevovoda otvaraju se kroz bočne stijene čamca u smjeru njegovog pramca pod određenim kutem prema dijametralnoj ravnini čamca. Ovi se ogranci završavaju koničnim naglancima (9) istih dimenzija, koje imaju i naglavci prednjeg hoda.

Kod vožnje naprijed otvaraju se prigušivači glavnih cjevovoda, dok se prigušivači ogranaaka zatvaraju. Kod vožnje natrag položaj prigušivača je obrnut.

Svaki trokrakati razvodnik upravlja nezavisno jedan od drugoga, i to pomoću poluga, koje su smještene na obim stranama sjedišta kormilareva. Ako je jedan razvodnik postavljen za vožnju naprijed a drugi za vožnju natrag, onda se stvara rotacioni momenat u horizontalnoj ravnini, pa se korito čamca okreće oko svoje osi. Ova činjenica daje čamcu veliku mogućnost manevriranja. Pored toga, ovakav sistem upravljanja ostvaruje trenutni prelaz čamca s prednjeg hoda na zadnji, a, povrh toga, dopušta i brzo kočenje te brzi prijelaz od mirovanja na punu brzinu.

Prebacivanje prigušivača s prednjeg hoda na zadnji moguće je u slučaju nužde izvesti u toku od svega 1—2 sekunde. Zbog velikog negativnog ubrzanja čamac može da bude potpuno zaustavljen na putu od 1—1,5m. S obzirom, pak, na okolnost, da na podvodnom dijelu čamca nema nikakvih izbočina i nadgradnji, čamac može slobodno prelaziti preko pojedinih stabala, tru-

kormilarenja kod vožnje montirana su dva polucilin dječna deflektora (10), kojih se osi podudaraju s geometrijskim csima naglavaka. Ovi su deflektori vezani s kormilarskim točkom pomoću žičnih užeta. Okretanjem kormilarskog točka okreću se i štيتови deflektora, pa se tako i mlaz pokretača usmjeruje u pravcu manevra.

Konstrukcija pokretača dozvoljava povećanje ili smanjenje brzine čamca a jednako tako i manevriranje bez promjene broja okretaja motora. U položaju, kada prigušivači obiju razvodnika istovremeno propuštaju jednake količine vode za prednji i zadnji hod, onda čamac praktički stoji nepomično na mjestu. Pomicanje poluga prigušivača o odgovarajući položaj prisiljava čamac, da se kreće pravolinijski ili da vrši zaokret u ovu ili onu stranu, dakako, s potrebnom brzinom.

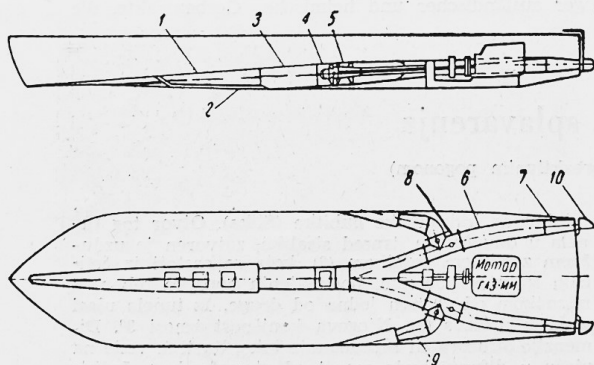
Eksploatacija čamca »PROGRES I« modela počela je najprije na vodama rijeke Jeniseja ljeti 1953. godine. U proljeće 1954. god. čamac je upućen u Turuhanski Lespromhoz, gdje je u toku rada od jednog mjeseca kod maročiho niskog vodostaja odvuкао do mjesta sastavljanja splavi oko 20.000 m<sup>3</sup> drvne građe. Čamac je vuкао po rijekama i riječnim rukavcima 25—30 snopova (u svakom po 12—13m<sup>3</sup>), koji su bili vezani »u brazdu« (kilwater). Po jezerima je povlačio i po 50—55 snopova.

Godine 1954. trust »JENISEJSKILES« izgrađuje još dva takva čamca, ali savršenije konstrukcije i s pojačanim koritom. Dužina je njihovih korita bila 9, — metara, širina 2, — a srednja visina bočnih stijena 0,8 metara. Sistem pokretača i motora ostao je isti kao i prije. Za čišćenje rešetaka u pokretu bili su ugrađeni prozori. Čamci su imali nadgradnju, u kojoj su bila smještena dva ležaja za posadu i sjedišta za kormilara. Njihov se gaz s punom zalihom goriva (130 kg) i posadom od dva člana povećao do 0,25 m.

Jedan je od ovih čamaca »PROGRES 2« tokom cijele navigacije uspješno radio na rijeci Mani u krasnojarskom području, gdje se ova rijeka dosada smatrala neprilkladnom za plovidbu. Drugi od ovih čamaca »PROGRES 3« bio je izložen svestranim ispitivanjima na rijeci Jeniseju a iza toga otpremljen u Moskvu radi daljnjih proučavanja. Nakon dugotrajnih ispitivanja na rijeci Moskvi, i to na dubinama od svega 30—35 cm čamac se pokazao kao potpuno siguran, štoviše, i onda, kada je dubina vode bila jednaka njegovom gazu. Pijesak i šljunak slobodno su prolazili kroz vodeni sistem pokretača, a da nisu izazivali nikakvih kverova. Sposobnost pak, manevriranja na plićacima ostaje ista kao i na većim dubinama.

Kad se čamac punom snagom približava plićaku na dubini 30—35 cm, onda se njegova krma počima spuštati prema dolje. Pri tom se pramac diže na 20—30 cm, a to služi kao signal približavanja plićaku. Smanjenje broja okretaja motora i smanjenje brzine čamca izravniava nagib (diferent), pa čamac lako prelazi preko plitkog mjesta.

Vučna je snaga pokretača, mjerena na veznim konopima, bila kod vožnje naprijed 300—320 kg, a to daje specifičnu vuču od 10—10,5 kg/HP. Kod vožnje natrag vučna snaga pokretača iznosi 250—280 kg, odnosno 8,5—9 kg/HP. Zbog velike vučne snage i velike sposobnosti manevriranja ovaj je pokretač ocijenjen kao najpogodniji za remorkere-gurače. Brzina čamca, preračunata na mirnu vodu, iznosi 15 km/sat. Nakon što su ispitivanja uspješno dovršena, ovaj je sistem pokretača i novi tip čamca uzet u serijsku proizvodnju. (Prevedeno iz »Lesnaja promyšlennost« — br. 7. iz 1955.). Ing. Mik. Murawsky.



paca, užadi a može, čak, i da se kreće kroz gustu masu plivajućih trupaca. On, dapače, može da prijeđe i preko vlastitog vučnog konopa, i to bez specijalnog manevriranja, koje je kod propelerskih lada neizbježno.

Za pogon sisaljke ugrađen je na čamcu benzinski motor manke GAZ-MK. Kod punog opterećenja na veznim konopima koljenasta osovina (vratilo) motora ima 1.400 okr. (min, a to odgovara snazi od 30 HP. Gaz čamca zajedno s teretom) motor, pokretač, posada i t. d. iznosi svega 0, 23 metra.

Konstrukcijom je pokretača obezbijedeno potpuno upravljanje čamcem. Ipak, radi poboljšanja i olakšanja



## AMBALAŽA OD LJUŠTENOG DRVA

Razmjena dobara danas je u svijetu dostigla ogromne razmjere. Promet robe između grada i sela, između država i kontinenata biva iz dana u dan sve veći, a samim tim rastu i potrebe za prikladnom ambalažom. Zato je danas ambalaža postala svjetski privredni problem od prvorazredne važnosti. Korisnici traže količinu, kvalitetu i pristupačne cijene, a proizvođači nastoje, da tim zahtjevima udovolje, a da pritom i sami naprave »dobar posao«. Jedne i druge usto obavezuju interesi nacionalne ekonomike, koja polazi sa stanovišta, da je drvo deficitarna sirovina te da je treba racionalno koristiti.

Kroz tu prizmu gleda se na problem ambalaže u svijetu i kod nas. Svjedoci smo zato osnivanja raznih komiteta, društava, instituta i biroa, kojima je postavljeno u zadatak, da proizvodnju ambalaže usklade s navedenim zahtjevima i principima ekonomičnosti.

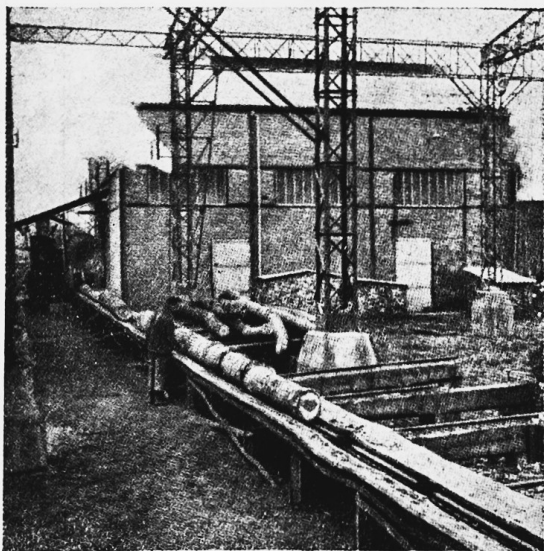
Nažalost, moramo konstatirati, da se kod nas dosada forsirala samo količina, dok se tek u po-

sljednje vrijeme počelo voditi računa i o drugim vidovima. Povoda za ovaj osvrt daje nam upravo savjetovanje, koje je 14. II. održano na saziv Trgovinske komore NRH, a na kojem se razmatrao upravo ovaj problem. Predmet razmatranja bio je prijedlog Biroa za ambalažu pri Trgovinskoj komori, koji predviđa zamjenu ambalaže od piljene građe četinjara s ambalažom od ljuštene bukovine. Poduzimanje mjera u tom pravcu diktira nam i stanje našeg šumskog fonda, koji je kod bukovine osjetno veći nego kod jele i smreke. Osvajanjem ove nove vrste ambalaže dobila bi naša privreda kvalitetnu i jeftinu ambalažu.

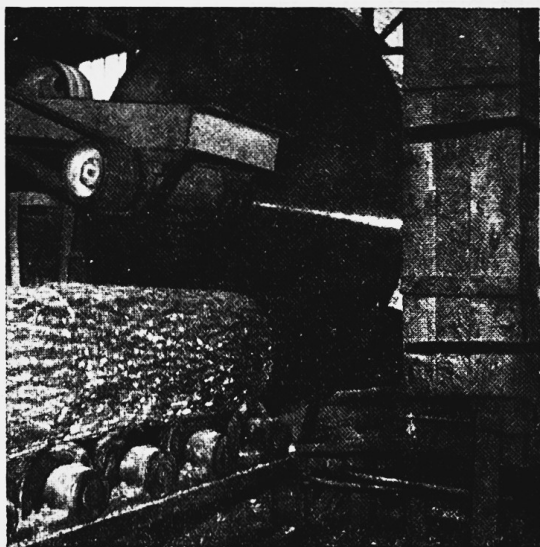
U nekim drugim zemljama prišlo se još ranije rješavanju ovog problema, te su neke od njih već našle put za ostvarenje ekonomične proizvodnje ovog artikla. Svrha ovog prikaza i jest upravo, da na primjeru francuske tvornice iz Mauzé-a ilustrira mogućnost izrade jeftine i praktične ambalaže od ljuštenog drva.

Tvornica u Mauzé-u pripada francuskom »Društvu za ambalažu i šperovo drvo« (La société des emballages et bois contreplaqués), koje svoje tvornice ima još u Mussy-u, Salbris-u i Alžiru. Tip ambalaže, o kojoj je riječ i kakvu proizvodi ova tvornica, namijenjen je za transport južnog voća iz Alžira, Tunisa i Maroka. To je danas na tim

tržištima skoro jedini tip ambalaže za ovu vrstu robnog prometa. Prva serija proizvedena je još 1949. god. na strojevima, koje je izveo tvornički konstrukcioni biro. Kasnije je strojni park popunjen na savremenijim američkim strojevima, a proizvodnja se iz godine u godinu stalno povećava.



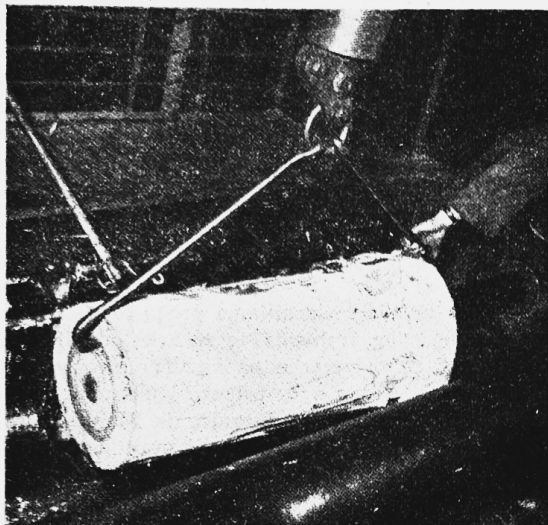
Slika 1. — Lančanim transporterom trupci se otpremaju pod pilu za prikraćivanje



Slika 2. — Kružna pila za prikraćivanje prepiljuje trupac na određene dimenzije (promjer lista pile je 1.80 m)

### TEHNIKA PROIZVODNJE

Slike koje objavljujemo najvjernije ilustriraju proizvodni proces, koji počinje već na tvorničkom skladištu. Manipulacija s trupcima potpuno je mehanizirana. Transporteri i dizalice vrše istovar i



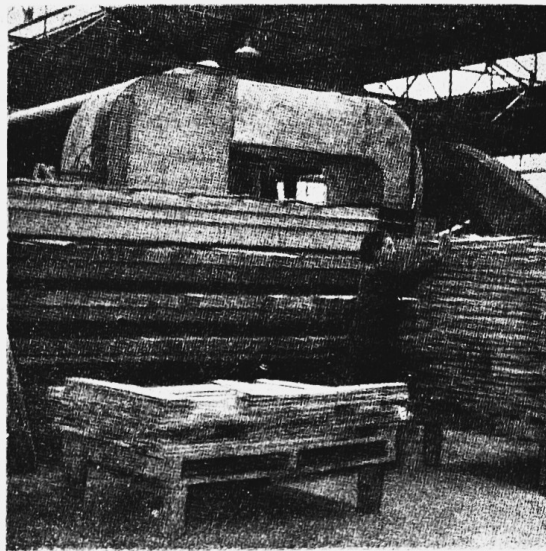
Slika 3. — Trupac nakon skidanja kore dolazi do ljuštilice

uskladištenje, a putem lančanog transportera trupac dolazi pod pilu za prikraćivanje, gdje se vrši prerezivanje na dimencije, koje odgovaraju dimenzijama malih ljuštilica.



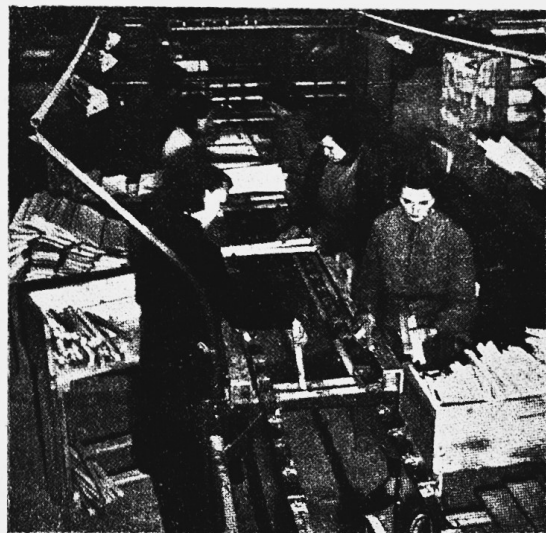
Slika 4. — Furnirski listići izlaze iz ljuštilice prerezani na odgovarajuće širine

Prikraćivanje trupaca vrši se po uputama iskusnog radnika, kojeg se radno mjesto nalazi uz samu pilu. Kružna pila za prikraćivanje ima promjer lista 1.80. Sudeći po priležim fotografijama, vla-



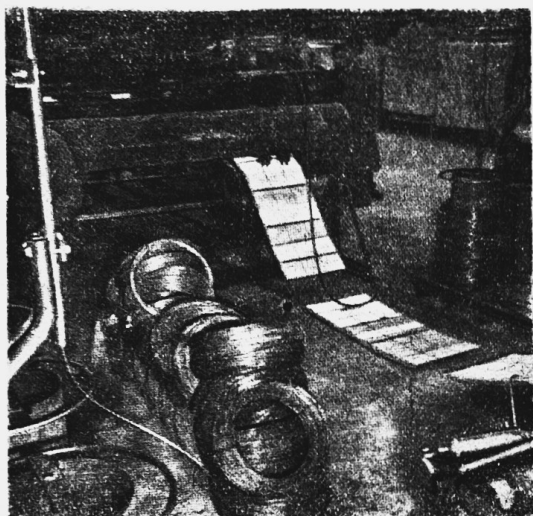
Slika 5. — Slaganje furnirskih listića u etažnu valjkastu sušionicu

snici tvornice vode računa o tome, kakve će trupce preraditi u ambalažu. To su tanji i čestoputa zakrivljeni trupci, dok se iz kvalitetnije sirovine izrađuje šperovo drvo za druge namjene.



Slika 6. — Listići i letvice raspoređuju se naizmjenično po konvejeru, koji ih odvodi do stroja za povezivanje (strapling-machine)

Sa trupčica se zatim skida kora. Taj se posao obavlja ručno, jer navodno u Francuskoj nemaju dosada naročito povjerenja u strojeve za okoravanje.



Slika 7. — Povezani čeličnom žicom furnirski listići izlaze iz Strapling-stroja

Tvornica raspolaže s 4 ljuštilice. Jedna od njih, američke proizvodnje (tipa »Jackson«), ima posebno ugrađen nož, koji stoji nasuprot nožu za ljuštenje i pomoću kojeg se u toku samog ljuštenja furnirski listovi prerezuju na određene širine. Time



Slika 8. — Unutrašnji transport je mehaniziran — opći izgled unutrašnjosti tvornice

se znatno ušteduje na vremenu i radnoj snazi potrebnoj u slučaju, kad se ova operacija vrši na posebnom stroju.

S ljuštilice se listovi transportuju u sušionicu na valjke. Tamo se zadržavaju 30—40 minuta. Kroz to vrijeme oni se osuše na 8—10% vlažnosti, a nakon togao se sortiraju.

Paralelno s ovim operacijama na drugom se stroju (pila letvarica) pripremaju rubne letve. Tada se naizmjenično letvice i furnirski listići raspoređuju po konvejeru, koji ih sprovodi pod stroj za spajanje (straplig-machine). U stroju se ovi dosada rastavljeni dijelovi povezuju čeličnom žicom, formirajući tako dugački drveni »žicom prošiveni plašt«. Sve to tako dolazi automatskim transporterom do slijedeće automatske glave na stroju, gdje se pre-



Slika 9. — Rasklopljeni i sastavljeni sanduk

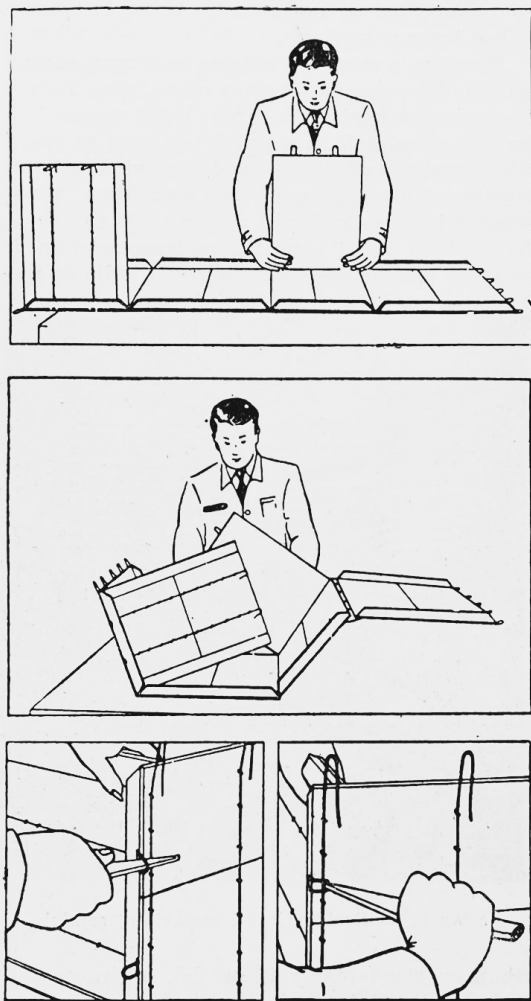
rezuje na standardne veličine, dok se žica na krajevima zakrivljuje, da bi kasnije kod sastavljanja i zatvaranja sanduka mogla poslužiti kao kopča za zatvaranje i stezanje. Za ove se svrhe upotrebljava poseban tip polutvrde čelične, t. zv. opružne žice, koja se ne rasteže, a kod savijanja se ne lomi.

Posao se može smatrati dovršenim, kad na kraju dva radnika dijelov ovog drvenog plašta dodaju još čeine stranice, koje se izrađuju na posebnom stroju sličnim postupkom.

Sanduci se otpremaju u rasklopljenom stanju radi štednje prostora kod uskladištenja. Na 1 prostorni metar može se uskladištiti 60 komada ovakvih sanduka. Sklapanje rastavljenih sanduka i zatvaranje nakon punjenja vrši se uz pomoć specijalne zupčaste poluge. To je vrlo jednostavan posao,

tako, da vješt radnik za jedan sat može sklopiti 125 komada rastavljenih sanduka (praznih) i zatvoriti 150 komada punih.

Sanduci, o kojima je ovdje riječ, predviđeni su za težinu od 23 kg. Tvornica ima kapacitet od 6



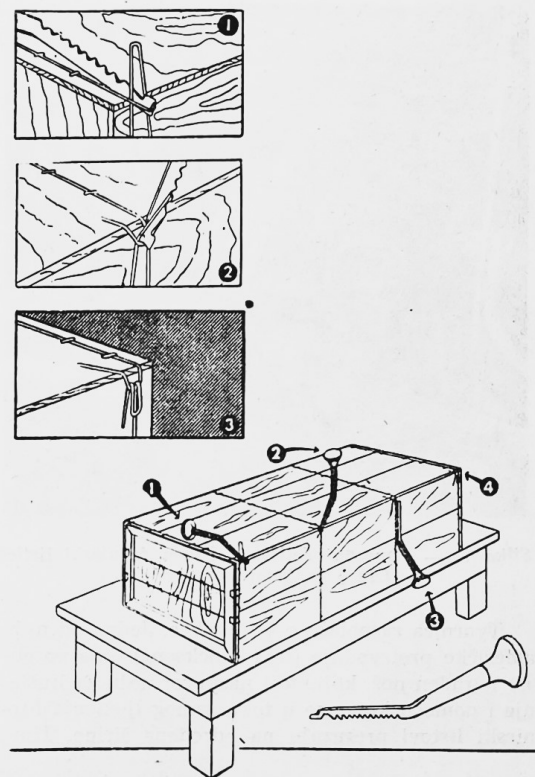
Slika 10. — Sklapanje sanduka

vagona ili 20.000 komada sanduka na dan. Uposljuje ukupno oko 350 radnika, od kojih je priličan broj ženska radna snaga. U posljednje tri godine proizvodnja je stalno u porastu (1952. g. 1,608.635 komada, 1953. g. 3,300.000 komada, 1954. g. 5,338.000 komada). Mjesečno se prerađuje 3.500 m<sup>3</sup> oblovine.

Čitav ciklus proizvodnje odvija se od jedne do druge operacije nevjerojatnom brzinom. Teoretski, stablo oboreno ujutro može biti istog dana, i to prije završetka radnog vremena, čitavo prerađeno u sanduke. Svakako, lijep primjer organizacije i mehanizacije proizvodnje.

Kao sirovina za ljuštenje upotrebljava se topola, dok se rubne letvice izrađuju iz topole, joha, bora i platane.

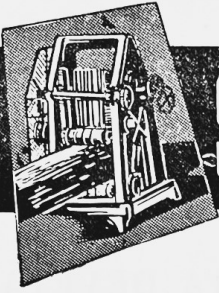
Ovaj prikaz ima pretenzije, da našim proizvođačima sugerira kopiranje ovog francuskog sistema



Slika 11. — Zatvaranje sanduka pomoću zupčaste poluge

proizvodnje, pa ni ako se to radi na bazi bukovine kao osnovne sirovine. Štaviše, skloni smo pretpostaviti, da će kritičko oko stručnjaka iz proizvodnje naići i u ovom sistemu na izvjesne slabe strane — (one pozitivne su iznesene). Ali ipak vjerujemo, da ovaj primjer iz prijateljske Francuske može poslužiti za neku opću orijentaciju u današnjem stadiju razvitka naše proizvodnje ambalaže. Možda bi se, ipak, jedan dio onih bukovinih trupčića, koje odbacujemo kod prikrajanja pilanske oblovine, mogao i na ovaj način privesti korisnoj upotrebi. Neka zato i ovaj osvrt bude prilog diskusiji, koja se vodi o problemu ekonomske proizvodnje drvene ambalaže u našoj zemlji.

(Slike i opis proizvodnje u tvornici Mauzé prema »Revue du bois« Paris, br. 6/1955.)



# STROJARSTVO

DRVNOJ  
INDUSTRIJI

## BUŠILICA „PIONJAR“

novi stroj za mehanizaciju radova kod gradnje šumskih cesta

Posredstvom Ureda za tehničku pomoć Ujedinjenih Nacija Sumsko građevno poduzeće »Goran« iz Delnica primilo je u X. mjesecu 1955. god. jednu motornu bušilicu »PIONJAR«, tt-ke »Svenska Motorborr Aktiebolaget« iz Stockholma, Švedska. Bušilica je data poduzeću na kraće vrijeme u svrhu demonstracije rada i ispitivanja mogućnosti upotrebe kod gradnje šumskih cesta, raznih iskopa u kamenu, lomljenja betona i sl.

Kako se u ovom slučaju radi o jednoj specijalnoj bušilici, smatramo potrebnim, da i našu širu stručnu javnost upoznamo o svojstvima ove bušilice kao i o rezultatima postignutim u dosadašnjem radu s istom.

Motorna bušilica »Pionjar« kompletni je stroj za bušenje kamena. U njemu su u konstrukciji objedinjeni i motor za pogon i čekić za bušenje kamena. Dosadašnji strojevi za bušenje kamena redovno su imali poseban motor za komprimiranje zraka a posebno čekiće za bušenje, koji su radili koristeći komprimirani zrak. To je u bušilici »Pionjar« riješeno na taj način, da klip motora i klip bušačeg čekića rade u istom cilindru, jedan nasuprot drugog. Nakon eksplozije mješavine goriva klip motora pogoni klipnjaču u smjeru prema gore, dok se istovremeno pogoni prema dole i drugi klip bušilice, koji udarcem na minersko svrdlo vrši bušenje kamena. Na ovaj se način postižu vrlo dobri učinci u bušenju kamena, obzirom da se udarci eksplozije motora direktno prenose na pribor za bušenje, te nema nikakvih gubitaka.

Sama konstrukcija kao i lakoća ove bušilice omogućuju njen transport na bilo koje mjesto i na najtežem terenu. Teži svega 39 kg i prenosi ju jedan čovjek, što u odnosu na dosadašnje strojeve i uređaje za bušenje kamena predstavlja veliku uštedu u transportnim troškovima kao i mogućnost upotrebe i na onim mjestima, gdje se dosada strojevi uopće nisu mogli koristiti. Stroj je konstruiran bez plivača na uređaja rasplinjača (Vergaser), što mu omogućuje upotrebu i za bušenje prema gore, do nagiba 45°.

Osim navedenog, isti se stroj s malom preinakom i izmjenom dvaju rezervnih dijelova, koji su sastavni dio garniture stroja, može preurediti i za rad kao otkopni čekić (Bauhhammer), za otkop kamena, betona, temelja i sl.

Prema podacima poduzeća »Goran«, koje je u svom radu koristilo ovu bušilicu, postignuti su slijedeći rezultati:

Brzina bušenja: 5 min/m' odnosno 20/cm) min. bušotine u srednje tvrdom kamenu vapnencu; svrdlo  $\varnothing 34$  mm sa jednim sječivom.

Potrošak goriva: 0,16kg/m'benzina i 0,013 kg/m' motornog ulja.

Troškovi bušenja: Din 50.—/m' bušotine. Prema našim GN troškovi za 1m' bušotine uz pogon pokretnog



kompresora stoji Din 328.—, što je u odnosu na gornji trošak rada ove bušilice cca 6 puta više.

Izbušeno je cca 480 m bušotina od 0,40—2,0 m bez ikakvih zastoja u radu i izmjene rezervnih dijelova.

Dana 3. XII. 1955. god. izvršena je u Delnicama i demonstracija rada ove bušilice pred mnogobrojnim predstavnicima građevnih poduzeća. Potvrđeni su gornji učinci rada ove bušilice sa zaključkom, da se ista može odlično primjenjivati u mehanizaciji radnog procesa pri iskopu manjih kubatura kamena na teško pristupačnim terenima, napose kod gradnje šumskih cesta i iskopa temelja dalekovodnih stupova u kršnom i planinskom terenu. Isto tako ova bušilica imade odličnu primjenu pri dotjerivanju tunelskih profila, napose podnožnog svoda i oporaca, te pri izradi i dotjerivanju kanalskih i vodovodnih rovova u kamenu.



# Exportna problematika

## PREGLED MEĐUNARODNOG TRŽIŠTA DRVETA

Premda je građevinska djelatnost u toku prošle godine zabilježila u mnogim zemljama nove rekorde u poređenju s prije i poslijeratnim razdobljem, ipak se prekomjerne kupnje drveta u toku prošle godine još uvijek osjećaju gotovo u svim evropskim zemljama uvoznicima. Posljednji podaci o građevinskoj djelatnosti u glavnim evropskim zemljama svugdje pokazuju daljnji napredak, osim u Velikoj Britaniji, gdje je bilo sagrađeno 324.003 novih stambenih jedinica, t. j. za 8.5% manje nego u 1954. Ta je djelatnost u Zapadnoj Njemačkoj zabilježila 550.000 novih stanova prema 542.000 u 1954., u Francuskoj 220.000 prema 165.000, u Švicarskoj 16.735 prema 16.498, dok je broj izdanih građevinskih dozvola u Italiji iznosio 1,4 prema 1,2 milijuna u 1954. Da je kod toga veći dio tih građevinskih dozvola bio i upotrebljen, pokazuje između ostalog i povećana potrošnja drveta, koja je prošle godine na talijanskom tržištu iznosila po vrijednosti ukupno 88 milijardi lira, prema 69 milijardi lira u 1954. Predviđanja za 1956. pokazuju novo povećanje izgradnje kuća i stanova, premda će taj razvoj u mnogim zemljama biti nešto sporiji od dosadašnjeg.

Povećana građevna djelatnost imala je za posljedicu i povećanje izvoza drvene građe iz mnogih izvoznčkih zemalja. Tako je izvoz meke građe iz Švedske iznosio u 1955. oko 1 milijun std., Finske 770.000 prema 720.000 std. u 1954. i SSSR oko 400.000 prema 280.000 std. Jedino je austrijski izvoz bio za 4,6% manji od onog iz 1954., te je iznosio 3.13 milijuna m<sup>3</sup>, a kao posljedica kontingentiranja izvoza u toj zemlji. Taj povećani uvoz drveta sa strane zapadnoevropskih zemalja nije mogao biti utrošen i pored povećanja građevne djelatnosti. To znači, da su visoke cijene piljene građe prouzrokovale još veću upotrebu raznog drugog građevnog materijala u zamjenu za drvo. Tako je na pr. belgijski indeks cijena za drvo zabilježio u 1955. god. 678 jedinica, prema 612 jedinica u 1954., dok je s druge strane indeks cijena za sav ostali građevni materijal bio tek 471 prema 463 jedinica, t. j. povećanje za 66 prema 8 jedinica u korist cijena drveta.

Nesumnjivo je, da je taj razvoj cijena drveta, uz još prilično puna skladišta domaćih uvoznika te smanjene građevne djelatnosti zbog oštre zime na evropskom kontinentu utjecao i još uvijek utječe na veću suzdržljivost sa strane evropskih uvoznika drveta.

Mnoge evropske zemlje-izvoznice računaju s činjenicom eventualnog manjeg izvoza piljene građe u ovoj godini, osim SSSR, koji će prema nekim informacijama povećati svoj izvoz na 450—500.000 std., t. j. za 50—100.000 std. više nego prošle godine.

Uporedo s takvim stanjem i budućim izgledima izvoza na evropskom tržištu drveta, cijene će prema svim izgledima zabilježiti stanovite korekture u budućim prodajama za ovu godinu. U tom smislu zanimljive su posljednje sovjetske ponude na zapadnoevropskom tržištu, osobito na francuskom i britanskom. Sve te cijene, međutim, ne pokazuju neko stvarno sniženje, već samo stanovite korekture cijena za pojedine sortimane robe na pojedinim tržištima. Sigurno je, da će se tim korekturama rukovoditi i skandinavski izvoznici drveta. Isti je slučaj i na austrijskom tržištu drveta. Zbog teškoća u prodajama na tržištu Zapadne Njemačke i Nizozemske mnogi su austrijski proizvođači prisiljeni, da se jače okrenu ka talijanskom i sredozemnom tržištu, revidirajući u isto vrijeme i svoje prodajne cijene u cilju eventualnog oživljenja potražnje, koja i pored toga ostaje još uvijek prilično suzdržljiva.

Slično je stanje i na tržištu tvrde piljene građe. Posljednja britanska izložba namještaja u Londonu, koja je inače obično prilično dobro mjerilo za razvoj industrije namještaja u toku godine, pa prema tome i potrošnje tvrdog drveta u toj zemlji, nije završila nekim osobitim uspjehom. Povećanje diskontne stope i daljnja ograničenja potrošnje u Velikoj Britaniji vjerovatno će utjecati i na kupnje drvnih proizvoda u smanjenom obimu. Zalihe tvrde piljene građe su, međutim, također još prilično velike na raznim skladištima uvoznika u zapadnoevropskim zemljama, utječući, što je sasvim prirodno, na daljnje zaključke. Izvoz je s druge strane iz mnogih zemalja u toku prošle godine bio veoma velik, kao na pr. japanski, koji je iznosio rekordnu količinu od 6 milijuna kub. stopa, od toga 2.55 milijuna kub. stopa u samu Veliku Britaniju. Doda li se tome i izvoz tropskog drveta u Veliku Britaniju od 13 milijuna kub. stopa, prema 10 milijuna kub. stopa u 1954., onda je jasno, da će od eventualnih korektura cijena za tvrdu piljenu građu zavisiti u najvećoj mjeri njezine buduće prodaje na tržištima Zapadne Evrope.

# Mi čitamo za Vas

U ovoj rubrici donosimo preglede važnijih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa sa 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. Za sve takve narudžbe izvolite se obratiti na Uredništvo časopisa ili na Institut za drveno-industrijska istraživanja — Zagreb, Gajeva ulica 5.

## 1. — Botanika, entomologija, fito-patologija

### 16. — Pariška kolonija termita iz Saintonga

(Les colonies parisiennes du termite de Saintong). C. Jacquioot. »Revue du bis« br. 12/1955, str. 15—17.

Još u toku 1954 i 1953 otkrivene su na nekoliko mjesta u Parizu (u jednom hotelu i stanovima jednog gradskog predjela) kolonije termita, opasnog štetnika, koji uništava ne samo drvo, već, i papir, tekstil, pa čak i plastične mase. Članak zaslužuje pažnju ukoliko upozorava na mogućnost djelovanja ovog štetnika i u evropskoj klimi, pa i kod nas. U članku su date opće informacije o njegovom identificiranju te metodama i sredstvima za uništavanje.

## 2. — Nauka o šumarstvu, šumsko gospodarstvo

2. — Problem strukture u francuskoj šumskoj privredi (Problème de la structure dans notre économie forestière) P. H. Goislard. »Revue du bois« br. 12/1955, str. 8—12.

U prikazu pod citiranim naslovom dat je kritički presjek kroz šumsku privredu Francuske. Radi orijentacije donosimo nekoliko podataka iz tog prikaza:

Šumski posjed u Francuskoj podijeljen je na 1.528.697 vlasnika. Registrirano je 57.586 poduzeća, koja se bave preradom drveta. U prosjeku se promet ovih poduzeća u 1953. kretao oko 5.500.000 franaka po pojedinom poduzeću (u metaloprerađivačkoj industriji taj je promet iznosio 1953. godine oko 23 miliona franaka po poduzeću).

U Francuskoj ima oko 20.000 pilana. To su većim dijelom male pilanice od kojih 12.400 uposljuje manje od 5 radnika, 5—6000 pilana uposljuje 6—20 radnika, 20.000 pilana uposljuje 21—100 radnika a tek 36 pilana uposljuje preko 100 radnika.

U industriji pokućstva situacija je analogna. Registrirano je 34.000 proizvođača namještaja. 80% od njih uposljuje manje od 10 radnika, 10% uposljuje 10—50 radnika, 7% uposljuje od 50—100 radnika, dok ih samo 3% uposljuje preko 100 radnika. Jedno poduzeće dolazi na 8.500 stanovnika (u Nizozemskoj 9.200, u Švicarskoj 12.400, u SAD 35.000, u Engleskoj 47.000 i u Belgiji 55.000).

Iz prednjeg proizlazi, da je šumska privreda i prerađa drveta u Francuskoj rascjepljana na mnogobrojna neekonomična mala poduzeća. Kao lijek iz ove situacije pisac predlaže udruživanje kako samih šumovlasnika, tako i sitnih preradačeva. Potrebno je na neki način ujedinjenim snagama prići obnovi francuskih šuma i prerađu drveta dovesti u sklad sa si-

rovinskom bazom i savremenim koncepcijama industrijske prerade drveta, ali kako to ostvariti, kad se interesi pojedinaca sukobljuju s interesima zajednice?

## 2. — Problemi proizvodnje drveta u Italiji

(Problemi della produzione nazionale del legno) A. Pavari »L'industria del legno« br. 1/1955, str. 34—38.

U članku se kao izvor drvene mase tretira posebno šumska proizvodnja, a posebno drvo, koje se dobiva s plantaža. Ovaj drugi izvor drvene mase danas u Italiji poprima sve veću važnost. Navodi se primjer Sicilije, gdje se plantaže prostiru na oko 450.000 hektara površine. Takve plantaže nalaze se po provincijama Lombardije i Veneta. Godišnji prirast po ha na ovim plantažama kreće se od 2 do 6 m<sup>3</sup>, što znači, da u mnogim slučajevima nadmašuje prirast talijanskih šuma.

Autor daje posebne upute i preporuča plantažni uzgoj brzorastućih vrsta drveta, posebno topole i eukaliptusa, s kojima su u Italiji postigli najviše uspjeha.

## 2. — Osebine i upotreba egzota — Wacapou

(Caratteristiche ed impieghi di legnami esotici — Wacapou) »L'industria del legno« br. 9/55, str. 50—53.

Ova južnoamerička egzota, u nauci poznata pod imenom Vouacapoua americana Aubl., ima odlična svojstva, zbog kojih nalazi primjenu u kolarstvu, pomorskom građevinarstvu, brodogradnji. Upotrebljava se za izradu namještaja, a preraduje se u parket i furnir.

Specifična težina uz 15% vlage iznosi 0,85. Otporna je na napad insekata. Lako se obrađuje i lijepi sa svim vrstama ljepila. Ima nedostatak, da lako raspuca.

## 2. — Osebine i upotreba egzota — Azobé

(Caratteristiche ed impieghi di legnami esotici — Azobé) »L'industria del legno« br. 1/55, str. 56—58.

U članku, koji je prenesen iz francuskog časopisa »Bois et forêts des Tropiques« prikazuju se svojstva vrste Azobé, egzote prvorazrednih tehnoloških osebina. Prirodna nalazišta ovog drveta su Kamerun, Kongo, obala slonove kosti, Zlatna obala, Španjolska Gvineja. Upotrebljava se u brodogradnji i uopće pomorskom građevinarstvu.

Radi orijentacije donosi se usporedba tehnoloških svojstava između Azobé i nekih drugih poznatih vrsta drveta:

	Azobé	Bankiraj	Basralocus,	Thkovina s Jave	Hrast	Pitchpine
Spec. težina uz 15% vlage	1,12	0,935	0,768	0,680	0,680	0,670
Čvrstoća na pritisak u kg/cm <sup>2</sup>	950	725	578	491	513	480
Čvrstoća na savijanje	1,740	1,336	1,074	728	720	910
Stepen elast. u kg/cm <sup>2</sup>	240.000	162.400	136.000	107.000	110.000	132.000
Stupanj gustoće	I	I	II	III	III	IV

**20. — Drvna industrija u Lombardiji** (L'industria del legno in Lombardia) »L'industria del legno« br. 2/55, str. 62—63.

Ovaj je osvrt utoliko interesantan, ukoliko daje zanimljive podatke i usporedbe o proizvodnji tehničkog drveta u Italiji uopće i u ovoj talijanskoj pokrajini. Naročito su zanimljivi podaci o proizvodnji drva iz talijanskih šuma i plantaža.

Šumska proizvodnja	Italija 1952	Lombardija 1953
četinjača	1.792.220 m <sup>3</sup>	152.430 m <sup>3</sup>
listača	2.145.660 m <sup>3</sup>	124.150 m <sup>3</sup>
Ukupno	3.937.880 m <sup>3</sup>	276.580 m <sup>3</sup>
Iz plantažnog uzgoja		
Četinjače	2.193.546 m <sup>3</sup>	218.725 m <sup>3</sup>
Listače	3.106.673 m <sup>3</sup>	430.997 m <sup>3</sup>
Ukupno	5.300.219 m <sup>3</sup>	649.792 m <sup>3</sup>

Upada u oči činjenica, da Italija više tehničkog drveta dobiva od plantažnog uzgoja (5.300.219 m<sup>3</sup>), nego iz svojih prirodnih šuma (3.937.880).

**20. — Privesti korisnoj upotrebi tropske šume** (Messa in valore delle foreste tropicali) »L'industria del legno« br. 2/55, str. 56—57.

U Italiji, kao i u drugim zapadnim zemljama, sve češće se u stručnoj štampi susreću članci, koji apeliraju i ukazuju na ogromna neiskorišćena šumska bogatstva tropskih i drugih krajeva u svijetu. Privođenje iskorišćenju ovih ogromnih šumskih kompleksa značilo bi radikalno rješavanje krize u snabdjevanju drveta.

Predmetni članak spominje mjere, koje je FAO već peduzeo, da bismo se približili tim ogromnim rezervarima. On istodobno ukazuje na teškoće, koje sprječavaju brži napredak u tom pogledu. Pisac polazi od činjenice, da je danas više od polovine šumskih površina na svijetu (2.141 milijon hektara) nedostupno iskorištavanju, 647 milijona hektara dostupno je, ali se praktično ne iskorištava, dok se 1.127 milijona hektara eksploatira, i to prilično intenzivno.

**24. — Da li mi je potrebna motorna lančana pila** (Ai je besoin d'une scie mécanique à chaîne?). W. M. McKenzie »Revue du bois« br. 6/55, str. 26—27.

Upotreba motorne pile može biti mnogostruka. Autor dokazuje njezine prednosti nad ostalim ručnim i mehanizovanim alatima za obaranje u šumi, za prikrajanje, za izradu ogrjeva, celuloze i sličnog, na javnim radovima u akcijama za zaštitu od požara (kad treba čistiti izvjesne terene). On se očigledno od upotrebe motorne pile jedino u slučaju sječe tankog materijala, kada je rentabilnija upotreba sjekire.

**25. — Studija o manipulaciji s prorednim drvnim masama** (Etudes sur les manutentions des bois des taillis) X. De Megille i R. D. Bellegarde. »Revue du bois« br. 11/1955, str. 17—20.

U članku se analiziraju rezultati mehanizacije manipulacije s prorednim drvnim masama u dvije francuske sječine. Tanke sječeničice, namijenjene industriji papira i pougljavanju, nakon sječe i prikraćivanja na duljine od 1.33 m (kod prerade u tvornici režu se na pola), vezuju se čeličnim užetom u bale od 450 kg. (1m<sup>3</sup>). Cve svežnjeve sabire po šumi traktor i donosi ih do drugog traktora s prikolicom i ugrađenom dizalicom. Dizalica vrši pretovar svežnja s traktora na prikolicu, koja može da primi do 7 takvih svežnjeva.

Kad je prikolica puna, traktor je odvlači do glavne ceste i vraća se po sljedeću. Kad ih nakupi do 4, sve skupa odvlači do željezničke pruge, gdje se opet pomoću traktorske dizalice vrši pretovar u vagone. Istovar vagona na tvorničkom skladištu vrši se pomoću stabilnih dizalica, kranova. Rezultat ovako sprovedene mehanizacije redova na utovaru i istovaru jest ušteda od preko 30% na radnom vremenu.

## 7. — Zaštita i sušenje

**71. — Zaštita hrastovih parketa** (Protection des parquets de chêne) H. Mathieu. »Revue du bois« br. 12/1955, str. 21—22.

Parket izrađen iz hrastove bjelike sklon je bržem propadanju i napadaju drvnih štetnika. Da bi ga se zaštitilo što duže vrijeme i produžio vijek trajanja, autor u ovom osvrtu opisuje način impregnacije parketa hladnim kupkama u impregnacionom sredstvu.

Samo impregnaciono sredstvo mora odgovarati ovim uvjetima: da posjeduje isekticidna i fungicidna svojstva i izvjestan postotak smole (radi zaštite od vlage), da je bezbojno, da nema dugotrajnog neugodnog mirisa, da nije otrovno i štetno po ljudski organizam, da je nezapaljivo.

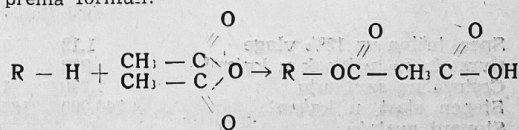
Članak je ilustriran fotografijama.

**72. — Jedan problem vlažnosti drveta** (Une problème d'humidité du bois) A. Villiere. — »Revue du bois« br. 11/55, str. 35—36.

Članak se bavi problemom vlažnosti u drvetu, koje je djelomično izloženo vlažnom ili podvodnom ambijentu. Konkretno je to slučaj kod drvenih objekata u pomorstvu i na rijekama i jezerima. Problem je analiziran na bazi pokusa izvršenih u Forest Products Laboratory u Princes Risboroughu. U svrhu ispitivanja oni su upotrebili daščice četinjača. Daščice su bile djelomično (jednom stranom) u vodi, a razne varijante su bile primijenjene u svrhu zaštite putem premazivanja nepromočivim bojama. Tako je pokušano bojanje čitave daščice, zatim bojanje samo podvodnog dijela i samo dijela izvan vode. Rezultati su pokazali, da jedino premazivanje čitavih površina može zaštititi drvo od brzog propadanja, a kad to nije moguće, onda, dakako, treba premazivati bar površinu, koja se nalazi pod vodom. Idealno rješenje za najefikasniju zaštitu predstavlja, svakako, prethodna impregnacija odgovarajućim antisepticima.

**72.4 — Acetilirano drvo** (Il legno acetilato). »L'industria del legno« br. 1/55, 44—47; br. 2/55, str. 50—55.

U »Forest products laboratory« izvršeni su s uspjehom pokusi parenja drveta kemijskim parama, da bi se učvrstila njegova dimenzionalna stabilnost u slučajevima, kad je njegova upotreba vezana uz vlažne pa i podvodne ambijente. Radi se, ustvari, o postupku izvrgavanja drveta parama rastopine anhidrida octene kiseline i piridina. Piridin u ovoj kombinaciji služi u svrhu proširenja drvnih vlakana, dok se pomoću anhidrida octene kiseline u drvu vrši zamjena hidroksilne skupine relativno higroskopične s manje higroskopičnom acetilnom grupom. Postupak se odvija prema formuli:





Tako izvršena acetilizacija održava drvo u stanju konstantne dilatacije, a to se postiže djelovanjem mase acetilne skupine na sitjenke ćelija. Acetilizacija rastopinom u kojoj je 20% acetila smanjuje za 70% sklonost dilataciji. Pokusi su utvrdili, da je učinak acetilizacije trajan, u drvu se povećava otpornost protiv djelovanja crvotočina i uopće štetnika. Mehanička čvrstoća drveta se time ne smanjuje, štaviše, ona se poboljšava.

U članku je dat detaljan opis samog postupka i sredstava, kojima se on izvodi.

#### 75. — »Povratak s misije« (»Retour de mission«)

R. Salamon. »Revue du bois« br. 2/1955, str. 3—9.

Poznat francuski stručnjak i profesor na Višoj drvarskoj školi, R. Salamon, proveo je izvjesno vrijeme u Americi na upoznavanju tamošnje tehnike prerađivanja drveta. U ovom, ne samo informativnom, već i instruktivnom prikazu, on se posebno osvrće na tehniku sušenja drveta u Americi. Njegova zapažanja možemo ukratko rezimirati:

Prije pristupanja umjetnom sušenju grada se izvršava prirodnom sušenju, dok se ne postigne 25—30% vlažnosti drveta. Nakon toga se pristupa umjetnom sušenju. Pogodnost za pojednostavljenje sušenja i maksimalno iskorišćavanje kapaciteta predstavlja činjenica, da su dimenzije proizvodnje piljene građe uglavnom standardizirane na svega tri debljine. To su 1", 1 1/4", i 2" (1" = 25,4mm). Većina sušionica u SAD ima dimenzije 20 x 6 x 3,60 m, a kapacitet im je 120 do 140 m<sup>3</sup> građe.

Režimi sušenja podređeni su kvaliteti, bez obzira na trajanje postupka. Idejni rukovodilac sušenja jest Institut u Madisonu, čijih se uputstava u industriji strogo pridržavaju. Autor primjerice navodi, da sušenje hrastove (red oak) građe, debljine 2" od 20% na 12% vlažnosti traje 11 dana. Da bi se ista grada osušila sa 75 na 6% vlažnosti bilo bi potrebno 750 sati, ili mjesec dana.

Sljedeći zatim podaci o cijeni koštanja sušenja po 1 m<sup>3</sup> o kontroli sušenja itd. . . .

U posebnim poglavljima autor opisuje novi postupak sušenja drveta kemijskim parama, koji se u Americi sve više primjenjuje, i manipulaciju s gradom prilikom punjenja i pražnjenja komora, što je 100% mehanizirano.

Prikaz je ilustriran shemama i fotografijama!

#### 75.4. — Istraživanja o primjeni sušenja drveta organskim parama (Recherches sur l'application au bois du sechage par vapeurs organique) W. C. Kauman. »Revue du bois« br. 11/1955, str. 3—6.

Sušenje drveta organskim parama je patent ing. M. Hudson-a, a ima osebinu, da znatno ubrzava tok sušenja. Ono se sastoji u izvrgavanju drveta organskim parama pod visokim temperaturama. Para se kondenzira na površini drveta i prenosi na ovo svoju toplinu. Toplina djeluje i izaziva isparavanje vlage iz drveta. Vodena para iz drva i višak organskih para stvaraju u komori za sušenje posebnu smjesu, koja se isisava i pretvara u tekuće stanje. Nakon separacije organska tekućina poprima ponovno svoju raniju funkciju. Kao organske tekućine najčešće se upotrebljavaju frakcije petroleja, ksilol, toulol, perklorirani etilen, kod kojih je osnovno da imaju vrelište iznad vrelišta vode. Postupak se provodi kod atmosferskog ili sniženog pritiska.

Sam uređaj za sušenje sastoji se iz nepropusne komore, isparivača, hladionika, uređaja za separaciju vode iz kondenzirane smjese, kontrolnih uređaja, rezervoara za tekućinu i vacuum sisaljke.

U članku su opisani rezultati pokusa sušenja piljenica lišćara i četinjara i željezničkih pragova. Oni su uglavnom zadovoljili što se tiče kvalitete sušenja, dok s gledišta ekonomičnosti ne daju zasada ohrabrujuće prognoze. Postupak je naročito pogodan za sušenje drveta, koje se namjerava impregnirati. Tako se spominje, da američka firma Taylor—Colquit već proizvodi kombinirani način sušenja i impregniranja. U svakom slučaju radi se o jednom novom postupku, koji ima izgleda, da znatno unaprijedi tehniku i tempo sušenja drveta.

#### 8. — Mehanička tehnologija

80.5. — Vertikalni furnirski nož (La trancheuse verticale). — Ing. E. Lednot. »Revue du bois« 1/1955, str. 12—16.

Vertikalni furnirski nož uvezen je u Francusku iz Amerike (tipa »Capital«). Proizvodi se u dvije veličine: 3,66 m i 4,88 m. Na većem se stroju mogu prerađivati trupci do najviše 72,5 cm, promjera i do 5 m duljine. Brzina rada mu je do 60 odreza u minuti.

Po svojoj konstrukciji ovaj je stroj veoma malo sličan horizontalnom furnirskom nožu, koji se kod nas nalazi u upotrebi. Više liči furnirskoj ljuštlici. Samo rezanje ne vrši se pokretom noža, kao kod horizontalnog noža, već pokretanjem trupca. Trupac ne rotira kao kod ljuštlice, već se giba u vertikalnom pravcu, t. j. okomito na nož. Rezanje se vrši, dok se trupac giba prema dolje. Za vrijeme povrata trupca prema gore dolazi do neznatnog pomaka samog noža. Ovaj je pomak jednak debljini furnira, koji se reže.

Glavna karakteristika ovog stroja je brzina rada i lakoća upravljanja i posluge. Radnici, koji primaju i slažu odrezane furnirske listove, svoj posao obavljaju bez teškoća i opasnosti, a pritom mogu i sjediti.

Nedostatak stroja je, što je ograničen na preradu trupaca do 72,5 cm promjera, dok velika brzina rada otežava rezanje tvrdih i kvrgavih vrsta drveta. To ima svoje opravdanje, da su stroj izradili američki konstruktori specijalno za prilike u tamošnjoj industriji furnira, gdje se prerađuju tanje i mekše vrste drveta. Za maše bi prilike stroj mogao doći u obzir u tvornicama furnira za rasterećenje horizontalnih noževa, za preradu tanjih trupaca mekših vrsta.

Članak je ilustriran fotografijama i shem. prikazom stroja.

80.5. — Nova primjena hidrauličnog upravljanja na horizontalnom nožu za furnir (Une nouvelle application du commande hydraulique — une nouvelle commande des tranches horizontales à placages) E. Lednot. »Revue du bois« br. 12/55, str. 18—20.

Na principu uvođenja hidrauličnog upravljanja kod glodalica za metal, autor opisuje hidraulično upravljanje primijenjeno na horizontalnom nožu za rezanje furnira. To je već izvedeno na velikom broju furnirskih noževa u zapadnim zemljama po nacrtu jednog njemačkog inženjera i dalo dobre rezultate u proizvodnji. Prednosti su mu prema autoru ove: smanjenje buke kod rada, lakoća za određivanje hoda, lakoća kod određivanja brzine, povećanje brzine rezanja, veća sigurnost za stroj i za radnike, veća garancija za postizanje dobrog kvaliteta rada.

81.1. — Produktivnost u pilanama (La productivité dans les scieries) B. F. »Revue du bois« br. 6/55, str. 21—25.

Na osnovu posebnih analiza, koje je objavio »Le centre d'études et de mesures de productivité« (Naučni centar za proizvodnost) autor ukazuje na akutnu krizu francuskog pilanarstva. On ujedno predlaže mjere, koje bi trebalo poduzeti, da se ta kriza riješi,

a koje on dijeli na opće ekonomske i tehničke. Među opće ekonomske mjere spadaju: uskladiti broj pilana sa sirovinom bazom, revidirati cijene drveta na panju i tehniku eksploatacije, revidirati sistem opreživanja pilana. Mjere tehničke prirode, koje treba provesti na samim pilanama, t. j. na skladištima trupaca, pri samom piljenju i na skladištima piljene građe. U zaključku autor ukazuje na važnost izbora radne snage, način rukovođenja, kvalitetu proizvodnje i standardizaciju proizvoda.

Problematika se u prvom redu odnosi na pilane, koje prerađuju četinjače. Za nas je članak interesantan obzirom na sličnost problema s prilikama u našoj pilanskoj industriji.

**81. 1. — Novi stroj za piljenje ogrjevnog drveta** (Un nouvel appareil à conditionner le bois de chauffage) X. De Mégille. »Revue du bois« br. 5/55, str. 25.

Poznata francuska tvornica strojeva P. P. K. iz Courbevoie-a nedavno je bacila na tržište novi tip strojeva za piljenje ogrjevnog drveta. Stroj se sastoji iz 6 paralelnih vertikalno položenih lančanih pila. Radnik postavlja cjepanice na konvejer, koji ih automatskim pomakom dovodi do pile. Za jedan tren cjepanica od 1 m raspiljena je na 7 dijelova (svaki od oko 14 cm.). Za 12 minuta na stroju se može tako usitniti čitav metar prostorni ogrjevnog drva.

Pila je prikladna za rad na velikim skladištima po gradovima, gdje je uvedena prodaja ispiljenog ogrjevnog drva.

**82.2. — Naprava za prešanje pomoću gumenih cijevi** (La pressione sulle presse ottenuta con tubi o maniche di gomma) T. D. Perry »L'industria del legno« br. 3/55, str. 78—80.

Kao što je poznato, gumene cijevi, ako se s izvjesnim pritiskom pune vodom, imaju sposobnost rastezanja, odnosno povećavanja obujma. Ova se njihova osobina može iskoristiti za prešanje prilikom lijepljenja drvenih ploča, ako ih se na odgovarajući način uvuče u prikladnu drvenu napravu za prešanje. Za ovu se svrhu mogu upotrebiti i obične vatrogasne cijevi, promjera 63,5 mm, koje su u stanju izdržati pritisak od 28 kg po 1 cm<sup>2</sup>. Ovaj je način naročito prikladan za prešanje kod lijepljenja krivih površina uz odgovarajuće modifikacije na samoj drvenoj preši.

Autor daje uputstva o konstrukciji ovakvih naprava i o dimenzijama gumenih cijevi potrebnih, da bi se izazvao određeni pritisak. Članak je ilustriran crtežima.

**83.1. — Lijepljenje drva putem zagrijavanja dielektričnim gubicima** (Il riscaldamento per perdite dielettriche nell'incollaggio del legno). »L'Industria« del legno« br. 1, str. 48—52; br. 2/55, str. 46/49.

U članku se opisuje princip zagrijavanja visokom frekvencijom u svrhu lijepljenja drveta. Opisan je i shematski prikazan visoko-frekventni oscilator. Opisuju se nadalje funkcije elektroda za zagrijavanje i vrste zagrijavanja. Kod »paralelnog« zagrijavanja elektrode su smještene na način, da linije električnog polja teku u smjeru pojasa lijepljenja. Kod okomitog zagrijavanja linije električnog polja idu okomito na pojas lijepljenja. Uz ovo postoji i kombinirani sistem, t. j. zagrijavanje s izmjeničnim rasporedom elektroda. Prikaz je ilustriran instruktivnim shemama!

**84.3 Ispitivanje lakova za drvo** (Il collaudo delle vernici per legno) »L'industria del legno« br. 9—10/55, str. 36—39, 37—41.

U dva nastavka ovog opširnog prikaza data su uputstva o kontroli lakova i lakiranih površina u industriji namještaja. Lakove treba kontrolirati prije njihove primjene, t. j. onj već kod nabavke moraju biti ispitani, da li odgovaraju određenim zahtjevima. Zato se mora ispitati mogućnost premaza, debljina nanosa nakon isušavanja, mogućnost razrjeđivanja, vezna sposobnost, vrijeme potrebno za isušavanje i utrošak po m<sup>2</sup>.

Lakirane površine treba ispitati obzirom na stepen isušavanja, otpor na vlagu, čvrstoću i gustoću premaza, otpornost na trenje i lomivost, elastičnost, mogućnost skidanja brusnim papirom, reagiranje na promjenu temperature.

Za sve ove vrste ispitivanja daju se konkretna uputstva o postupku.

**85. 1. — A O drvu za tekstilne materijale** (A propos du bois pour le matériel textile), D. Cerdan. »Revue du bois« br. 3/1955, str. 23—24.

Francuska pamučna industrija troši godišnje 85.538 čunkova za tkalačke stanove, dok se u vunenjoj industriji troši daljnjih 6.296. Od ove količine preko 30% izrađeno je od uvezene sirovine. Također se konstatira, da čestoputa kvaliteta čunkova nije zadovoljavajuća. Pisac s tim u vezi daje nekoliko osnovnih informacija o izradi i upotrebi čunkova. Kao sirovinu, iz koje se mogu proizvoditi ovi artilji, nabroja: floridsku drenovinu, pepeljasti orah (američki), guajacum, iz Centralne Amerike, diospyros virginiana i bukvu. Za bukvu napominje, da je osjetljiva na utjecaj vlage, ali se ovo može izbjeći njezinim oplemenjivanjem i izbjegavanjem, da se čunkovi u toku noći ostavljaju na podu, gdje prikupljaju vlagu. Između ostalih kraćih informacija o potrebnim kvalitetama dobrog čunka navodi, da moderna tekstilna industrija traži čunke iz lakših i elastičnih drveta.

**87. — Problem iskorišćenja otpadaka i dekliranog drva s talijanskog stanovišta** (Il problema dell'utilizzazione di cascami di legno e del legno declassato sotto il punto di vista italiano) Dr. ing. G. Primerano »L'industria del legno« br. 3/55, str. 85—87.

U talijanskoj drvenoj industriji napadne godišnje 13.336.000 m<sup>3</sup> otpadaka. Od toga oko 2 miliona otpada na drvo četinjača, za koje nema problema u privođenju korisnoj namjeni (u blizini pilana, koje prerađuju četinjare, nalaze se tvornice umjetnih ploča — masonita, faesita itd.).

Problem je u iskorišćenju oko 12 miliona kubika otpadaka tvrdog drveta, koje napada u predjelima Srednje i Južne Italije. Autor preporuča, da se rješenje za ovo drvo potraži u preradi ovog drveta u ploče po postupku Isogrand, koji s uspjehom primjenjuje francuska firma Isorel u Casteljaloux.

## 9. — Mehanička prerada, industrija drveta

**91.1. — Obiteljske montažne kuće** (Case prefabricate minime unifamiliari) »L'industria del legno« br. 3/55, str. 81—83.

Milanska je općina nedavno nabavila 100 komada montažnih kuća finske proizvodnje i 50 komada domaće firme SAFFA. U članku se ističu dobre strane domaće proizvodnje, koja je po riječima autora bliža ukusu i načinu života talijanskih potrošača.

U članku se fotografskim putem ilustriraju pojedine faze montaže ovih kuća.

92. — **Gledište jednog britanskog arhitekta o upotrebi drveta u građevinarstvu i njegovoj zaštiti.** (Le point de vue d'un architecte britannique sur l'emploi du bois dans la construction et sa préservation) H. Marvy. — »Revue du bois« br. 5/55, str. 13—14.

U članku se rezimira predavanje, koje je na Kongresu britanskog udruženja za zaštitu drveta (1954.) održao britanski arhitekt M. C. S. White. Taj poznati britanski arhitekt polazi sa stanovišta, da će unatoč pokušaja da se nađu prikladne zamjene drvo ostati i dalje u građevinarstvu nezamjenjivo. Uloga arhitekta u odnosu na drvo je velika. Međutim, arhitekti nisu uvijek bili dosljedni u nastojanjima, da se kod izvođenja radova drvo zaštiti konkretnim mjerama, impregnacijom. Smatra, da je prethodna impregnacija naročito važna:

- a) kod drveta, koje se ugrađuje u prizemnim dijelovima zgrada;
- b) kod greda koje su uzidane, ali su im čela ostala neugrađena;
- c) kod parketa i drvenih dijelova u blizini vodonih instalacija (kuhinje, kupaonice, W. C. i t. d.);
- d) kod greda u potkrovlju, pri kojima su pričvršćeni zlijebovi;
- e) kod krovnih konstrukcija, naročito ako tavanke prostorije služe za spremanje starog pokućstva.

92.6. — **O upotrebi šperovanog drva za oplatu** (Notes sur la mise en oeuvre des contreplaques de coffrage). S. Germain. »Revue du bois« br. 2/55, str. 20—23.

Članak obuhvata opće upute o manipulaciji, krojenju, premazivanju i sastavljanju šper-ploča za oplatu. Kod postavljanja oplate važna su dva momenta: da se oplata učvrsti razmjerno pritisku cementa i da se šper ploča što manje oštećuje nepotrebnim zabijanjem čavala. Ranije je postojala tendenca upotrebe što tanjih ploča, ali je praksa pokazala, da je, ustvari, ekonomičnije upotrebljavati deblje (15—20 mm). Veći izdaci za deblje šper-ploče dvostruko se rentiraju uštedama na vremenu postavljanja oplate i manjem utrošku potpornih i veznih materijala.

U nastavku se upozorava na neke momente u vezi raznih tipova oplate (vertikalna, horizontalna i kosa) i vrsti betonskih zidova. Šper-ploče se nakon upotrebe čuvaju u slozajevima, koji moraju biti zaštićeni od vlage i sunca. Pritom treba paziti, da se ploče prethodno očiste od ostataka betona i ostalih predmeta, da ne bi zapali između ploča u slozaju, što bi uzrokovalo i mehanička oštećenja.

92.6. — **Šperovano drvo kao oplata u građevinarstvu** (Le contreplaqué et le coffrage) »Revue du bois« br. 1/1955, str. 6—9.

Uvodno se dosta opširno dokumentira ozbiljan problem, kojim se već godinama bavi građevinarstvo, a to je utrošak drveta. Posebno mjesto u tom problemu predstavlja drvo za oplatu kod izvođenja betonskih konstrukcija, i to ne samo sa strane utroška sa-

mog drveta, već i sa stanovišta radne snage. Upotreba šper-ploča, umjesto piljene grade, u mnogome će ublažiti ovaj problem građevinarstva.

Iako je proizvodnja šper-ploča relativno starijeg datuma, one ipak donedavno nisu mogle poslužiti za upotrebu u građevinarstvu. Kazejnska ljepila, koja su se upotrebljavala za lijepljenje šper-ploča nisu odgovarala uvjetima primjene u građevinarstvu. Tek pronalazak specijalnih sintetskih ljepila, otpornih protiv vlage, riješio je ovaj važan problem i omogućilo upotrebu šperovog drva u građevinarstvu (za oplate). Drugi problem, t. j. proizvodnja šper-ploča u debljinama iznad 5 mm, riješen je mnogo lakše.

U članku se objašnjavaju prednosti oplate iz šperovanog drva. To su: mogućnost višekratne upotrebe, mogućnost da se nakon odbacivanja upotrebe kao podloga u popodjavanju i kao djelovi krovne konstrukcije, smanjenje drvenih potpornja i veznih pomagala, lakša manipulacija, brže postavljanje i skidanje, betonska površina ispod ovakve oplate ostaje glatka tako da otpada potreba naknadnog žbukanja.

Članak je ilustriran fotografijama.

95.4. — **Drvo za ratne, trgovačke i sportske brodove** (Le bois et les bateaux de guerre, de commerce et de plaisance). J. Venet »Revue du bois« br. 1/55, str. 17—24.

Jean Venet, poznati francuski drvarski stručnjak, koji je u toku 1954. boravio i u našoj zemlji kao ekspert FAO-a, daje u opširnom uvodu ovog članka prikaz o gradnji drvenih brodova u davnoj prošlosti, da zatim pređe na današnja vremena. I ranije je dobava prikladnog drva zadavala brige graditeljima brodova. Dajući prikaz zahtjeva moderne brodogradnje, on registira i opisuje dijelove brodskih konstrukcija, za koje se traži drvo kao sirovina.

Posebno se osvrće na svojstva pojedinih vrsta drveta, koje se danas najviše traže u brodogradnji. To su smreka, jela, nordijske vrste četinjača, duglazija, pletchpine, hrast, jasen, brijest, mahagoni i tikovina. Članak je uglavnom informativnog karaktera.

99.1. — **Posebni i opći vidovi unifikacije drvene ambalaže** (Aspetti generali e particolari dell'unificazione degli imballaggi di legno). Dr. A. Cralli — »L'Industria del legno« br. 1/1955, str. 40—43.

Prema nekim aproksimativnim podacima u svijetu se proizvodi oko 900 tipova drvene ambalaže, što se ni u kom slučaju ne može pravdati potrebama svjetske privrede. Štaviše, ovakva raznolikost nanosi ozbiljne štete privredni s dvostrukog gledišta: neracionalno korištenje drveta i kočenje u razvijanju robnog prometa.

Autor predlaže unifikaciju ambalaže na bazi jedinstvenih kockastih elemenata (10 x 10 x 10 cm). O broju i rasporedu ovih elemenata ovisit će dimenzije, forma i estetski izgled ambalaže. Ovaj način unifikacije ne ograničava se samo na način proizvodnje kao takve, obzirom na iskorištenje sirovine, već omogućava unifikaciju sredstava za proizvodnju i transport ambalaže.

# OSJEČKI SAJAM

## IZLOŽBA DRVNE INDUSTRIJE I MODERNOG NAMJEŠTAJA

Osjek sa svojom okolinom predstavlja iz davnine stari drvarski centar, poznat u čitavom svijetu u prvom redu kao porijeklo odlične »Slavonske hrastovine«. Danas u Osiječkom bazenu postoji nekoliko gigantskih drveno-industrijskih poduzeća, koja po svom obimu a i po tehnici prerade spadaju među prva jugoslavenska drvena poduzeća. Zato je zamisao Osječkog sajma, da ove godine priredi izložbu posvećenu drvenoj industriji i modernom namještaju, realna i vrlo pohvalna.

Izložbu ovakve vrste priredilo je prošle godine »Gospodarsko rastavišće« u Ljubljani: tako stvorilo presedan održavanju ovakvih izložbi u našoj zemlji.

Za izložbu vlada veliki interes kod domaćih proizvođača drveta i drvnih proizvoda, zatim kod proizvođača strojeva u zemlji i inozemstvu, a zainteresirani su i kupci našeg drveta iz inozemstva. Svi će se oni od 12. do 20. sibnja naći na okupu u Osijeku, da na tamnom sajmu učvrste dosadašnje i stvore nove poslovne veze.

Izložba će biti pretežno orijentirana na finalnu drvenu proizvodnju, u kojoj smo grani posljednjih godina napravili krupan uspjeh. Pored komercijalnog dijela izložba će imati i instruktivni karakter, što će biti od interesa i za prosječnog posjetioca, kao i za brojne potrošače drveta, koji će ovim putem dobiti jasnije predodžbe o tehnici proizvodnje i upotrebe ove važne sirovine u svjetskoj privredi.

## SADRŽAJ

Ing. Frane Pavlečić:

ISKORIŠTENJE U PROIZVODNJI PARKETA

Dr. ing. Juraj Krpan:

NOVI MADISONSKI REŽIMI ZA UMJETNO SUŠENJE DRVETA

Dr. Ivan Opačić:

BAKAR U TANINSKIM EKSTRAKTIMA

Ing. Rikard Štriker:

ZAŠTITA DRVETA OD POŽARA

AMBALAŽA OD LJUŠTENOG DRVA

STROJARSTVO

»MI ČITAMO ZA VAS«

PREGLED MEĐUNARODNOG TRŽIŠTA DRVETA

## CONTENTS

Ing. Frane Pavlečić:

OUTBUT IN PARQUET FLOORING PRODUCTION

Ing. Juraj Krpan:

NEW MADISON SCHEDULES FOR THE KILN DRYING OF WOOD

Ing. Ivan Opačić:

COPPER IN TANNINS

Ing. Rikard Štriker:

PRESERVATION OF WOOD AGAINST FIRE

VENEER CONTAINERS

MECHANIZATION OF FLOATING

WOODWORKING MACHINERY REVIEW

INTERNATIONAL MARKET TENDENCIES

TIMBER AND WOODWORKING

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. Naziv tekućeg računa kod Narodne Banke 400-T-282 (Institut za drvo industrijska istraživanja). — Izdaje: Institut za drvo industrijska istraživanja. —

Odgovornik urednik: Ing. Stjepan Frančišković. — Redakcioni odbor: ing. Matija Đajić, ing. Rikard Štriker, Veljko Auferber, ing. Franjo Štajduhar. — Urednik: Andrija Ilić. — Časopis izlazi jedamput mjesečno. — Pretplata: Godišnja 600.— Din. — Tisak štamparije »Vjesnik«, Zagreb, Masarikova 28

Za naprednu drvenu industriju i obrt

UROFIX

FENOFIX

FIBROFIX

sintetska ljepila



Tvornica boja i lakova  
Zagreb, Radnička 43





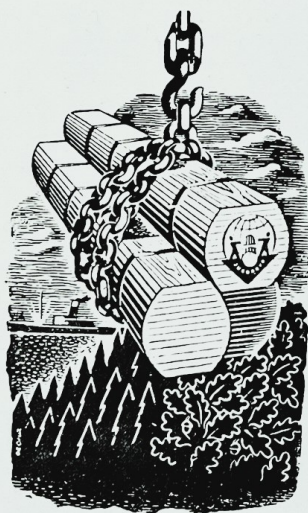
# JUGODRVO

PREDUZEĆE ZA PRODAJU DRVETA

## BEOGRAD

TRG REPUBLIKE 3/V - POŠTANSKI FAH 60

Telegrami: JUGODRVO, BEOGRAD - Telefoni: 21-794, 21-795, 21-796, 21-797



### PREDSTAVNIŠTVA U ZEMLJI:

#### LJUBLJANA:

Gradišće 4 - Pošt. fah: 10 - Ljubljana - Telegrami: Jugodrvno - Ljubljana - Telefon: 23-351.

#### ZAGREB:

Kaptol 21. Pošt. fah: 258 - Zagreb. Telegrami: Jugodrvno - Zagreb. Telefon: 35-483.

#### SARAJEVO:

Jugosl. nar. armije 42. Pošt. fah: 193 - Sarajevo. Telegrami: Jugodrvno - Sarajevo. Telefoni: 35-04 i 38-35.

#### Poslovnica

#### RIJEKA:

Delta 6. Pošt. fah: 351 - Rijeka. Telegrami: Jugodrvno - Rijeka. Telefon: 34-81.

### PRETSTAVNIŠTVA I ZASTUPNICI U INOSTRANSTVU:

Italija, Engleska, Njemačka, Austrija, Belgija, Holandija, Švajcarska, Francuska i Francuska Sjeverna, Afrika, Egipat, Turska, Izrael, Grčka, Argentina, Urugvaj, Australija i SAD.

### KUPUJE I IZVOZI

SVE DRVNE SORTIMENTE I FINALNE PROIZVODE

### POSREDUJE

KOD PRODAJE DRVNIH SORTIMENATA U INOSTRANSTVU PO NALOGU PROIZVOĐAČA.

### RASPOLAŽE

SA DUGOGODIŠNJIM ISKUSTVOM PO IZVOZIM POSLOVIMA I RAZGRANATIM TRGOVINSKIM VEZAMA U SVIM DJELOVIMA SVIJETA.

PROIZVOĐAČI: koristite u Vašem poslovanju naše iskustvo i naše usluge

# Osječki sajam

12. - 20. V. 1956.



# IZLOŽBA

Š U M A R S T V A

DRVNE INDUSTRIJE I MODERNOG  
NAMJEŠTAJA