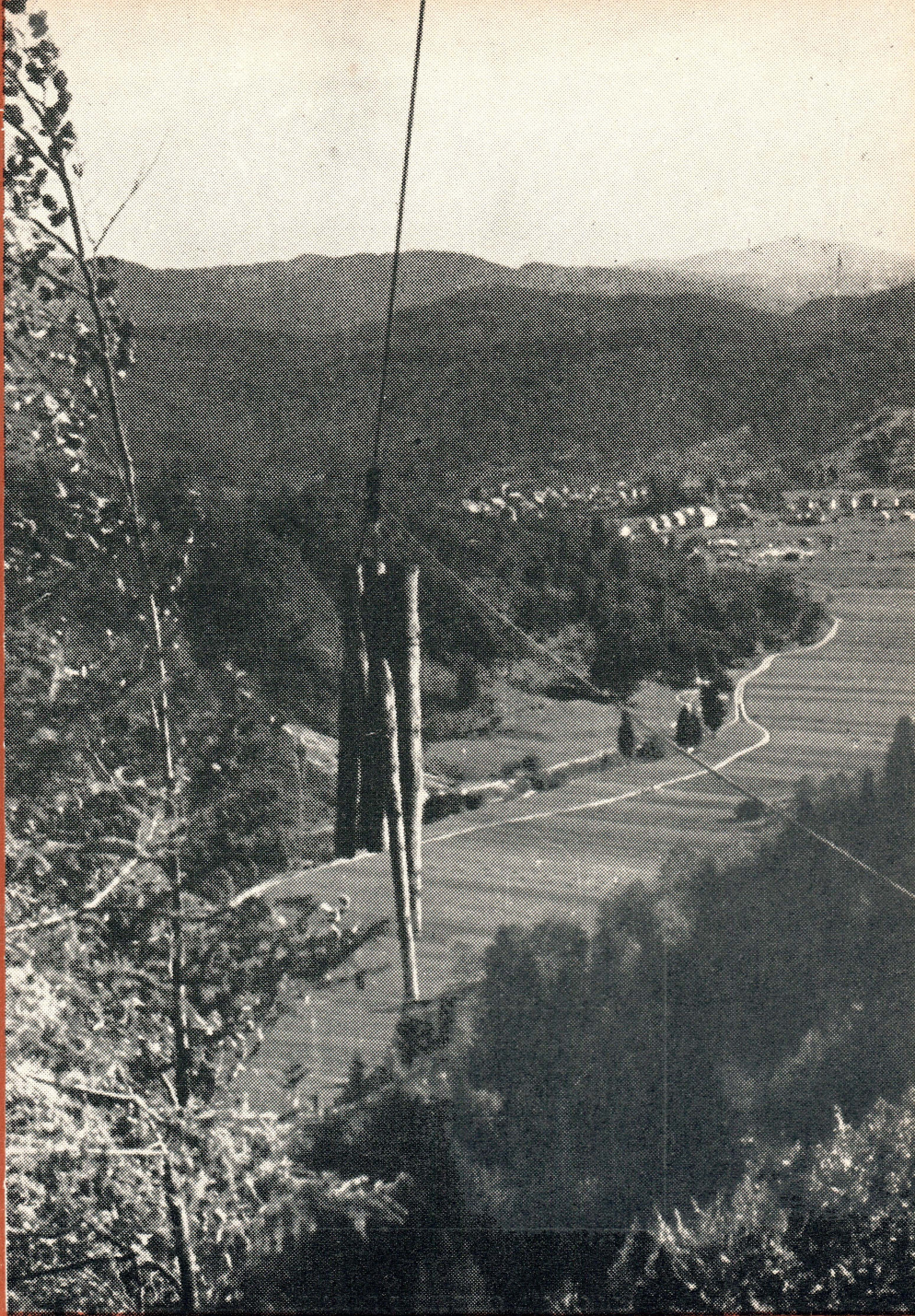


10



# DRVNA INDUSTRIJA



## *Sadržaj:*

- Hinko Beđenić: RASPON I RASPORED JARAMSKIH  
PILA
- Marijan Tomljanović: SIROVINE — najvažniji problem naše  
industrije furnira i ukočenog drva
- ing. Rudolf Cividini: SUŠENJE DRVETA TEMPERATURA-  
MA IZNAD 100° C i njegovo značenje  
za drvenu industriju  
— Kako olakšati prenošenje tereta
- ing. Rikard Štriker: OD DRVETA DO ŠEĆERA  
O nekim najnovijim dostignućima u  
hemijskoj preradi drveta  
— OPLEMENJIVANJE DRVETA  
Opći pojam — njegova svrha i značaj  
u drvenoj industriji
- ing. Josip Peternel: O PLAĆANJU RADNIKA ZA KLASI-  
RANJE DRVETA  
STROJ ZA OKRUGLO BLANJANJE  
novi proizvod Mehaničke radionice u  
Belišću
- Dragutin Kovač: NEKOLIKO NAPOMENA O PRIPREMI,  
PREDAJI I OTPREMI ŽELJEZNIČKIH  
PRAGOVA ZA EKSPORT  
— IZ ZEMLJE I SVIJETA

SLIKA NA OMOTNNJ STRANICI: RAD ŽIČARE U GORSKOM KOTARU

ČASOPIS »DRVNA INDUSTRIJA« izdaje Glavna direkcija drvne industrije NR Hrvatske. Izlazi jedamput mjesečno. GODIŠNJA PRETPLATA iznosi Din 300.—, a cijena pojedinom broju Din 30.—. TEKUĆI RAČUN kod Narodne banke broj 401-4114012. UREDNIŠTVO I UPRAVA: Zagreb, Gajeva 5/IV. Telefon 38-747

Uređuje redakcioni odbor:

ing. M. Mujdriva, V. Kalin, ing. F. Štajduhar, O. Šilinger, S. Čar, Z. Terković, Dr. B. Jamnicki i A. Ilić. Odgovorni urednik: ing. STJEPAN FRANČIŠKOVIĆ, Zagreb, Gajeva 5.

Tisak Štamparije novina, Zagreb, Masarikova 28

HINKO BEDENIĆ:

## Raspon i raspored jaramskih pila

### I. RASPON

Ako se određeni broj pila u jarmu jedne jarmače rasporedi i napne tako, da pokretane gore i dolje mogu vršiti piljenje, tada ovakvu skupinu nazivamo rasponom pila (Spannung).

Rasponi se dijele u lijevi i desni raspored pila. Sredinu raspona predstavlja pila montirana u okomitoj simetrali jarma.

Rasponi se dijele prema tabeli broj 1 na:

Tablica br. 1

Red. br.	Raspored pila	Način rezanja	Debljina piljenica mm
1	teški	rez. u cijelo	13—15
2	srednje teški	rez. u cijelo	46—60
3	lagani	rez. u cijelo	61 na više
4	»	prizmiranje	sve debljine

### A) POSTAVLJANJE RASPONA

Postavljanje raspona se vrši na ovaj način: Jaram se mora pokrenuti i u položaju pokreta »gore« zaustaviti. Samo u tom položaju može jarmačar smjestiti donje stremene između donjih prečaga jarma. Određeni broj gornjih i donjih stremena umeće se u prazne prostore između gornjih i donjih prečaga. Prilikom umetanja, stremeni se okrenu tako, da svojom širom stranom dođu u položaj pravog kuta na stijenke prečaga. U tom položaju gornji stremeni, s proširenim gornjim dijelom — glavom stremena, — vise u prečagama. Donji stremeni vise u donjim prečagama na njihovim proširenim gornjim dijelovima — glavama donjih stremena.

Stremeni se moraju tako postaviti, da umetnute pile predstavljaju potpuno paralelne linije u okomitoj ravnini na prečage jarma.

Stremeni moraju biti ispravni. Visine i širine ušica gornjih stremena ne smiju biti veće od deb-

ljine i širine koju mogu klinovi na 2/3 svoje duljine. To je važno da bi se zabijanjem klinova (bez raznih samo štetnih pomagala, kao čavli i sl.) mogla postići odgovarajuća napetost pila.

Širina prostora između hvataljki gornjih i donjih stremena mora u cijelosti biti jednaka. Ona ne treba biti veća od debljine listova pila.

Lijeve i desne hvataljke svakog stremena moraju biti potpuno jednako debele.

Zakovice s kojima su dijelovi stremena međusobno spojeni moraju biti potpuno čvrsto usadene i zakovane u rupama dijelova koje spajaju.

Čim se utvrdi da se zakovice miču i da dijelovi postaju labavi, moraju rastaviti stremeni na kojima su ovi nedostaci zapaženi i spojiti novim zakovicama.

### B) MONTAŽA PILA

U hvataljke gornjih i donjih stremena umeću se jaramske pile tako, da nezahvaćeni dijelovi ostanu jednaki.

Kada se postavlja raspon s novim pilama, tada je svejedno, kako će se one unutar toga raspona rasporediti.

Ako se u jednom rasponu raspoređuju nove i već dulje vremena rabljene pile, tada se nove i šire pile moraju rasporediti u sredini raspona.

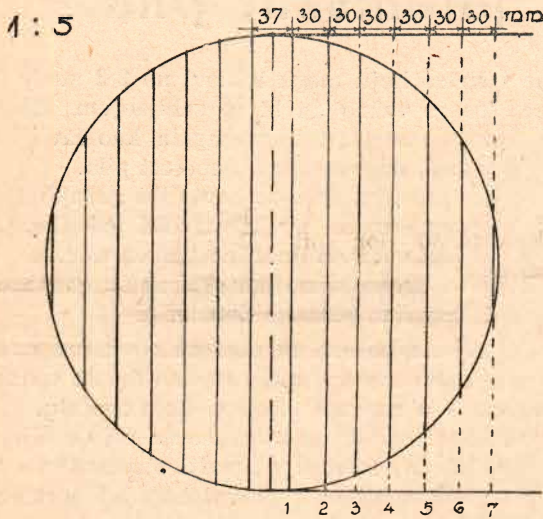
Uže, t. j. više istrošene pile, moraju se rasporediti s obje strane raspona. To je potrebno iz razloga, jer je rad srednjih pila teži obzirom da one raspiljavaju srednje, a to znači šire i tvrde dijelove trupaca.

Uzmimo za primjer obradu trupca 40 cm promjera na tanjem kraju i duljine 4 metra. Promjer raste u pravcu debljega kraja po 0.5 cm po tek. metru. Trupac se pili rasponom kojeg ukupna širina odgovara promjeru trupca na tanjem kraju, više po jedna pila na svakoj strani da drvena masa uslijed povećanja promjera ne bi ostala neiskorišćena. Radi utezanja i širine reza debljine piljenica se povećaju za 5 mm.



Tablica br. 2

Broj pila	Visina reza u sredini piljenica u cm	Duljina piljenica u mm	Proizvedene plohe cm <sup>2</sup>
1	40.80	4	1.63
2	39.75	4	1.59
3	37.75	4	1.51
4	34.75	4	1.39
5	30.25	4	1.21
6	23.50	4	0.94
7	10.25	4	0.41



Slika br. 1

Slika broj 1 i tablica broj 2 prikazuju rad raspoređenih pila u jednom rasponu, t. j. visinu rezova i veličinu ploha koje pojedine pile proizvode.

I kod raspona za povratni rez, na pr. prizmi-ranja, pri rasporedu pila mora se postupiti kao i kod piljenja trupaca u cijelo.

Visine rezova su jednake. Uglavnom su jednake i površine koje se raspiljavanjem prizama proizvode. Jedino nije jednak otpor drveta koji srednje i periferne pile moraju svladati.

### C) UMETCI (BEILAGEN)

Između hvataljki dvaju stremena stavlja se drveni umetak. Umetci se postavljaju simetričkim rasporedom: jednakog broja i jednakih debljina s lijeve i desne strane sredine naređenog raspona.

Debljine drvenih umetaka moraju biti veoma točne. Stalna kontrola je bezuvjetno potrebna. Umetci čija je debljina postala netočna moraju se

izmijeniti. Najmanje netočnosti uzrokuju proizvodnju piljenica čije debljine ne će odgovarati traženim mjerama.

### D) USTALJIVANJE RASPONA

Rasponi se moraju postaviti na takav način, da prostori između vanjskih strana krajnjih pila i lijeve i desne strane simetrale i ojnice jarma budu jednaki. To će se postići ako je raspored umetaka pravilan.

Da bi se konačni položaj raspoređenih pila ustalio, između krajnjih hvataljki gornjih stremena s lijeve strane raspona i nutarnje strane ojnica jarma ulažu se drveni umetci četverouglastog oblika.

Njihov presjek odgovara približno presjeku ojnica jarma. Ako je presjek ojnica na primjer 100×100 mm, tada će presjek umetka biti približno 100×100 mm.

Duljine su ovih umetaka različite. One su uvijek usklađene s veličinom praznih prostora, koji nastaju uslijed raznih širina raspona. Desna se strana potom djelomično stegne.

### E) STAVLJANJE PILA POD VISAK (SENKEL)

Raspoređene pile raspona moraju biti postavljene u okomitoj ravnini na gornje i donje prečage jarma. Kontrola, da li one ovaj uslov ispunjavaju vrši se tako, da se svaka pila u rasponu, nakon što se djelomično napne, stavi pod visak.

Slobodni kraj uzice, na koju je visak pričvršćen, prisloni se na vrh prvog zuba. Nakon što se uzica sa viskom potpuno umirila, njegov šiljak mora točno pokrivati rubove pila. Ako se tom prilikom utvrdi da pile nisu točno u okomitoj ravnini viska, njihov se položaj mora izravnati.

Ova se kontrola mora vršiti poslije djelomičnog, a onda poslije konačnog ustaljivanja raspona.

### F) NAPINJANJE PILA

Da bi pile mogle vršiti raspiljavanje trupaca i drugih predmeta obrade, one se u jarmu moraju napeti. Napinjanje se vrši pomoću klinova, koji se čekićima nabijaju u ušice pojedinih gornjih stremena.

Stepen do kojeg se pile moraju napeti ne može se točno odrediti. Uglavnom, one moraju biti toliko napete, da mogu vršiti pravilno raspiljavanje kod pomaka, koji odgovara kapacitetu odnosno jarma i tvrdoći predmeta obrade. Nedovoljno napete pile ne mogu savladati otpor drveta. Dolazi do njihovog savijanja i nepravilnog raspiljivanja trupaca, odnosno prizama.



## G) PREVJES (ÜBERHANG)

Nakon što jarmačar djelomično napne pile, on lakim udarcima čekića vraća donji dio pile u pravcu stražnje strane jarma. Razmak između donjeg ugla nazubljene strane pile i sredine hvataljki donjih stremena tim se umanjuje. Prema tome pile, nakon konačnog napinjanja, ne će biti okomite u jarmu. Gornji dijelovi će biti nagnuti naprijed, a donji potisnuti natrag. Pile će biti nagnute. Ovu nagnutost nazivamo »prevjes«.

Razlozi da se pile napinju s prevjesom, t. j. da one pod stanovitim kutom nagiba vrše raspiljavanje, jesu slijedeći:

a) Za vrijeme pomicanja nagib regulira pritisak predmeta obrade na nazub pila i time pilama i jarmači olakša rad.

b) U propiljku stalno zaostaju manje količine piljevine. Okomite pile ovu piljevinu ne bi izbacivale, ili bi to činile samo djelomično. Lako bi nastalo trenje, koje bi imalo općenito štetno djelovanje. Nagnute pile proizvedenu piljevinu uspješnije izbacuju iz propiljka. Ona kod nagnutih pila ne može uzrokovati trenje.

c) Vlakanca onog sloja drveta na dnu propiljka, koja nisu bila predmet piljenja, već su od nazuba pila samo pritisnuta, nakon izvršenog reza vraćaju se na nazub pila. Kod vraćanja jarma nazub okomitih pila bi strugao i pilio ova nabubrena vlakanca. Morao bi prema tome savladati jači otpor od otpora koji nazub okomitih pila inače mora savladati.

d) Kod okomitih se pila pomak ne bi mogao regulirati tako, da one s poleđinom zubaca pri dizanju jarma ne vrše piljenje, odnosno, da s vrhovima zubaca ne stružu po dnu propiljka.

e) Radi eventualnih neredovitosti u pomicanju predmeta obrade (koje se mogu pojaviti, ako su na pr. pojedini dijelovi mehanizma za pomicanje trošni i t. d.).

Prema tome jasno se može uočiti da je prevjes pila važan činilac u nizu funkcija mehanizma stroja, koje zajedno sa jaramskim pilama kao složene sile vrše raspiljavanje.

Veličinu prevjesa odlučuju slijedeći činioci:

1. prosječni pomak za vrijeme jednog stapaja za razne vrste i kakvoće trupaca, njihovi promjeri, suhoća i tvrdoća;
2. visina stapaja;
3. duljina nazuba pila;
4. broj pila koje u jednom rasponu vrše obradu trupaca.

Teoretski bi veličina prevjesa morala biti jednaka veličina pomaka predmeta obrade za vrijeme jednog stapaja. Prema tome bi, na pr., pomaku od 2.1 mm po jednom stapaju odgovarao prevjes od 2.1 mm na onu duljinu nazuba koja odgovara visini jednog stapaja.

Kako međutim na temlju naprijed rečenog i ostali navedeni činioci odlučuju veličinu pomaka dodaju se u praksi pomaku daljnja 2 mm, tako da se u predmetnom primjeru za duljinu nazuba pile koja odgovara visini jednog stapaja određuje prevjes sa 4.1 mm ( $2.1 + 2 \text{ mm} = 4.1 \text{ mm}$ ).

Poznato nam je da mehanizam za pomicanje može biti udešen tako, da predmet obrade pomiče u pravcu nazuba pila:

Mehanizam za pomicanje na strojevima u našim pilanama uglavnom je tako udešen, da predmet obrade pomiče u pravcu nazuba pila kada se jaram diže, t. j. kada nazub pila nije aktivan.

Ova okolnost uslovljuje nagnutost pila. Veličina nagnutosti određuje se u praksi obično prema iskustvu, što je pogrešno. Potrebnu nagnutost treba izračunati. Nepravilno određena veličina prevjesa ima, kako ćemo to kasnije viditi, štetnih posljedica. Kao primjer za izračunavanje prevjesa neka nam služi jarmača s jarmom čiji je stapaj 480 mm i pomak 2.1 mm po jednom stapaju kada raspiljava trupce već prije spomenutih osebina teškim rasporedom pila. Duljina nazuba pila je 1205 mm. Prevjes po jednom stapaju odrediti će se sa  $2.1 + 2 = 4.1 \text{ mm}$ , pa prema tome za cijelu duljinu nazuba pile  $4.1 : 480 = X : 1205$

$$X = \frac{1205 \cdot 4.1}{480} = 10.3 \text{ mm.}$$

Ako ista jarmača raspiljava trupce laganim rasporedom pila, pa stoga većim pomakom od 3 mm, morat će se odrediti prevjes sa  $3 + 2 = 5 \text{ mm}$  po jednom stapaju. Prema tomu će prevjes za cijelu dužinu nazuba biti  $5 : 480 = X : 1205$

$$X = \frac{1205 \cdot 5}{480} = 12.5 \text{ mm.}$$

Kad se jaram spušta mehanizam pomicanja i nazub pila istovremeno su aktivni. Teoretski bi pile morale okomito vršiti raspiljavanje predmeta obrade. Razlozi radi kojih im se ipak daje stanoviti nagib ranije su navedeni.

Svakako je u ovom slučaju za pomicanje predmeta obrade potreban manji prevjes. Bit će dovoljan od 3—7 mm, već prema duljini nazuba pile.

Dok se jaram besprekidno diže i spušta mehanizam pomicanja i nazub pila također su istovremeno aktivni. Potrebna veličina prevjesa odrediti će se u tom slučaju na slijedeći način. Ako jarmača raspiljava trupce srednje teškim rasporedom pila, s pomakom od 5 mm za vrijeme jednog okretaja, t. j. sa 2.5 mm za vrije-



me jednog stapaja, prevjes će biti:  $2.5 + 2 = 4.5$  mm po jednom stapaju ili  $4.5 : 480 = X : 1205$  ili 11 mm za cijelu duljinu nazuba pile.

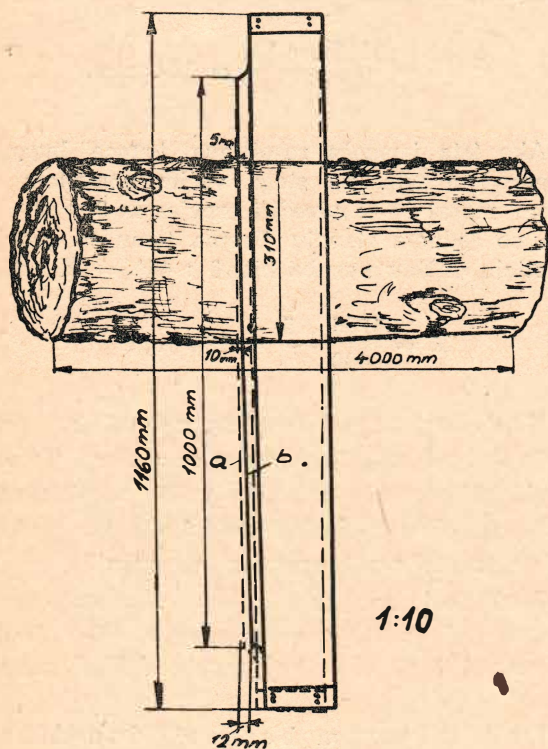
U sva tri slučaja nagib je ustaljen. Kao takav ostaje nepromijenjen za cijelo vrijeme rada pile.

Veličina prevjesa mjeri se pomoću viska. Uzica viska postavi se na vrh prvog zuba pile. Kada se visak umiri tada udaljenost između šiljka i vrha zadnjeg zuba potisnute pile predstavlja veličinu prevjesa. Veličina se prevjesa može kontrolirati i običnim željeznim ravnalom.

Konstrukcija hvataljki stremena može biti takva da se pile u njemu, za vrijeme dok jaram radi, mogu pomjerati.

Konstrukcija hvataljki je povezana s mehanizmom za pomicanje. Kako se pomak povećava ili umanjuje tako se automatski regulira i nagib pile.

Nagib pile svakako uzrokuje stanovite gubitke. Svaka u jarmu napeta pila jednim bi njegovim okretajem trebala da na, pravi okomiti propiljak, širine koja odgovara veličini pomaka. Ovaj zadatak pile količinski izvršavaju. Propiljak, međutim, nije okomit. On ima nagib jednak nagibu pile koja ga je proizvela.



Slika br. 2 Privjes pile

Slika broj 2 prikazuje raspiljavanje trupca 31 cm srednjeg promjera, duljine 4 metra. Duljina pile je 1160 mm, duljina nazuba 1000 mm, broj okretaja 280 u minuti, visina stapaja 480 mm.

Trupac se za vrijeme jednog okretaja pomiče za 2.8 mm. Prema tome je prevjes po prethodnom načinu njegovog izračunavanja određen sa 12 mm.

Trupac prednjeg primjera raspiljava jedna pila u dvije jednake polovine. Pila je prikazana u okomitom položaju pod br. 1 okomitim nazubom »a« i u nagnutom položaju pod broj 2 nagnutim nazubom »b«.

Prostor između nazuba ravne pile »a« i nazuba nagnute pile »b« predstavlja površinu kojom će nazub pile »b« kasnije raspiliti trupac. Veličine ove površine je

$$\frac{10 - 5 \times 31}{2} = 77.5 \text{ mm}^2.$$

Nazub okomite pile raspilio bi u jednoj minuti

$$\frac{280}{2} \cdot 2.8 = 39.2 \text{ mm}$$

duljine, pa bi prema tome cijelu duljinu trupca raspilio u vremenu

$$1 : 39.2 = X : 4000$$

$$\frac{X = 4000 \cdot 1}{39.2} = 10.2 \text{ minute}$$

odnosno, u tom vremenu proizveo dvije plohe od po

$$4000 \times 310 = 1,240,000 \text{ mm}^2$$

Nagnuta pila bi u istom vremenu proizvela dvije plohe od po 1,240,000 — 77.5 mm<sup>2</sup>, a da raspili trupac treba 10.6 minuta.

Na isti način treba utvrditi gubitak kod pila koje vrše obradu lijevo i desno od sredine raspone.

Pošto okomite pile ne mogu vršiti raspiljavanje, ili bi njihov učinak radi većeg otpora drveta bio manji od učinka nagnutih pila, to se naprijed utvrđeni gubitak, koji je nastao kod ispravno određenog prevjesa, mora smatrati nužnim.

Prikazani gubitak predstavlja svakako gubitak samo jedne pile. Na temelju naprijed označenih formula lako se mogu izračunati gubici koji nastaju u jednoj smjeni, kada jedna ili više jarmača vrše obradbu trupaca. Utvrđeni gubici bit će znatni.

Na te gubitke je ukazano, da se s njima upoznamo, jer se svakim milimetrom nepotrebnog povišenja prevjesa uzrokuju gubici koji se ne smiju tolerirati.



# SIROVINE - najvažniji problem naše industrije furnira i ukočenog drva

Ovdje ćemo se osvrnuti na neke momente koji su odlučujući za kvalitetu i uravnoteženu proizvodnju furnira i ukočenog drva. To činimo, ne iz razloga jer smatramo da bi to bilo nepoznato praktičarima u proizvodnji, već imajući u vidu da se na mnoge stvari često zaboravlja. Stoga će biti potrebno upozoriti na nekoliko najvažnijih momenata te opširne problematike naše proizvodnje furnira i ukočenog drva.

Poznato je da se kod prijema orahovih trupaca redovito preuzima izvjesna količina manje vrijednih furnirskih trupaca, koji su slabije boje, tanjih promjera, nezreli i t. d. Međutim, nije preporučljivo da se ovakvi trupci režu u furnir. Njih treba izrezati u pilansku građu (bulove, samice, četvrtače), te uredno ispariti, jer je i orahova parena rezana građa vrlo traženi artikl na domaćem i stranom tržištu.

Poduzeća koja isporučuju furnirsku sirovinu, često iz neznanja, a često sa financijskog gledišta, upravo žele situaciju pomanjkanja sirovine iskoristiti nudeći i takve trupce čija kvaliteta ne odgovara za namijenjene svrhe. Ovakvim postupkom često dolazi do nesporazuma i prepirki između prodavaoca i preuzimača. Naročito se to ispoljilo u prošlogodišnjoj sjećnoj kampanji, kada su pojedina poduzeća bila planski zadužena sa izvjesnom količinom furnirskih trupaca, te su želila da planiranu količinu i isporuče, a da u stvari nisu imala trupce odgovarajuće kvalitete.

Suprotno od ovoga, bilo je poduzeća koja nisu bila zadužena sa isporukom furnirskih trupaca, pa su, ne misleći na financijski efekat, furnirske trupce izrezala u pilansku građu. Time je furnirska industrija izgubila kvalitetnu sirovinu, a poduzeće nije polučilo one prihode koje je moglo.

Pošto se upravo nalazimo na pragu sjećne kampanje, bilo bi korisno da iz prošlogodišnjih slučajeva izvučemo pouku. Da bismo svo naše drvo furnirskog kvaliteta priveli svojoj svrsi, t. j. predali ga tvornicama na preradu, potrebno bi bilo da već sada sva poduzeća poduzmu potrebne mjere, eventualno izdaju stroge naloge sa potrebnim uputstvima da se svo drvo odgovarajuće kvalitete, naročito hrastovo i orahovo furnirsko drvo, već pri izradi označi posebnim znakom.

Furnirske trupce treba na svaki način prioritarno izvesti iz šume, pa bilo to i uz povišenu cijenu. Nadalje, svo furnirsko drvo, ukoliko ga nije moguće pravovremeno izvući iz šume, ili bilo iz kojih razloga otpremiti sa glavnih i pomoćnih stovarišta, treba uredno i stručno konzervirati. Kad

kažemo stručno, onda mislimo na to da smjesa smole i katrana bude u odgovarajućim proporcijama i da posao bude na vrijeme obavljen.

Ako taj posao obavimo površno, tako da je tek čelo trupca pocrnjeno ili, pak, ako taj posao obavimo u mjesecu lipnju, tada je bolje da ne radimo ništa, pa će se tvornica znati ravnati. U prošloj je godini bilo slučajeva da su pojedina poduzeća premazala čela furnirskim trupcima sa samim katranom, koji se uslijed vrućine rastopio, pa je ovako pocrnjelo čelo potenciralo razaranje prirodne boje, jer je refleks sunca u ovom slučaju bio jači.

Pojedina su, pak, poduzeća obavila ovaj posao, doduše, stručno, no sa zakašnjenjem od po nekoliko mjeseci. Ovdje je također učinak konzerviranja bio ravan nuli. Drvo je već bilo napadnuto, a dekoloracija se i dalje nastavila. Stoga nije rijedak slučaj da je kod trupaca grublje strukture u mjesecu lipnju dekoloracija (Einlauf) iznosila preko jedan metar duljine sa svake strane. Pošto se dekoloracija parenjem drveta naročito ističe, to se ovakvo drvo mora jednostavno odrezati i kao bezvrijedan otpadak odbaciti. Prema tome, možemo zamisliti kolika šteta nastaje za proizvodnju furnira ovakvim nesavjesnim radom.

Izvlačenju iz šume furnirskih trupaca treba također obratiti pažnju. Gdje je god moguće treba izbjegavati udaranje klamfi (kulera) u čelo trupca. Ovim se načinom razbija i oštećuje čelo trupca u većoj mjeri. Nije rijedak slučaj da se u brdskim manipulacijama zabijaju klamfe po nekoliko puta, tako da je cijelo čelo trupca rasječeno. »Šproncanje« se također ne smije vršiti bez nadzora. U ravnim nizinskim terenima šproncanje se ne bi uopće smjelo vršiti. Imade slučajeva gdje nesavjesni kirijaši, da bi lakše vukli trupce po zemlji, upravo zašpiče trupac. Ovo je velika šteta i za pilanske trupce iz kojih se proizvode bulovi i samice, jer se svaki trupac mora barem 10 cm odrezati, a da se o furnirskim trupcima i ne govori.

Pomanjkanje hrastove furnirske sirovine nužno nas sili da predložimo da se na svim pilanama, koje se bave sa preradom hrastovine, vade iz trupaca koji kvalitetno odgovaraju polovice i četvrtice i da se predaju tvornicama furnira. Na ovaj bi način pilane prodale svoje polupreradevine po znatno višoj cijeni nego gotovu proizvedenu prvorazrednu građu, u koju moraju uložiti radnu snagu, gubitak kod iskorišćenja, gubitak na usušenju (reparacija), čekanje na suhoću i t. d.



Možda će nam se prigovoriti da će se na ovaj način deklasirati rezana građa. Da nam ne treba imati nikakvog straha od toga, svjedoči nam poduzeće Slavonski Brod, gdje pored pilane već 30 godina postoji tvornica furnira, koja izdašno koristi priliku, da iz pilanskih trupaca vadi furnirsko drvo, a da kraj toga još uvijek rezana građa svojim kvalitetom zadovoljava kako tuzemstvo tako i eksport.

Iz naprijed izloženog vidljivo je da mi moramo voditi strogo računa o svakoj, pa i najmanjoj količini furnirskog drveta, da ga privedemo njegovoj svrsi, inače će naše tvornice, čiji kapaciteti nisu mali, ostati bez sirovine.

Kao što je stanje s furnirskim trupcima, slično je i sa bukovim trupcima za ljuštenje, obzirom na količine koje naše dvije tvornice trebaju.

Od osposobljenja ovih tvornica, koje su za vrijeme rata teško stradale, pa do danas, stalno nas prati izvjesno vrijeme u godini (mjesec studeni — ožujak) nestašica trupaca. Možda će se reći da je to prirodna pojava, jer se rezervne zalihe u ljetnim mjesecima potroše (iz ljetne sječe pristižu vrlo male količine), dok iz nove sječe, obzirom na početne poteškoće (sječa, izvoz i t. d.) ne stignu trupci. Ovo su djelomično objektivni razlozi. Međutim, kada bi se sva poduzeća rukovodila željom i računom da se svi trupci kvaliteta za ljuštenje otpreme, obzirom na mase koje se godišnje sijeku, sigurno ne bismo dolazili u situaciju u koju redovito dolazimo.

Po našem mišljenju, jedan od više razloga zbog čega tvornice oskudjevaju na sirovini jeste: što masu trupaca za ljuštenje izrežu pilane u rezanu građu. U prošloj su godini na pilanskim stovarištima trupaca zatečene veće količine trupaca za ljuštenje, koji su bili pripremljeni za rezanje na pilanama. Nadalje je važan razlog slabo iskorištavanje stabala u namijenjene svrhe. Često puta se prikrajanje prepusti samim radnicima, a oni, međutim, prerežu trupac gdje im je zgodnije. Neodgovarajuće mjere prikrojenih trupaca, koje se ne poklapaju sa mjerama šperploča, često su uzrokom gubitka najkvalitetnije sirovine. Nuzgredno spominjemo da uslijed netočnih duljina trupaca tvornice imaju gubitak oko 2—3%, što prelazi godišnje nekoliko stotina kubika prvorazrednog drveta, koje se kao otpadak baca u vatru.

Još je važno spomenuti da tvornice na Rijeci mogu konzervirati svaku količinu trupaca, kao rezervu za ljetne i jesenske mjesece. To je od naročite važnosti, za nesmetan i besprekidan rad tvornica, a proizvođačima (drvno-industrijskim poduzećima) daje mogućnost da bez ikakvih ograničenja šalju trupce u svako doba godine i u svakoj količini.

Na kraju ovog prikaza donosimo dopis koji je 19. IX. o. g. Upravni odbor Tvornice ukočenog dr-

va »Rade Supić« sa Rijeke uputio Upravnom odboru Privrednog udruženja drvne industrije Hrvatske:

»Upravni odbor našeg poduzeća na svom redovnom sastanku donio je odluku da se Upravni odbor Privrednog udruženja upozna sa problemom pravilnog iskorištenja osnovne sirovine, t. j. bukovih trupaca za ljuštenje. S tim u vezi podnosimo vam prijedlog dimenzija, kojih bi se morali pridržavati svi proizvođači-isporučioци trupaca za ljuštenje, da bi se nama omogućilo 100% iskorištenje dobavljene sirovine.

Prilikom sortiranja bukovih trupaca za ljuštenje treba nastojati da ovi odgovore uzancama »Jugoslavenskog standarda«. Debljina mora biti od 40 cm promjera na više. Duljine moraju biti: 1,30 m, 1,90 m, 2,10 m, 2,30 m i 2,60 m, a mogu biti i kombinacije tih mjera, kao: 3,20 m, 3,40 m, 3,60 m, 3,90 m, 4,00 m, 4,20 m, 4,40 m i 4,60 m, a također višekratne dužine, kao: 4,90 m, 5,20 m, 5,50 m, 5,70 m i t. d. Gdjegod je moguće treba forsirati dužinu 2,30 m, i širinu 1,30 m. Na svaku kladu dolazi 10 cm nadmjere (Uebermass). U obzir dolaze samo trupci za ljuštenje, a nikako pilanski ili »C« kvalitete. Popucani dio trupca treba bonificirati prema Jug. standardu. Ukoliko proizvođač ne bi htio izvršiti bonifikaciju, u tom slučaju neka odreže od trupca onoliko koliko odgovara trupcu za ljuštenje. Kad bi se proizvođači stalno držali ove, po nama preporučene prakse, mi bismo ostvarili redovnu uštedu od 3%, što bi godišnje iznosilo 750 m<sup>3</sup> drvne mase.

Za izradu panel ploča trebamo topolove klade za ljuštenje, čiji kvalitet mora biti kao i kod bukovine. Debljina od 40 cm promjera na više sa 10% od 35—39 cm promjera. Duljina trupca od 1,80 m na više za svakih 10 cm, ograničeno do 20% od količine dobavljenih trupaca. Potrebna dužina je 1,30 cm sa višekratnicama, t. j. 2,60 m, 3,90 i 5,20 m. Osim topolovine, za ljuštenje možemo koristiti lipu, vrbu, johu i brezu od 28 cm promjera na više, dužine 1,30 cm.

Smatramo da bi trebalo preispitati korisnost izmjene, odnosno nadopune, postojećeg standarda za drvo za furnire, te bi se po potrebi te nadopune mogle prihvatiti na području NRH u očekivanju opće izmjene standarda.

Molimo Vas da nam javite Vaše mišljenje, kao i Vaše eventualne odluke u tom smislu.

Smatramo da će ovih nekoliko napomena o sadašnjem radu, popraćenih jasnim i dovoljno rječitim dopisom drugova sa Rijeke, pridonijeti usklađenju proizvodnih mogućnosti naših drvno-industrijskih poduzeća i potreba naših tvornica furnira i ukočenog drva.



# Sušenje drveta temperaturom iznad 100° C

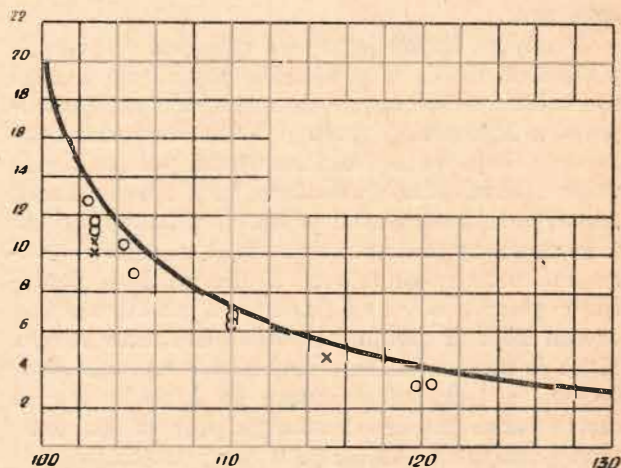
## i njegovo značenje za drvnu industriju

### OSNOVA I RAZVOJ POSTUPKA

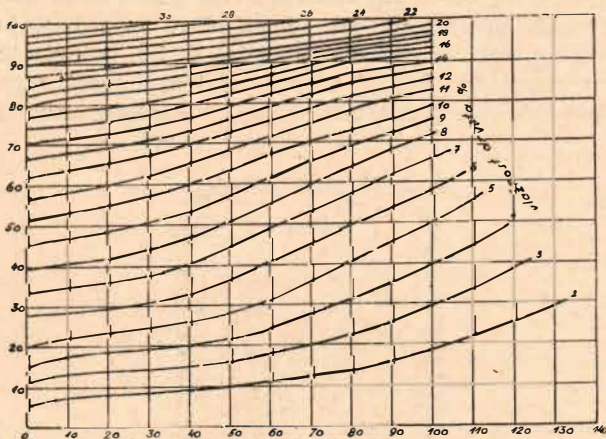
Svim je stručnjacima drvne industrije poznato ogromno značenje ekonomičnosti sušenja drveta. Svako smanjenje vremena sušenja, potrošnje energije i povećanje kvalitete posušenog drveta znači uštedu u strukturi proizvodnih troškova prerade drveta. Zato su razumljiva nastojanja, kako istraživača na polju fizike drveta, tako i čitavog niza praktičara, da se ta osjetljiva i komplikovana faza tehnološkog procesa prerade drveta, ubrza, pojednostavni u postupku i cijena sušenju svede na najmanju mjeru.

Usporedo s naglim napretkom teorije i prakse sušenja drveta pomoću ugrijanog i klimatiziranog zraka, kao nosioca sušenja u sušarama s prinudnim kruženjem zraka, počeli su pred kojih 50 godina stručnjaci Instituta u Madisonu (USA) sa pokusima upotrebe pregrijane pare kao nosioca sušenja. Pritom se išlo za iskorišćavanjem svojstva pregrijane pare da prima u sebe vlagu do temperature zasićenosti. Umjesto zraka, u sušaru su tjerali pregrijanu, a ispuštali zasićenu paru. Ovim je, zaista, znatno smanjeno vrijeme sušenja, ali je drvo raspucalo jače nego kod zračnog sušenja. Kolikogod je uspjelo raznim zahvatima taj

kod običnog postupka troši 3—3,5 kg pare na 1 kg isparene vode. Konačno i »Raport R-1665-1« Madisonskog instituta zaključuje da je postupak za praksu neuporabiv radi prevelike potrošnje pare.



Sl. 2. — Higroskopično ravnotežje drveta i zraka po Kollmannu, nadopunjeno ekstrapolacijama za temperature iznad 100° C po Eisenmannu (Gratzl) brojevi lijevo označuju ‰ vlage u drvetu



Sl. 1. — Ravnotežje vlažnosti drveta i pregrijane pare (Gratzl po Fischer-Czepeku)

nedostatak smanjiti, postupak se, prema običnom umjetnom sušenju sa zrakom, pokazao neekonomičnim radi ogromne potrošnje pare. Prof. Tieman, koji je na tim istraživanjima najviše radio, izvješćuje da se kod sušenja pregrijanom parom troši 5—6 kg pare za isparenje 1 kg vode, dok se

Ustrajnim istraživanjima odnosa svojstava drveta i pregrijane pare uspjelo je inženjerima Czepeku i Fischeru u Stuttgartu konstruirati prvu ekonomičnu sušaru za temperature sušenja od 110 do 115° C na posve novom principu. Prije svega, oni su pronašli zakonitost odnosa između stanja pregrijane pare i vlažnosti drveta pod točkom zasićenosti drvnih vlakana (t. z. d. v.), koju prikazuje krivulja na sl. 1. Dok je u pari, kao nosiocu sušenja, vlažnost drveta ispod t. z. d. v. funkcija samo temperature pare, dotle je u zraku kao nosiocu sušenja, vlažnost drveta ispod t. z. d. v. funkcija temperature i relativne vlažnosti zraka, dakle, funkcija dviju krivulja (usporedi grafikone na sl. 1 i 2). Ta je činjenica od bitne važnosti za pojednostavljenje postupka sušenja, jer je za kontrolu režima sušenja pregrijanom parom potreban samo termometar, koji je siguran instrument za mjerenje, protivno od higrometra, odnosno psihrometra, koji su poznati kao dosta nepouzdana instrumenti, a nužno su potrebni za mjerenje relativne vlažnosti zraka.

Ekonomsko rješenje sušenja našlo se u tome da je izumiteljima uspjelo svesti potrošnju pare na manju mjeru nego kod dosadanih načina sušenja. Kako im je to uspjelo? Umjesto da uvode pregrijanu paru iz parnog kotla u sušaru, a iz sušare



zasićenu napolje, uveli su nov postupak: zasićenu paru su pregrijavali u samoj sušari pomoću kalorifera te joj vraćali sposobnost upijanja vlage. Prof. Gratzl upravo u tome nalazi tumačenje smanjenja potroška pare, t. j. toplinske energije. Za stvaranje pare se troši oko 600 kal. toplinske energije, a za pregrijavanje pare od 100 na 115° C treba 7,5 kal. na 1 kg pare. Ako se zasićena para ispušta, treba za proizvodnju 1 kg nove pare novih 600 kal. Po novom se postupku zasićena para ne ispušta, nego se u sušari ponovno pregrijava, dakle, umjesto 607,5 kal. za proizvodnju nove pare, troši se samo 7,5 kal. za pregrijavanje zasićene pare.

Primjena izuma je zapela radi rata i njegovih posljedica, ali su u posljednjoj godini dana dvije njemačke tvrtke uspjele plasirati nekoliko postrojenja u Njemačkoj, Austriji i Skandinavskim državama, koja su u istim zemljama pobudila vrlo velik interes, kako praktičara tako i teoretičara.\* Austrijanac prof. Gratzl je ispitao vladanje drveta u pregrijanoj pari, podvrgavajući ga uplivu pregrijane pare u autoklavu. U literaturi se pojavljuju glasovi o revoluciji u praksi sušenja drveta koju izazivaju visokotemperaturne sušare. Kako je stručno sušenje drveta kod nas tek u začecima, a izgradnjom sušara se krenulo tek sa mrtve točke, bit će od interesa proučiti što znači novi postupak te koliko je u nas primjenljiv, prije nego se odlučimo za daljnje gradnje.

### TEHNIKA SUŠENJA

Najkritičnija je u cijelom postupku faza zagrijavanja. Materijal treba u što kraćem vremenu zagrijati iznad 100° C. To je faza u kojoj nastaju karakteristične sitne površinske pukotine u drvetu tvrdih listača. U toj bi fazi ujedno trebalo pod svaku cijenu spriječiti sušenje drveta, t. j. isparivanje vode sa površine drveta. Proizvedena se para u početku doduše kondenzira na hladnijem drvetu, te ga tako štiti od sušenja, ali kasnije kod viših temperatura ipak dolazi do naglog sušenja površine drveta. Kod vrsta sirovog drveta koje imaju veliku početnu vlažnost, kao što je na primjer jelovina, koje vlažnost u sirovom stanju prelazi 100% ili bočnice ostalih vrsta, ne će doći do raspucavanja drveta, jer se drvo ugrije prije nego što se površina drveta uspjela posušiti ispod t. z. d. v. Kod vrsta sa malenom početnom vlažnošću sirovog drveta, kao što je na pr. srž smrekovine ili bukovine, ili, pak, ako je drvo provelo, posušit će se u toj fazi površina drveta ispod t. z. d. v. prije nego se drvo zagrije na temperaturu iznad 100° C, te mora doći do pojave napetosti na nateg vanjskog sloja drveta, a u krajnjem slučaju i do raspucavanja. Iz toga jasno slijedi da je

\* Maschinenfabrik Georg Kiefer, Stuttgart-Feuerbach i Maschinenfabrik Robert Hildebrand, Oberbrichingen, Kreis Mürtingen.

u takvoj sušari moguće kvalitetno posušiti samo sirovo drvo.

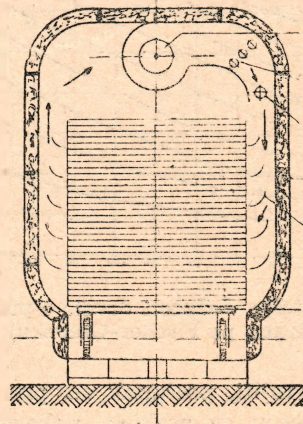
Kad se drvo zagrije do 100° C, završena je faza zagrijavanja i počinje faza sušenja. Voda u unutrašnjosti drveta kod te temperature počinje kipjeti. Voda i para se pod pritiskom zagrijane pare povećanom brzinom počinju izlučivati iz drveta, te se u velikim količinama pojavljuju na njegovoj površini u formi mjehura. Veći dio te vode teče preko drveta na pod sušare, te je ne treba pretvarati u paru. Stvorenu paru i manji dio vode preuzima pregrijana para, koja struji kroz složaj drveta. Pregrijana se para preuzimanjem pare i vode sa površine drveta zasiti (ohladi), pa se stoga mora ponovno zagrijavati na grijaćim tijelima koja su ugrađena u sušaru.

Osim uvodno spomenutih, osnova je ovog postupka još i do maksimuma ubrzana difuzija radi vrenja vode u unutrašnjosti drveta. Budući da se radi takve ubrzane difuzije pojave na površini drveta u jedinici vremena velike količine vode i zasićene pare, strujanje pregrijane pare kroz složaj drveta mora biti što živahnije. Umjesto dosada uobičajene brzine strujanja 1,5—2 m/sek treba ovdje postići brzinu 3 m/sek pa i više. Pregrijanu paru kroz složaj drveta gone snažni ventilatori.

Kada smo sušenjem prešli u područje vlažnosti drveta ispod t. z. d. v. režim se sušenja regulira prema diagramu na sl. 1., t. j. pregrijavajući paru ne mnogo iznad odgovarajućih ravnotežnih temperatura. Kod tog postupka, naime, iako se difuzija ubrzala do maksimuma, jednako vrijedi osnovno pravilo ispravnog sušenja:

brzina isparivanja  $\leq$  brzina difuzije.

Štoviše, kod ovog postupka treba na zadovoljenje tog osnovnog zakona strože paziti nego kod ostalih postupaka, jer se griješke, koje nastaju radi preoštrg režima sušenja, ovdje pojavljuju nesrazmjerno brže i mnogo su teže naravi nego kod običnih postupaka sušenja. Razlika između



Sl. 3. — Shema poprečnog prereza visokotemperaturne sušare (po Gratzlu) 1. ventilator, 2. grijaće tijelo, 3. raspršivač pare, 4. usmjerivači struje pare, 5. kolica sa složajem drveta



stvarne vlažnosti drveta i ravnotežne vlažnosti, koja je dana temperaturom pregrijane pare po zakonu krivulje na sl. 1, smije biti vrlo malena.

U dosad konstruiranim sušarama po tom je postupku uspješno smanjiti vrijeme sušenja na 1/5 vremena potrebnog po dosadanjim postupcima.

U početku sušenja se upotrebljava puni kapacitet grijaćih tijela, no za veći dio sušenja trošimo tek 30—50% tog kapaciteta, a u zadnjoj se fazi grijanja posve zaustavi. Prije svršetka sušenja u sušaru puštamo malo svježeg zraka da se drvo postepno hladi. Drvo se iznosi iz sušare kod 50° C topline, te se odmah može dalje prerađivati. Za pregrijavanje pare može se upotrebiti električna energija, ili voda pod pritiskom zagrijana na visoku temperaturu (150° C), ili para pod manjim pritiskom od 5 at, a pokusi su vršeni i sa upotrebom vrućih plinova. Ventilatori su u pogonu za cijelo vrijeme trajanja postupaka.

Drvo četinjača se prema istraživanju prof. Egnera po tom postupku suši uz temperaturu 120° C, a listače — osim hrastovine — uz temperature 101—115° C. Iako su svi pokušaji sušenja hrastovine po dosadašnjim postupcima uz povećavanje temperature iznad 50° C ostali bezuspješni, po novom je postupku uspješno ispravno posušiti hrastovinu uz temperaturu 70° C. Vrijeme sušenja hrastovine se kod tog postupka, za razliku od sušenja uz temperature 40—50° C koje preporuča prof. Koliman, smanjilo od 3 tjedna na 6 dana.

### KONSTRUKCIJA SUŠARA

Sušare za novi način sušenja moraju biti metalne konstrukcije. Glavni je uvjet za pravilno djelovanje potpuna nepropustljivost, što se zidanim stijenama ne može postići. Ako, naime, kroz stijene u sušaru ulazi zrak izvana, relativna vlaga zraka u sušari se smanjuje, te u tom slučaju ne bismo mogli upotrebiti visoke temperature. To i jest glavni uzrok radi kojeg u zidanim sušarama ne možemo sušiti temperaturama višim od 80° C.

Vanjska stijena sušare je iz čeličnog lima, debljine 3 do 4 mm, unutrašnja stijena je iz tanjeg lima. Između stijena je izolacijski sloj staklene vune debeo 80 mm. Za tu je svrhu najbolji čelični lim koji ne oksidira. Ako toga nema, moramo lim zaštititi protiv korozije premazom kakvog dobrog bitumena (Inertol). Naime, pri tako visokim temperaturama, voda ima vrlo veliko korozivno djelovanje. Profil sušara ima aerodinamičnu liniju (sl. 3). Protiv ulaženja vanjskog zraka zaštićena je posebnim vodnim sifonom. Međuotvori na vratima brtve se, gumenom vrpcom, a sama se vrata čvrsto zatvaraju posebnim sistemom poluga. Regulacija sušenja se može posve automatizirati.

### EKONOMIKA NOVOG POSTUPKA

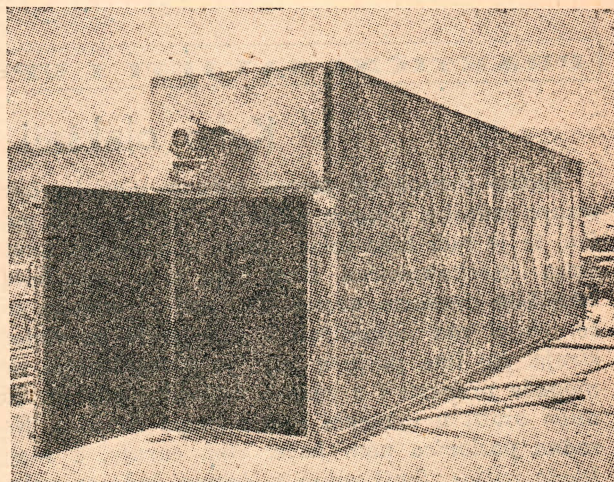
Prema istraživanjima prof. Gratzla u čiju naučnu ozbiljnost ne možemo posumnjati, tim više, jer se isti pojavio sa samostalnim referatom po

istom predmetu na međunarodnom kongresu mehaničke tehnologije drveta u Iglsu, glavna se ekonomska prednost novog postupka odražava u znatnom smanjenju potroška pare. U primjeru sušenja smrekovih mosnica, debljine 50 mm od 60% na 15% vlažnosti drveta, potrošilo se 0,85 kg pare za 1 kg isušene vode. Sudeći po Fesselovim podacima, postojeće sušare troše oko 4 kg pare za 1 kg isušene vode, a po našim približnim procjenama sušara tipa »Ventilator V-49/C« troši oko 3,2 kg pare za 1 kg isušene vode. Iz 1 m<sup>3</sup> drveta (volumen u sirovom stanju) se kod označene razlike početne i konačne vlažnosti ispari oko 175 kg vode, te bi, uz cijenu pare 190 din/t, ušteda izražena u dinarima iznosila:

$$3,2 \text{ kg p/kg vode} \times 0,175 \text{ t} \times 290 \text{ din/t} = 162 \text{ din/m}^3$$

$$0,85 \text{ kg p/kg vode} \times 0,175 \text{ t} \times 290 \text{ din/t} = 43 \text{ din/m}^3$$

$$\text{Ušteda po 1 m}^3 \text{ drveta iznosi} \quad 119 \text{ din/m}^3$$



Sl. 4. — Visokotemperaturna sušara za drvo u montaži (po Gratzlu)

Budući da u strukturi cijene sušenja cijena utrošene pare sačinjava približno 60% svih troškova, možemo iz toga izvesti zaključak da se tu stvarno radi o izvanrednom pojeftinjenju sušenja.

Glavne uštede pare nastaju radi toga, što u području vlažnosti drveta iznad t. z. d. v. veći dio slobodne vode, koji izbija iz unutrašnjosti na površinu drveta, teče po drvetu na pod sušare te nije potrebno trošiti toplinu za isparenje te vode. U gornjem se primjeru radi više nego o 60% od cijele količine isušene vode. Budući da nije potrebna izmjena zraka, uštedi se oko 40% topline, koja se inače troši na grijanje zraka. Kovinske se stijene sušare, radi malenog toplinskog kapaciteta, ugriju s malom potrošnjom topline. Osim toga, potrošnja je pare za pokriće toplinskih gubitaka kroz stijene, radi odlične izolacije, potpune nepropustivosti i smanjenja vremena sušenja svedena na najmanju moguću mjeru.



To još nije sve. Daljnja ekonomičnost postupka je naročito snažno izražena u smanjenju vremena sušenja na  $\frac{1}{2}$  vremena dosadanih postupaka. Kod komparativnih pokusa, koje su provodili u tvornici vagona u Stuttgartu, po novom su postupku posušene smrekove mosnice debele 50 mm od 60% na 15% vlažnosti drveta u 8,8 sati, dok je po dosadanim postupcima potrebno 42 sata. To smanjenje vremena sušenja znači: a) pojeftinjenje ostalih pogonskih troškova (vodstvo šušionice i ostalo), b) veću elastičnost u proizvodnji, c) manje investicije u kapitalnu izgradnju i d) smanjenje zapremine sušara, jer je kapacitet nove sušare pet puta veći od kapaciteta dosadanih.

Osim toga, po novom se postupku postiže poboljšanje kvaliteta sušenja i tehničkih svojstava posušenog drveta. Razlika u vlažnosti drveta iz različitih položaja u složaju, koja kod dosadanih postupaka iznosi do 3%, kod novog se postupka smanjuje na 1—2%. Naročito je značajno da drvo, posušeno po novom postupku, pokazuje

veću stabilizaciju, što je prije svega uvjetovano visokom temperaturom sušenja.

Ako je iznesena ekonomska dokumentacija novog postupka stvarna, što nam se po prednjim razmatranjima čini logičnim, mogli bismo vjerovati riječima prof. Gratzla, da novi postupak u tehnici sušenja znači istinsku revoluciju. Iz toga zaključujemo da smo u drvnoj industriji, što se tiče gradnje sušara, na prekretnici, te prema tome ne bismo smjeli preći na gradnju novih sušara prije nego dobro proučimo ove najnovije tekovine savremene tehnike.

#### LITERATURA:

- Kiefer Otto: Holz Trocknung mit Temperaturen über 100° C, Holzzentralblatt 1949.  
 Gratzl Prof. Dr. Ing. A.: Der Weg zur Hochtemperaturtrocknung, Internationaler Holzmarkt, 1951, broj 1.  
 Gratzl: Le sechage des bois a haute température, Recue du bois, 1951, br. 7, 8.  
 Cividini ing. Rudolf: Pomembne novosti v umetnem sušenju lesa, Les, 1951, br. 9, 10.

## PRAKTIČNI SAVJETI I UPUTSTVA

### Kako olakšati prenošenje tereta

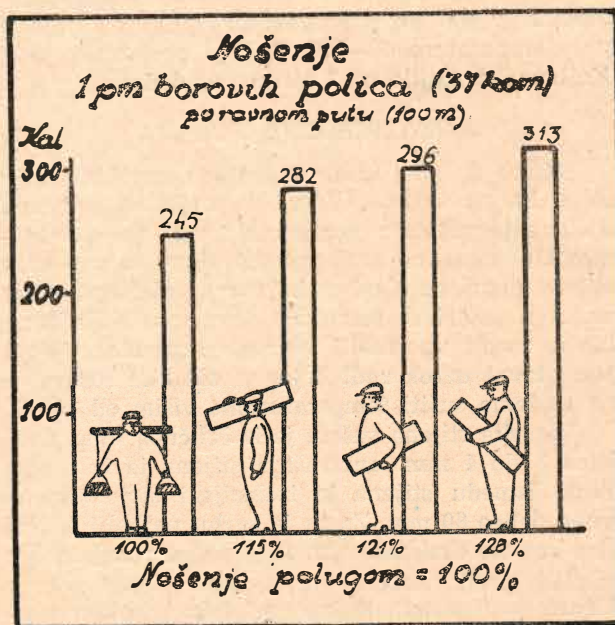
Ručno prenošenje tereta snagom čovjeka brzo umara radnika. Njegov učinak je obično vrlo malen, te je radi toga takav način prenošenja tereta skup i neekonomičan. Radi toga se u svim industrijskim granama nastoji, što god je moguće više, ručni rad eliminirati i zamijeniti ga radom stroja. No ima poslova gdje je mehanizaciju nemoguće provesti i z raznih razloga i gdje će još dugo ostati u upotrebi radna snaga čovjeka. Narodna poslovica nam kaže: »um caruje, a snaga klade valja«. Smišljenim mjerama daje se naime i teški fizički rad, kao što je to prenošenje tereta, znatno olakšati, t. j. smanjiti potrošak radne snage čovjeka i povećati učinak rada.

U Njemačkoj (Plouda) su vršili ispitivanje koliko energije potroši radnik za prenošenje 1 pr. m. borovih polica dužine 1 m i težine 650 kg na putu dugačkom 100 metara. Ispitivanje je obuhvatilo kako uzimanje pojedinih tereta, tako i njihovo prenošenje na drugo mjesto, njihovo odlaganje i vraćanje po novi teret.

Kod ispitivanja su upotrebljena četiri načina nošenja tereta: na specijalnoj polugi na leđima, na ramenu, držeći teret jednom rukom, pod rukom i držeći teret sa dvije ruke. Rezultati ispitivanja grafički su prikazani na slici.

Za prenošenje iste količine drveta potrošeno je kod prenošenja pomoću poluge 245 Kal, kod nošenja na ramenu 282 Kal, kod nošenja pod rukom 296 Kal. i kod nošenja u dvije ruke 313 Kal.

Prema tome, vidimo da primjena poluge znači uštedu 28% energije u odnosu prema nošenju u obje ruke.



Drugim riječima, ova nam ispitivanja dokazuju da radnik, koji bi prenosio ogrjevno drvo pomoću na leđima montirane poluge sa omčama, može prenijeti 2,50 pr., dok onaj koji nosi drvo uhvativši ga s obje ruke prenese 2,0 pr.

Dakle, treba se držati pravila da teške terete treba nositi na leđima, a ne u rukama. Iz svakidašnjeg života znamo da je na primjer lakše nositi 15 kg u naprtnjači na leđima nego u koferu u ruci.

B.



# Od drveta do šećera

## ○ nekim najnovijim dostignućima u hemijskoj preradi drveta

Od glavnih sastojaka drveta — celuloze i lignina koji zajedno čine 80% suhe supstance drveta — dosada se racionalno koristila samo celuloza. Što se tiče dobivanja celuloze iz drvenih otpadaka, iz tehničkih se razloga moralo — obzirom na izvjesne osobine sirovine — odstupiti od proizvodnje čiste supstance. Prešlo se na pretvaranje celuloze u šećer. Dobiveni se šećer upotrebljava kao krma, ili se prevede u žestu, eventualno u stočni kvasac.

Industrijska **proizvodnja šećera** iz drveta predstavlja relativno novi postupak na području kemijske prerade drveta, čije značenje izlazi već iz činjenice da se drvo sastoji iz ugljikohidrata u količini ništa manjoj nego  $\frac{2}{3}$  njegove suhe supstance. (**Ugljikohidrati** su organski spojevi koji se

složeni šećeri, nastali sjedinjavanjem monosaharida, i to u najviše slučajeva iz pentoze i heksoze.

**U monosaharide ubrajamo:**

**pentoze** (emp. formula =  $C_5H_{10}O_5$ ): arabinoza, ksiloza

**heksoze** (emp. formula =  $C_6H_{12}O_6$ ): glukoza (= groždani šećer, škrobni šećer, dekstroza)

levuloza (= fruktoza, voćni šećer)

galaktoza

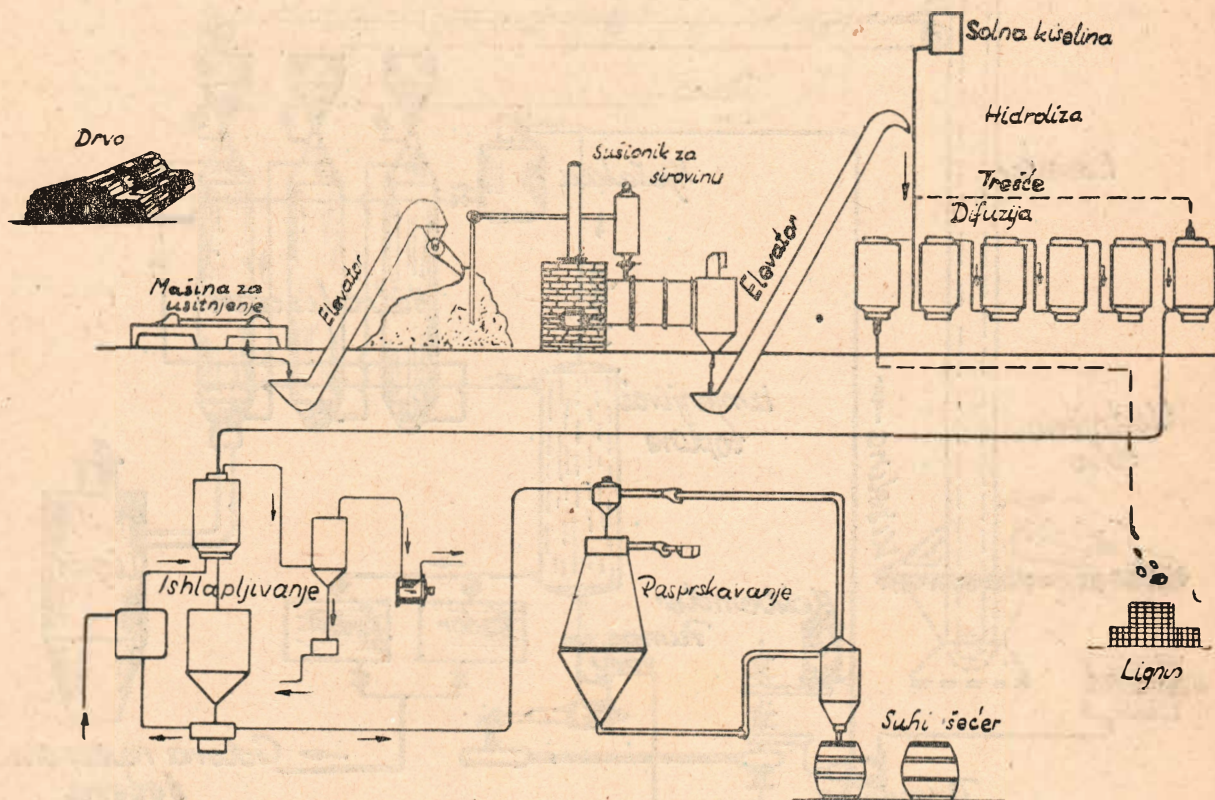
manoza

**U polisaharide ubrajamo:**

**di-saharide** (emp. form. =  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ): saharoza (= obični šećer iz trske ili repe)

laktoza (= mliječni šećer)

maltoza (= sladni šećer)



Slika br. 1

moгу prikazati empirijskom formulom:  $C_m \cdot (H_{2n}O_n)$ , t. j. spojevi ugljika sa vodom. U ovu kemijsku skupinu, koja je vrlo proširena u prirodi, spadaju prije svega razne vrste šećera, a pored toga škrob, dekstrin i celuloza).

Ugljikohidrati se dijele u monosaharide ili **monoze**, i polisaharide ili **polioze**. Posljednji su

**tri-saharide** (emp. form. =  $C_{18}H_{32}O_{16}$ ): rafinoza

**poli-saharide** (emp. form. =  $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>: škrob

dekstrin

celuloza

Polioze je moguće pretvoriti u prvobitne monoze pomoću t. zv. **hidrolitičkog rascjepa**. Ovaj je postupak poznat već više od 100 godina.



Celuloza je glavni sastavni dio svih drvenastih biljaka. Drvo sadrži oko 50% celuloze. Ona je tipična skeletna građa, čiji je zadatak da biljci stvara kostur i oblik. Djelovanjem kiseline celuloza se rastvara u njezine osnovne sastojke, naime u šećere (glukoza). Ovaj se postupak naziva: pretvaranje celuloze (drveta) u šećer, ili **hidroliza drveta**. Laboratorijski se proces lako i kvantitativno ostvaruje, dok se industrijska izvedba pokazala neobično teškom.

Poteškoće se sastoje u tome, jer je tehnička hidroliza sa razređenim kiselinama proces koji djeluje u dva pravca: kiselina stvara primarno glukozu, a sekundarno rastvara nastali šećer. Zbog toga treba nastalu glukozu brzo i stalno uklanjati iz reakcionog sistema, što čini izvjesne poteškoće. S druge strane hidroliza sa koncentriranim kiselinama ima nedostatke druge naravi. U prvom su redu troškovi za kiselinu i za sredstva za neutraliziranje ogromni, a osim toga je potrošak materi-

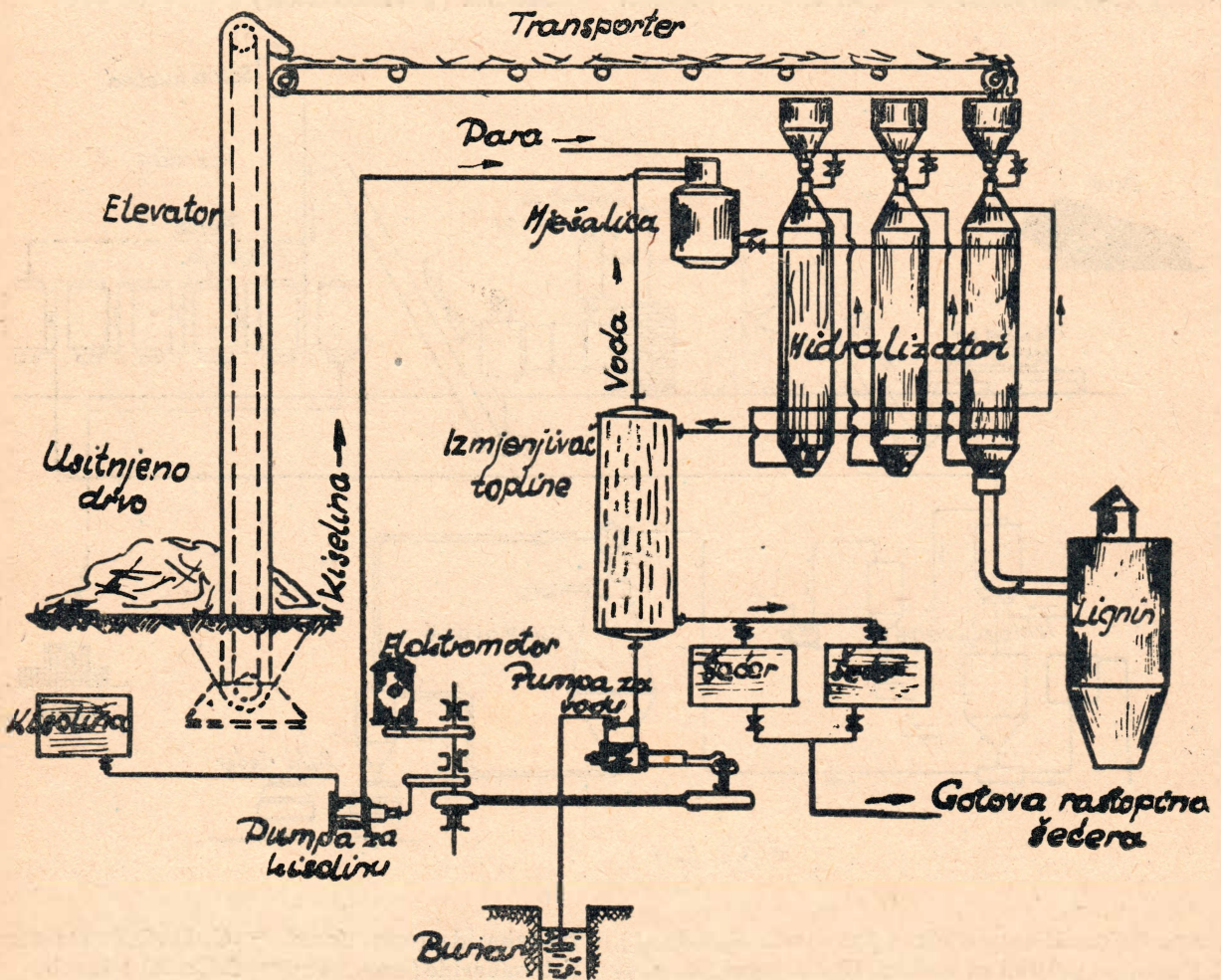
Neumorno se tražilo rješenje ovih problema, o čemu svjedoči preko 100 raznih metoda hidrolize objavljenih posljednjih 50 godina. No, vrlo malo se približilo racionalnom ostvarenju ove zamisli. U zadnjim decenijama industrijska praksa primjenjuje samo tri postupka, i to po: BERGIUS-RHEINAU, SCHOLLER-TORNESCH i t. zv. **američki postupak**.

### 1. Postupak po BERGIUS-RHEINAU

Slika br. 1 daje šematski prikaz proizvodnje drvnog šećera po ovom postupku.

Drveni otpaci se usitnjuju na strojevima (ribežima) i suše u posebnom postrojenju. Sama piljevina ne može se upotrebiti, jer sitni materijal (drveno brašno) daje previše otpora prodiranju reakcione tekućine. Usitnjeno drvo ne smije imati više od 0,5% vlage, jer bi veće količine razredile koncentriranu kiselinu i time otežale hidrolizu.

Za hidrolizu služi hladna, koncentrirana (40%-na) solna kiselina, koja se dovodi iz posebnog re-



Slika br. 2

jala za aparaturu neobično velik, jer još nije uspješno pronaći materijal koji bi bio dovoljno otporan na djelovanje koncentrirane kiseline.

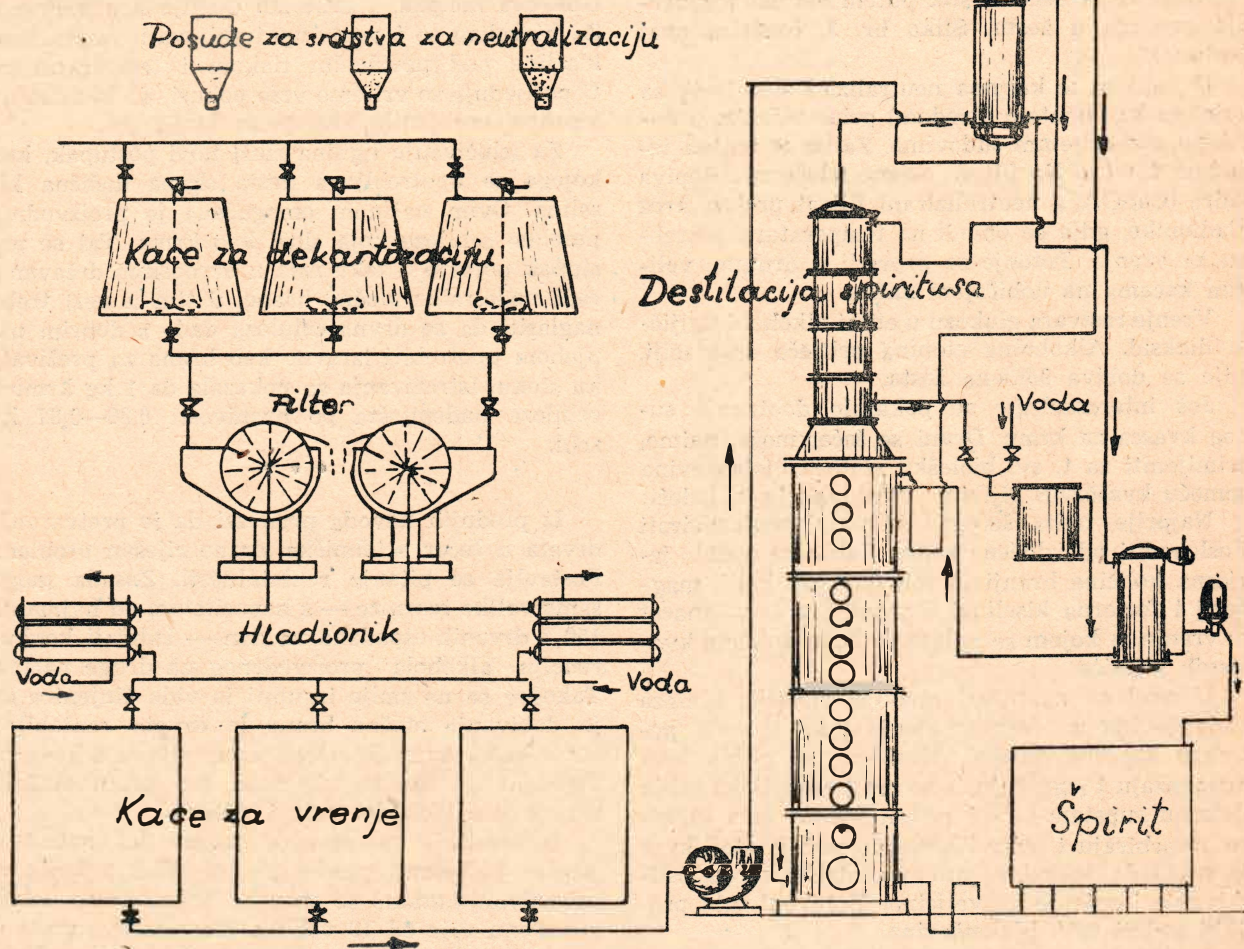
zervoara. Celuloza se brzo rastapa u solnoj kiselini, dok lignin ostaje netaknut. Daljnim djelovanjem solne kiseline celuloza se rastvara u šećer.



Putem destilacije u vakuumu oslobađa se hidrolizat od glavnine suvišne solne kiseline. Dobiveni, još prilično kiseli i gusti sok, pretvara se u prah na vakuum-aparatima za rasprskavanje.

## 2. Postupak po SCHOLLER-TORNESCH

Ova metoda dobiva sve veće značenje, jer je tehnički najlakše provediva, a uz to ima najviše uvjeta za razvitak. Iz prikazane šeme (slika br. 2)



Slika br. 3

Konačni se produkt — suhi šećer — sakuplja u burad. On još uvijek sadrži kiselinu, a kemijski mu je sastav ovaj:

- 89% drvenog šećera
- 2% solne kiseline
- 2% anorganskih soli
- 7% vlage

Iskorišćenje kod ovog postupka zadovoljava, a iznosi 90—98% od teoretskog. Naprotiv, troškovi održavanja aparature su ogromni, jer djelovanju koncentrirane solne kiseline ne odolijeva ni jedan od poznatih materijala.

Višak se solne kiseline dobiva natrag, te ponovno služi za hidrolizu. Lignin se koristiti dosada jedino kao gorivo.

Rastopinu drvnog šećera moguće je pretvoriti ne samo u alkohol putem prevrijavanja, već i u krmivu melasu.

Iako je uočljiv tok hidrolize i potrebna aparatura.

Usitnjeno se drvo diže pomoću elevatora do transportera, koji ga sipa u hidrolizatore. Dvije sisaljke tjeraju potrebne količine sumporne kiseline, odnosno vode, u posebnu posudu, koja se nalazi u blizini hidrolizatora. Svježa voda prolazi na svom putu kroz izmjenjivač topline, te se ugrije na vrućem šećernom soku koji struji u suprotnom smjeru kroz izmjenjivač. Predgrijana se voda i hladna kiselina miješa u navedenoj posudi do potrebne koncentracije (otopina treba da sadrži 0,4—0,8% sumporne kiseline). Ova razređena kiselina služi za hidrolizu. Pod pritiskom od oko 8 atm. i temperaturom 170° C pušta se u hidrolizator gdje polako teče preko i kroz celulozni materijal. Pri tome se razgrađuje celuloza u šećer, a nastala gluKOza se topi u kiseloj vodi.



Nakon kratkog vremena reakciona tekućina, u kojoj je sadržan rastopljeni šećer (oko 4%), napušta hidrolizator. Slatki sok prolazi kroz već spomenuti izmjenjivač, predavajući toplinu vodi, i dospijeva u rezervoare. Daljnja prerada sirovog soka može biti različita.

Najčešće se šećerni sok putem alkoholnog vrenja prevađa u žestu. Slika br. 3. ilustrira ovaj postupak.

U velikim se kacama neutralizira sirovi sok sa kalcium karbonatom (kredom) pripremljenim u povišeno postavljanim sudovima. Zatim se mutna tekućina filtrira. Na filteru ostane izlučena netopiva sadra ( $\text{CaSO}_4$ ), a neutralizirani filtrat prolazi kroz hladionike, gdje se ohladi na temperaturu potrebnu za vrenje. Potonje se provodi u drugim, velikim kacama na uobičajeni način.

Vrenje rastvara glukozu u etilni alkohol i ugljični dioksid. Alkoholna otopina pritiče destilaciji, gdje se dobiva 96% na žesta.

Još interesantnije se pokazalo dobivanje suhog kvasca za krmu. Drvni se šećer može, naime, primijeniti za t. zv. biološku sintezu bjelančevina pomoću kvašćevih gljivica. Postupak je slijedeći:

Najprije treba šećernu otopinu neutralizirati i osloboditi od izlučene sadre. Zatim se dodaje izvjesna količina hranjivih soli (amonij, kalij, magnezij i fosforna kiselina) i prenese u t. zv. aparat za vrenje, u kojem se nalaze prilične količine kvašćevih gljivica.

U ovoj se aparaturi obavlja biološka sinteza bjelančevina uz često zračenje (radi dovoda potrebne količine dušika). Kvašćeve se gljive brzo razmnažaju i izgrađuju iz šećera i amonijaka svoju tjelesnu supstancu. Već nakon jednog sata gljivice apsorbiraju i šećer i hranjive soli. Nastali kvas se oslobađa tekućine putem centrifugiranja, istiskivanja i sušenja na valjcima. Dobiveni suhi produkt sadrži 50% bjelančevina.

Iz 100 kg otpadaka (četinjače), računato kao suha drvena supstanca, dobiva se oko 40 kg glučke, odnosno 24 l apsolutnog alkohola ili 24 kg suhog stočnog kvasca sa 50% bjelančevina.

Na kraju hidrolize u reakcionom cilindru ostaje lignin. On tamo zauzima oko  $\frac{1}{4}$  slobodnog prostora. Nakon što je ispran, uklanja ga se pomoću posebnih sprava. Zasada lignin služi kao gorivo. U vlažnom je stanju (sadržaj vode cca 50%) njegova kalorična vrijednost 2000—2500 kalorija, dok

potpuno suhi lignin dostiže 5000—6000 kalorija. Vjerojatno je da će i lignin ubuduće predstavljati vrijednu sirovinu za dobivanje raznih proizvoda, kao n. pr. plastične mase, umjetne smole i dr.

### 3. Američki postupak

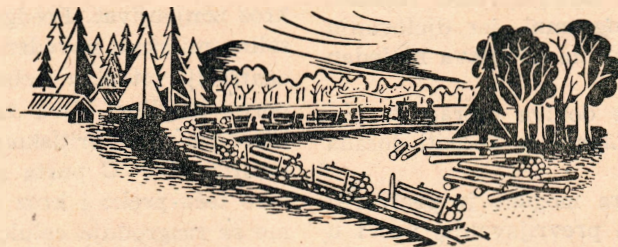
Ovaj je postupak ustvari poboljšana SCHOLLER-ova metoda, s time što djeluje kontinuirano. Za hidrolizu se i ovdje upotrebljavaju razrijeđene kiseline pod povišenim tlakom i temperaturom. U posljednje se vrijeme vrše pokusi, da bi se solna kiselina zamijenila fosfornom kiselinom.

Za izlučivanje lignina služi novi postupak, kod kojega se upotrebljava dosta skupa dušična kiselina. Ovim načinom omogućena je proizvodnja posebne celuloze koja služi kao krma. Taj se postupak pojavio u toku rata u evropskim državama radi nedostatka stočne hrane. S tim u vezi treba naglasiti da se drvena celuloza daje s dobrim uspjehom upotrebiti izravno kao hrana za preživačku stoku. Istraživanja su pokazala da 1 kg krmive celuloze nadomješta po hranivosti 0,80—0,87 kg zobi.

\* \* \*

Iz prednjih navoda proizlazi da je pretvaranje drveta u šećer s tehničke strane riješen problem. Postavlja se pitanje rentabilnosti. Zasada mogu samo velike tvornice — s kapacitetom od najmanje 150 t drvenih otpadaka na dan — izdržati konkurenciju alkohola proizvedenog na druge načine. Također se ne smije izgubiti iz vida činjenica da je dobivanje stočne hrane iz drveta rentabilno samo onda, kada je cijena krme visoka i kada to uvjetuju izvanredne okolnosti (na pr. u slučaju ekonomske blokade, rata i slično).

Proizvodnja se drvenog šećera još nalazi u svojim počecima: produkcija se diže, a troškovi priređivanja stalno se snizuju. Trenutno se nalazi u pogonu više od 10 velikih tvornica ove vrste u svim krajevima svijeta. Odlučan faktor u pogledu dostizavanja rentabilnosti ove proizvodnje predstavlja puno korištenje nuzproizvoda, prije svega lignina, kao sirovine za dragocjene kemijske produkte, kao n. pr. fenol, plastične mase, umjetne smole, vanilin, sintetične trijeslovine i pomoćna sredstva za proizvodnju umjetnog maziva. Na ovom je polju već mnogo postignuto i može se očekivati da će bliža budućnost donijeti potpuni uspjeh.





# Oplemenjivanje drveta

## Opći pojam — njegova svrha i značaj u drvnoj industriji

Naučno je istraživanje drveta tokom posljednjega decenija, napose u sektorima biološkom, kemijskom i fizikalnom, u suradnji s prirodnim i tehničkim znanostima postiglo tolike uspjehe, da je izgradilo posebnu samostalnu znanost. Uspjesi se ne očituju samo u izvanrednom napretku kemije drveta, nego i u poboljšanim preparatima te u građevnim materijalima s primjenom drveta. Specijalno za uklanjanje prirodnih, ali za tehničke svrhe nepoželjnih svojstava drveta, najnovija dostignuća na ovoj liniji daju neosporno drvetu pečat kao jednoj od najvažnijih sirovina, ne samo u ekonomskom, već i u inženjersko-tehničkom pogledu.

Oplemenjivanje drveta možemo danas postizavati bilo mehaničkom bilo kemijskom obradom. Ma da je taj pokret tek u početku, postoji već čitav niz stručnih radova o postupcima oplemenjivanja, pa možemo iz dana u dan očekivati najdalekosežnija iznenađenja. Dosada su većina postupaka i procedura izveli tehničari američkog instituta »U. S. Forest Product Laboratory« u Madisonu (država Wisconsin USA), te upravo njima treba zahvaliti da je u toku posljednjih godina silno poskočio broj preparata za oplemenjenje drveta. Kako razne vrste oplemenjenog drveta imaju vrlo raznovrsne uporabne mogućnosti, te, kako najveći dio produkata nosi upravo fantastične nazive, potrebno je da se u rezultatima tehničkog napretka postavi izvjesna jasnoća i poredak. Oslanjajući se na djela američkih, njemačkih i francuskih stručnjaka mi ćemo pokušati da iznesemo jedan pregled najvažnijih skupina stabilnog, uslojenog, impregniranog i savijenog drveta.

### I. STABILNO DRVO:

Nijemci upotrebljavaju za ovakvo drvo naziv »Raumbeständiges Holz«, što nas upućuje na stalnost drveta u svim trim dimenzijama (dužini, širini i visini). Prema tome stabilno drvo znači povećanu otpornost protiv djelovanja vode, odnosno vlage u drvetu, jer u stvari primanje, odnosno oduzimanje vlage, izaziva u drvetu mijenjanje njegovih dimenzija (»drvo radi«), što je velika nepravilnost kod tehničke upotrebe.

Od uspješnih proizvoda stabilnog drveta treba na prvom mjestu spomenuti St ay b w o o d, ili drvo, koje je bilo potopljeno kroz nekoliko minuta u kovinskoj tekućini, zagrijanoj na oko 300° C. Ovako preparirano drvo gubi gotovo 70% svojih prirodnih sklonosti mijenjanja dimenzija, pod uticajem vode, počam od svih oblika utezanja

pa do bubrenja. Ovakvo se oplemenjeno drvo danas vrlo uspješno rabi kod izrade prozora i vrata, dakle predmeta koji su najviše izloženi nepogodama vremena. Mehanička je svojstva i postupak proizvodnje ovakvog drveta obradio A .J. Stamm (Amerika), ali valja primijetiti da postupak nije primjenljiv, ako postoji opasnost oksidacije.

Nadalje, kod oplemenjenih drveta važno mjesto zauzima Lignoston, ili prešano drvo, o kome je već pisano u našoj stručnoj štampi (»Šumarski list« 1950). Mehaničke su osobine Lignostona istražili njemački stručnjaci Egner, Vorreiter i Kollmann. Navodno je još bolji proizvod Steypack, koji se dobiva uticajem prešanja pod naročitim uvjetima. Uplivom se pritiska (110 kg na cm<sup>2</sup>) i temperature (160° C) počima u drvetu topiti lignin, koji celulozu čini kompaktnom, pa se unutar njega naprezanja izjednače toliko, da drvo postaje vrlo tvrdo i otporno protiv udara, natega i savijanja.

Napokon, u ovoj skupinu spada i t. zv. Acetilirano drvo (Stamm), t. j. drvo koje se više sati parilo u mješaviti piridina i arhidrida octene kiseline. Ovako obrađeno drvo pokazuje jednaku stabilnost kao i »staybwood«, a površ toga zadržava i svoja prvobitna mehanička svojstva, koja su još i poboljšana.

### II. USLOJENO DRVO:

Danas je upotreba greda i drugog građevinskog materijala, koji je sastavljen iz malih daščica, općenito poznata. Nažalost, najmanje je poznata u našoj zemlji. Amerikanci su posljednjih godina specijalnu brigu posvetili novim sintetskim ljepilima, koja se u vodi ne tope (Biddle, Swenson). Za izradu se uslojenog drveta (Nijemci ga nazivaju »Schichtholz«) može kod upotrebe umjetnih smola prištediti mnogo vremena, ako se poslužimo električnom visokom frekvencijom (Miller). U novije se vrijeme rabe općenito sve dimenzije uslojenog drveta pa čak i one najvećih greda, do 50 m duljine. Uslojeno drvo kao građevni materijal dolazi u obzir

- a) u visokim i niskim gradnjama, te za raznovrsne vojno-tehničke svrhe (Marcwardt),
- b) u rudničkim i lučkim uređajima (Dosker),
- c) u automobilskoj industriji,
- d) kod unutrašnjeg uređenja zgrada, osobito kod popodnjavanja (Moon),
- e) u industriji namještaja.



Ovim nisu ni iz daleka iscrpljene mogućnosti upotrebe uslojenog drveta. Prednosti su ovog proizvoda u eleganciji, arhitektonskoj jednostavnosti i mehaničkoj tvrdoći, a sve na osnovi ekonomičnog korištenja sitnih i, štoviše, najtanjih komada drveta. Nije daleko vrijeme, kad će po ovim znakovima uslojeno drvo zauzeti vidno mjesto u galanteriji, fabrikaciji sportskih sprava, dječjih igračaka i izložbenih predmeta, za koje su se proizvode dosada trošile ogromne količine masivnog drveta.

### III. IMPREGNIRANO DRVO:

Štete na drvetu potječu od gljiva, životinja ili vatre. Danas su već dovoljno proučeni životni uvjeti biljnih štetočina. Nauka dobro poznaje zavisnost razvoja i razorne snage gljiva od temperature, vlage i kemizma njihove izmjene tvari. Po Rabanusu je za razaranje drveta potreban izvjestan stepen kiseline, koju prema potrebi stvaraju same gljivice. S druge, pak, strane po istom autoru izvjesne vrste gljivica mogu paralizirati djelovanje bakarnog sulfata pomoću njihove slobodne oksalne kiseline, jer tada bakarne soli prelaze u netopive spojeve. Po Zychi, pak, soli, u kojima ima dušika, mogu kod izvjesne koncentracije znatno pospješiti razvoj gljivica.

Kao zaštitna su se sredstva (antiseptici) protiv gljivične zaraze rabila prije drugog svjetskog rata:

- a) katransko ulje,
- b) spojevi ugljikohidrata (ksilamoni),
- c) sublimat, bakarni sulfat, cinkov klorid,
- d) spojevi fluora,
- e) teško isluživie soli mješavine fluor-dinitrokrom — arsen, ili t. zv. U-soli.

Pojedini su antiseptici već istraženi u vezi s njihovim djelovanjem, kao što je na pr. učinak otrovnosti, prodorna snaga, trajnost djelovanja, sposobnost za špricanje ili ličenje, odbojnost protiv vode, kemijski sastav i izdržljivost. Istražena su i njihova nepovoljna djelovanja, kao na pr. štetnost po čovjekovo zdravlje i opasnost od vatre (upaljivost). Nije dakle čudo da u pogledu impregniranja drveta tehnika danas bilježi veliki broj pronalazaka, i to ne samo obzirom na samo konzerviranje drveta, već i s obzirom na nastojanje, da drvo čim više dobije svojstva kovine.

Znatna se otpornost protiv vatre može kod drveta postići impregniranjem pod tlakom (Harkom, Hartman, Linthicum), ili, pak, prskanjem površine specijalnim bojama (Moch, Zest). Kod proizvodnje vatrostaalnog drveta dobre rezultate pokazuju nekoje soli bora i cinka, a napose, kromirani cinkov klorid (Rieman, Harkom, Jordan).

Razvijene su i različne metode, po kojima se pomoću pritiska i obradbe površine sa smolom

(Smith), dapače, i s voskom (Proulx), s kovinskim preparatima izvodi zguščavanje drveta tako, da više ne upija vode (Moore) niti motornih goriva (Finley), a niti kakvih drugih tekućina. Takvo je zgusnuto drvo prikladno za svestranu primjenu kod industrijskih uređaja i aparatura, te kod izrade automobila i aviona. Zanimljive je načine zguščavanja drveta dala i upotreba vinila, te drugih umjetnih smola, jer je njima povećana trajnost boja za premazivanje površina.

Ipak se potpuna otpornost drveta protiv napada insekata i gljivične infekcije postizava još uvijek po poznatim postupcima, uz upotrebu navedenih antiseptika. Međutim, u zadnje su vrijeme radi nedostatka kameno-ugljenog katrana pronađeni novi konzervansi, a s njima i nove metode kao na pr.:

- a) specifični postupak s bakrenim sulfatom (Young),
- b) električno pobakrenje,
- c) primjena kovinske soli iz kiselina naftena (Barry),
- d) upotreba produkata organske prirode (Von Antwerpen).

Danas je u Americi već gotovo svagdje rašireno napajanje drveta za seljačku građu, stupove, plotove i sl. Ovo se napajanje vrši pod običnim tlakom upotrebom rastopine pentoklorofenola (Buckman, Lorenz), pa su tako tamošnjem seljaku prišteđeni veliki gubici na vremenu i novcu. Štoviše, pomoću novog se načina potapanja danas zaštićuju i produkti izrađeni iz drvnih vlakana, kao što su kutije i sanduci za transport namirnica (Scheffer). Ali drvo se danas može zaštititi i protiv djelovanja kiselina, što je vrlo važno za kemijske industrije i bojadisaone. Konačno je po Stammu pronađen i način, na osnovu kojeg se ubrizgavanjem u živo drvo izaziva pojačano izlučivanje smole, koja povećava prirodnu otpornost drveta protiv gljivične zaraze.

Oplemenjivanje nekih svojstava drveta putem impregniranja s umjetnom smolom daje po svjedočanstvu Andersona i Perry-a upravo čudesne rezultate. Taj se postupak danas vrši u više modifikacija, a sa svakim možemo po volji pojačati gustoću i tvrdoću drveta. Impregniranje furnira i sitnih prerađevina s rastopljenim smolama iz grupe fenolformaldehida daje t. zv. »Impreg«, tvrdi proizvod lijepe spoljašnosti, koji se gotovo ništa ne uteže ni ne bubri. Ako se, pak, ove vrste smola upotrebe pod tlakom i uz povišenu temperaturu, onda se dobiva t.zv. »Compreg« vrlo lijepi preparat sa stalno svijetlim površjem. Specifična mu težina može doseći čak 1,4. Ovako preparirano drvo je otporno protiv vatre, gljivica, insekata, vlage i kemikalija, a površ toga ima



i razna osebnostna svojstva, koje inače imaju samo lake kovine. Pred kovinama ima opet tu prednost što se daje obrađivati strojevima za obradu drveta. »Compreg« se danas na veliko rabi kod gradnje kuća, izrade aviona i njihovih dijelova (propelera), automobila, lađa i raznog alata (Goodale, Pearson).

Drvo se pod prikladnim uvjetima može preparirati i s mokraćno-formaldehidnim smolama. Takav je proizvod u Americi poznat pod imenom »Uralley«, koji ima visoko cijenjena svojstva kovina. Ako se pak s umjetnom smolom natopljeni papiri slože u deblji omot, pa se s njima postupi na poznati način o primjeni tlaka, onda nastaje t. zv. »Papreg«, proizvod velike budućnosti u građevinarstvu i kod električnih izolacija, jer je vrlo otporan protiv svih vanjskih uticaja (Bauers, Larsen, Zest). Na koncu treba podvući da se i svi otpaci lignina iz drveta daju pomoću umjetnih smola plastificirati u vrlo vrijedne produkte.

Na poseban se način napaja drvo uz upotrebu mokraćevina (dimetilolkarbomida, mokraćno-dimetilolnih mješavina). Ta je metoda impregniranja poznata pod imenom »transmutacije« i daje vrlo tvrdo drvo kovinskih svojstava (Jahn, Stamm, Young, Anderson). Kod transmutacije se drvetu boja ne mijenja, a uvećava se otpornost protiv vatre, vlage, gljivica i kemikalija. Danas se ovako impregnirano drvo rabi radi njegovih izvanredno dobrih svojstava kod izrade oruđa i aparata potrebnih u kemiji, pa čak za namještaj i podove, jer se na podlogu mekog drveta može nanijeti tanki sloj transmutiranog drveta.

Upotreba mokraćevine već sama po sebi omogućuje upotrebu drva i u velikim komadima, a da se ne lomi. Takav komad trajno zadržava oblik koji mu se jednom dao. Mogućnost savijanja drveta dobro dolazi u tokarstvu i stolarstvu, a napose kod izrade savijenog pokućstva, klizaljaka i čamaca (Perry). Dapače ako presjek svježeg posječenog drveta prevučemo smjesom mokraćevine, škroba i vode, onda možemo čak i usmjeriti sušenje drveta te pritom spriječiti njegovo raspucavanje bilo u oblom, bilo u piljenom stanju.

#### IV. SAVIJENO SASTAVLJENO DRVO

Već se dosta davno vrši lijepljenje po tri ili više furnirskih listova položenih jedan na drugi, bilo istomjerno bilo unakrst, bilo pak, diagonalno. Lijepljenje se vrši sintetskim ljepilima, od kojih dolaze u obzir samo takva koja se u vodi ne tope. Ovako se prepariranom materijalu pomoću tiskanja daje povoljni oblik, pa taj oblik stalno i zadržati. U toku Drugog svjetskog rata po tom su se postupku u Americi izrađivali trupovi i krila za avione (Fink), mali motorni čamci i prenosni stu-

povi za emisione radio stanice. Poslije rata se moderna fabrikacija orijentirala na izradu savijenog pokućstva (Stamm), sudova (Perry, Smith), dijelova za unutarnja oblaganja u kućama (Norton), stolova, klupa, karoserija, saona i nepropusnih cijevi (Miller).

U najnovije se vrijeme u Americi proizvodi specijalni tip ploča pod imenom »Sandwich«. Ove se ploče dobivaju prešanjem debljih ili tanjih ploča sa smolom impregniranog papira (Darling), ili sa tankim slojem umjene smole (Young), ili pak, impregnirane tkanine (Delmonte). Naziv »Sandwich« dolazi odatle, što prerađeni komad izgleda kao »sendvič«, t. j. maslacem namazani kruh. Pronađena su i posebna ljepljiva pomoću kojih se na drvo mogu naljepiti kovine (Perry, Westbrook). Danas već imademo vatrootalne »Sandwich-ploče, zatim ploče koje izoliraju zvuk, toplinu i elektricitetu, zatim one koje su otporne protiv djelovanja kiseline i alkalija i napokon takve, koje su otporne protiv vremenskih nepogoda i mehaničkih upliva. »Sandwich«-ploče imaju lijepu i trajnu površinu, pa se s uspjehom rabe kod gradnje kuća, željezničkih vagona i aviona.

#### V. POMOĆNI POSTUPCI KOD OPLEMENJIVANJA DRVETA

Uporedo sa proizvodnjom raznih tipova oplemenjenog drveta razvili su se i mnogi postupci, po kojima se drvo može vrlo brzo umjetno sušiti, a da kod toga ne strada od raspucavanja. Značajni su novi američki propisi za sušenje drveta, koje je objavio spomenuti Institut »Forest Products Laboratory« u Madisonu ove godine. Nadalje je proučen i postupak, s kojim bi se skratilo vrijeme potrebno za lijepljenje. Kod sušenja drveta, bilo prirodnog ili umjetnog, postoje razne mogućnosti ubrzanja, kao n. pr. sušenje s običnom soli (Desch), sušenje pomoću mokraćevine (Kvalnes), sušenje sa spojevima u obliku pare kod željezničkih pragova (Burpee, Hudson) i napokon, sušenje s infracrvenim zrakama.

Ovo nekoliko informacija o tehničkom napretku prerade i štednje na drvetu iznosimo pred našu javnost, da bi upoznala ne samo gigantske korake moderne tehnike, već i izgled koji se pružaju savremenoj drvnoj industriji. Kad ove retke pročitaju naši trudbenici, mnogi će sa žalošću konstatirati koliko smo još daleko od onog napretka koji je u tehnički naprednijim zemljama postao svakidanja stvarnost. Ali, upravo ta spoznaja ne smije za nas biti porazna, već podstrek da svoje napore usmjerimo u pravcu boljeg iskorištenja drveta, a s tim i čuvanje naših šuma od nepromišljenog upropaštavanja.



# O plaćanju radnika za klasiranje drveta

U knjizi: »Propisi o platama i radnim odnosima radnika u šumskoj pridoizvodnji«, na str. 144 date su norme za prijenos, slaganje i klasiranje drveta. Ovaj je rad Pravilnikom o rasporedu poslova u grupe u šumskoj proizvodnji (Sl. list FNRJ broj 26 od 30. II. 1949.), koji je i danas na snazi, razvrstan u IV. grupu poslova, te mu se na temelju tih postavljenih normi određuju i plaće po učinku rada — akordne stavke po jedinici mjere (Tabela 1).

**TABELA 1.**

Norme i cijene za prijenos, slaganje i klasiranje drveta

Za prenos, slaganje i klasiranje na udaljenosti	Vrsta drveta	Za sve sortimente	
		Norma	Din.
Do 7 metara uključivo	čet. i meki lišćari	24	5.—
	ostalo	20	6.—
Od 7—15 metara uključivo	čet. i meki lišćari	20	6.—
	ostalo	17	7.05
Od 15—25 met. uključivo	čet. i meki lišćari	18	6.67
	ostalo	15	8.—

Bukovo se ogrjevno drvo A klase prema traženju današnjeg tržišta imade preklasirati na četiri klase i to: tehnička cjepanica, celulozno drvo, eksportno ogrjevno drvo i tuzemno ogrjevno drvo A.

Kod primjene zajedničke akordne stavke za klasiranje ovih sortimenata, kako je to gornjim normativima određeno (Tabela 1.), radnici koji ovaj posao obavljaju nemaju nikakvog stimulansa, te se prema tome i ne trse da sve ove tražene sortimente pravilno izdvoje i slože. Naprotiv, sve to drvo ponajviše odilazi kao ogrjevno drvo za tuzemne potrebe. Ovdje, dakle, leži i glavni razlog gotovo stalnom podbicivanju plana u tim sortimentima, posebno u bukovom celuloznom drvetu koje je namijenjeno eksportu, a da se i ne govori o financijskom gubitku do kojeg ovakav rad dovodi.

Izrada tog drveta u šumi provada se u većini slučajeva u dva razreda (A i B), kako to Privremeni propisi za neobrađeno drvo 14—49 određuju, a ponegdje i mimo tih propisa samo kao jedan razred (AB), te se kao takovo ovo drvo izvozi do pomoćnih i dalje na glavna stovarišta.

Svi dosadašnji pokušaji na terenu da se ovo drvo odmah kod panja u šumi posebno složi prema traženju tržišta (izrada u više klasa, gdje bi celulozno drvo kao kritično bilo izdvojeno) ostali su do danas bez vidnih rezultata. Razlozi ovom neuspjehu, iako je stimulacija kod izrade provedena, uglavnom su dvojaki:

1) Radnici koji ovo drvo u šumi izrađuju i od kojih se zahtijeva ovo klasiranje i posebno slaganje obavljaju ovaj rad nerado i bez potrebne pažnje, izgovarajući se dangubom u poslu kod samog klasiranja i slaganja.

2) Stručno rukovodeće i pomoćno osoblje u sječinama odbija manipulaciju sa svim ovim sortimentima, jer nije uvijek u mogućnosti sve sortimente zasebno izvoziti na pomoćna stovarišta i odvojeno složiti, te dalje na glavna stovarišta otpremati. Znatno se dio tih sortimenata manipulacijom u šumi i na pomoćnim stovarištima pomiješa, što zahtijeva ponovno klasiranje na glavnim stovarištima, a prema tome i ponovne novčane izdatke.

Kod ovakvog stanja stvari, s jedne strane, postavljeni normativi klasiranja toga drveta — i na temelju istih obračunate plaće po učinku rada — ne daju nikakvog stimulansa radnicima koji ovaj rad obavljaju, a, s druge strane, izrada i posebno slaganje u šumi te dalja manipulacija svih tih sortimenata, ne daju zadovoljavajuće rezultate. —

Da bi se ovaj posao pravilno izvršio, t. j. da bi se iz A klase bukovog ogrjevnog drveta, koji se kao takav u najviše slučajeva u šumi izrađuje i doprema na glavna stovarišta, izvadili svi traženi sortimenti u svom maksimumu i time ovo drvo pravilno iskoristilo, potrebno je i plaćanje radnika škartiraša na glavnim, odnosno pomoćnim stovarištima, tako urediti, da ti radnici ni u kojem slučaju ne propuste ovo klasiranje pravilno izvršiti. Na ovaj pravilan rad treba u tom slučaju da radnike navode i same akordne stavke, plaće po jedinici mjere, koje za te sortimente trebaju biti različite i to prema postotku napadanja svakog pojedinog sortimenta u ogrjevu A klase.

Za pravilnu provedbu ovog rada potrebno je komisijskim putem za svako glavno, odnosno pomoćno stovarište, ustanoviti, u kojem postotku gore traženi sortimenti napadaju u bukovom ogrjevnom drvetu A klase. Nakon toga se ima izvršiti taksiranje svakog pojedinog sortimenta, vodeći pri tome računa, da se ukupni troškovi ovog rada po raznim akordnim stavkama poklapaju sa ukupno predviđenim troškom (obračunatim na temelju zajedničke akordne stavke predviđene određenom normom). Radi ilustracije postupka obračunavanja poslužiti će primjer



**TABELA 2.**  
Cijene klasiranja bukovog, ogrjevnog drveta A klase po sortimentima

Za prenos, slaganje i klasiranje na udaljenosti	Vrsta drveta	dinara			
		Tehn. cjepani.	celul. drvo	Eksp. ogrjev.	Tuzem. ogr. A
Do 7 met. uključivo	bukva	20.—	12.—	7.—	3,25
Od 7—15 met. uključivo	bukva	23,50	14,10	8,25	3,80
Od 15—25 met. uključivo	bukva	26,60	16.—	9,30	4,35

Za stovarište N. komisijski je ustanovljeno da iz A klase bukovog ogrjevnog drveta prosječno napada

1% tehničke cjepanice  
15% celuloznog drveta  
34% eksportnog ogrjevnog drveta i  
50% tuzemnog ogrjevnog drveta.

Izvršimo li sada taksiranje svakog ovog pojedinog sortimenta tako (Tabela 2.), da se ukupni troškovi po raznim akordnim stavkama poklapaju sa ukupno predviđenim troškom (Tabela 1.), postizemo stimulaciju za radnike koji ovaj rad obavljaju, a time osiguravamo i pravilno iskorišćenje toga drveta i izvršenje zadataka u pojedinim sortimentima.

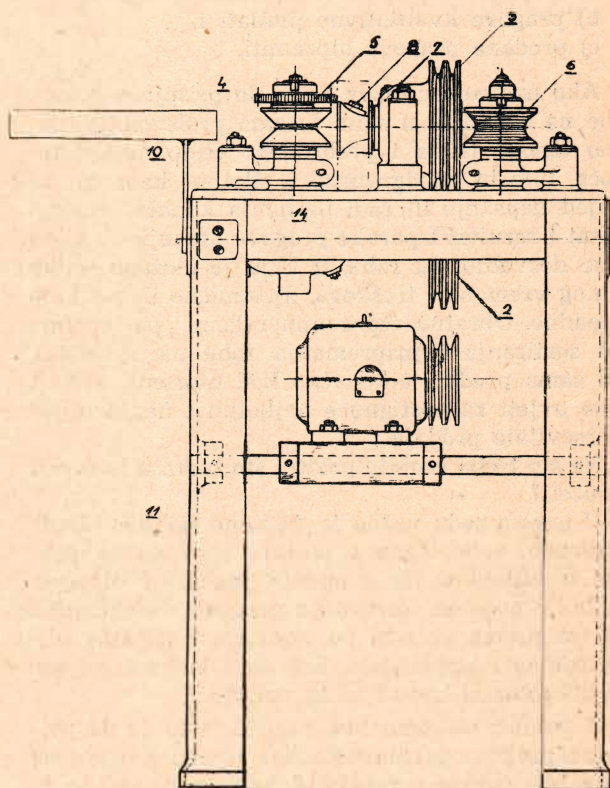
Na ovaj isti način moguće je i potrebno i za klasiranje ogrjevnog drveta ostalih vrsta drveća odrediti odgovarajuće plaće po učinku rada, kako bi se i to drvo pravilno iskoristilo.

## Stroj za okruglo blanjanje novi proizvod mehaničke radionice u Belišću

Drvena industrija NR Hrvatske zaključila je nedavno s nekim firmama u inozemstvu ugovor za isporuku većih količina štapova za metle. Proizvodnja ovog artikla ne predstavlja nikakav složeni problem, ali je ipak od neobične važnosti da se što prije proizvedu što veće količine ove robe. Stari način izrade štapova to nije mogao zagarantovati, stoga se prišlo ostvarenju jedne originalne zamisli ing. Srećka Leichera da se u tu svrhu konstruira poseban stroj. To je zaista i uspjelo, pa će biti korisno da i ovdje opišemo konstrukciju i rad toga stroja.

Stroj za okruglo blanjanje konstruiran je iz dvije čeonice koje se lijevaju, i od stola, na kojem je montirano kućište s dva kuglična ležaja. U tim je ležajima montirana šuplja osovinica s rupom od 25 mm promjera. Ta se rupa prema želji i potrebi može smanjiti umetanjem tuljka prema debljini gotove robe.

Na jednom je kraju šuplje osovine montirana glava s noževima, a na drugom je učvršćena remenica za gumene klinaste remenje. Ispod stola montiran je pužni prenos, koji tjera četvrtače jednolikim pomakom centrično prema rotirajućoj glavi s noževima. Nazubljeni kotači koji djeluju na pomak stegnuti su pomoću spiralnog pera. Oni se međusobno jednolično rastvaraju, tako da je deblja, odnosno tanja četvrtača uvijek smještena prema centru rotirajuće glave. Pomak se vrši pomoću istog klinastog remenja koje zahvata remenicu elektromotora, remenicu blanjalice i remenicu na pužnom prenosu. Oko rotirajuće glave s noževima smješteno je kućište (karter) iz lima, slično ventilatorskom kućištu, dok rotirajući noževi vrše funkciju krilastog kotača ventilatora, tako da se strugotine automatski izbacuju iz stroja. Pomak



Slika 1. — Stroj za okruglo blanjanje.

1. elektromotor, 2. remenica os. za pom., 3. remenica glave, 4. nazubljeni kolotaj za pomak, 5. spojni zupčanik za poz 4, 6. izlazni kolotaj, 7. kućište sa kugličnim ležajima, 8. radna glava sa 3 noža, 9. poluge sa zupč. spojem, 10. stol, 11. stalak, 12. vijak za stezanje kolotaja, 13. pera, 14. ventilatorsko kućište.



blanjalice iznosi 8—10 metara u minuti, a kapacite stroja iznosi oko 3.800 do 4.000 tek. metara u 8-satnom radnom vremenu.

Na izlaznoj strani stroja izviruje kraj pužne osovine. Na ovu se može montirati zasebna glava s pomičnim noževima, koji se raširuju za vrijeme rotiranja uticajem centrifugalne sile. Ako se gotovi štap utisne u rotirajuću glavu u smjeru osovine (aksijalnom smjeru), onda se noževi skupe i obrubljuju ili ukrase utisnuti kraj štapa sa željenim profilom, koji je izrađen na pomičnim noževima.

**DRA GUTIN KOVAČ:**

## Nekoliko napomena o pripremi, predaji i otpremi željezničkih pragova za eksport

Nakon što je proizvodnja završila svoj zadatak i stavila pragove na raspolaganje za isporuku preostaje još:

- a) izvršiti sortiranje i pripremu pragova,
- b) pragove kvalitativno predati i
- c) predane pragove otpremiti.

Ako uzmemo u obzir da je do prispjeća gotove robe na skladište u svim fazama proizvodnje uloženo mnogo truda i prebrođeno često mnogo teškoća, bilo bi neodgovorno i štetno kada bi se uslijed nepažnje ili radi neznanja konačni korisni efekat i rezultat isporuke pragova umanjio ili kada bi se dozvolilo, da roba, u koju je uloženo toliko radnog vremena i troškova, djelomično ili potpuno propadne. Obratno, ispravnim radom i postupcima kod sortiranja i pripremanja robe na skladištu, kod same predaje i konačno kod otpreme, stvorit će se uvjeti za postignuće najboljih i najpovoljnijih rezultata prodaje.

Na što treba osobito paziti i što treba u tu svrhu poduzeti?

U prvom redu važno je da samo skladište bude prostrano, suho, čisto i zračno, tako da se pragovi u vitlovima do momenta predaje i otpreme što bolje prosuše. Sortiranje pragova na skladištu vrši se prema potrebi po vrstama, dužinama, dimenzijama i komisijama, kod čega treba odvojeno slagati robu za izvoz i za tuzemstvo.

S jednim moramo biti načisto, a to je da prema pragova prema uslovima ugovora nije i ne može biti ovisna o nečijoj dobroj volji, već je to naša dužnost i obaveza iz ugovora. Nešto, dakle, što je samo po sebi razumljivo i što konačno nama samima ušteduje troškove. Nije svejedno, da li jedan prag dolazi jednome ili nekolicini preuzimača pod ruku, jer svako prebacivanje stoji novaca, pa je u krajnoj liniji i o tome ovisan rentabilitet posla. Važno je također da očigledno neodgovarajući pragovi budu odmah izdvojeni i posebno slo-

Svi su mehanički dijelovi smješteni u zatvorenom kućištu te zaštićeni od prašine i dobro podmazani. Stroj se pokreće pomoću elektromotora od 2.5 KW, koji s vlastitom težinom vrši natezanje klinastog remenja. Priloženi crtež prikazuje konstrukciju shematski.

Na stroju radi isključivo nekvalificirano osoblje, što je vrlo važno ne samo radi jednostavnosti konstrukcije već i radi ekonomičnosti proizvodnje. Stroj je izrađen po nacrtima ing. Srećka Leichera u remontnoj radionici DIP-a Belišće.

Ženi da ih strani preuzimač niti ne vidi, jer i to može biti od uticaja na njegov rad. Zašto? Odgovor je vrlo jednostavan. Pokušajmo se staviti u položaj stranog preuzimača, kojemu, unatoč sviju upozorenja, budu predloženi nesortirani i nepripravljeni pragovi na preuzimanje, a koji pragovi u većem broju sadrže razne griješke: preveliko crveno srce, trule kvрге, kružljivost, crvotočinu, trulu bjeliku, mušicu, jaka prsnuća i sl. Da su takvi komadi sa pogreškama koje premašuju dozvoljene tolerancije bili izdvojeni, tekla bi predaja u redu, jer preuzimač ne bi po nama samima bio upozoren na neke momente, koji sigurno ne govore u prilog dobre kvalitete robe, predložene na preuzimanje. Ovako, pak, preuzimač može steći dojam da su pragovi izrađeni iz starije sastojine kvalitetno slabih trupaca sa velikim srcem, ili iz hrastovih suhara sa trulom bjelikom ili iz odležane partije starih i popucanih trupaca i sl., pa će preuzimati sa mnogo većom pažnjom i odbacivati pragove i sa manjim griješkama.

Važno je još i to, kako su pragovi složeni na skladištu. Oni se po pravilu moraju slagati u vitlove na dobrim podlogama, i to hrastovi u obične, a bukovi u zračne vitlove. Na pilanskim pogonima dozvoljeno je i »špandlovanje« pragova, tako da, naročito kod bukovih pragova, razmak između pojedinih pragova bude dostatan (oko 5 cm) za strujanje zraka i zračno sušenje. Isto tako i između pojedinih vitlova mora biti najmanje 3/4 m razmaka, jer inače kod uskladištenja većih količina postoji opasnost ugušenja, a inače se ne bi moglo ni prići pragovima radi zabijanja »esova« što je također potrebno.

U svaki vitao preporuča se slagati 100 komada pragova, tako da se samim pogledom na skladište može svakovremeno ustanoviti zaliha pragova, što je vrlo jednostavno i praktično. Roba koja dolazi na skladište neposredno prije dolaska preuzi-



mača ili za vrijeme same predaje može se radi brže i jeftinije predaje slagati i u »kamare« (šorove) po 5—6 pragova u visinu, no i ove, naročito ako se radi o bukovim pragovima, treba stavljati na letvice, jer slaganje bez letvica, pa makar i na kraće vrijeme, može biti štetno za kvalitetu.

Smještaj samih vitlova na skladištu mora biti takav, da se manipulacija s pragovima kod same predaje ne vrši na suviše skućenom prostoru, pošto iznašanje pragova između vitlova i nošenje na veće udaljenosti zadržava samu predaju i povećava troškove. U blizini vitlova mora biti također mjesta za vršenje manjih popravaka i osposobljenje pragova, koji bi inače kao neodgovarajući bili odbačeni.

Kad je roba na prednji način pripravljena, pristupa se predaji. Kod toga je, osim već naprijed spomenutog, važno voditi računa i o slijedećem:

1) Staviti preuzimaču na raspolaganje dobre i uvježbane radnike, čime se osigurava potrebna brzina u radu.

2) Ako je vrijeme za predaju ograničeno, ili je inače (event. radi dolaska broda) potrebna veća brzina u radu, preporuča se posebnom grupom radnika skidati pred preuzimačem pragove iz vitlova u niske kamare, čime se može dnevni kapacitet rada preuzimača i podvostručiti.

3) Osigurati kod predaje potrebnu zalihu »esova« da se u slučaju pomanjkanja istih ne bi raspucani, a inače dobri pragovi, morali odbacivati.

4) Pripraviti potrebnu uljanu boju za markiranje, da se isto izvrši za vrijeme same predaje i time onemogućuje kasnije griješke i zabune.

5) Nadzirati čekićanje preuzetih pragova čekićem preuzimača, tako da svaki prag bude vidljivo čekićan u znak izvršenog kvalitativnog preuzimanja. To je vrlo važno u slučajevima kasnijih reklamacija od strane kupca.

6) Nadzirati brojenje predanih pragova. Predavač i preuzimatelj treba da svaki za sebe izvrše brojanje i onda usporede rezultat, tako da se u slučaju razlike odmah na mjestu izvrši ponovno brojanje i ustanovi točna količina.

Kod bukovih pragova mora se preuzeta roba kod samog preuzimanja odmah slagati u vitlove ili na letvice da se do časa otpreme ne uguši.

Ispostavljanjem zapisnika preuzimač potvrđuje izvršeno preuzimanje, te se kasnija otprema mora točno slagati sa količinom u zapisniku.

Otprema preuzetih pragova vrši se na temelju primljene otpremne dispozicije. Veoma je važno udovoljiti svim propisima ove dispozicije radi transportnih i akreditivnih propisa. U protivnom slučaju, i ako otpremni dokumenti ne odgovaraju

u svim pojedinostima propisima akreditiva, nije moguća naplata računa.

Kod ovogodišnje otpreme bukovih pragova za Zapadnu Njemačku bila je uvedena jedna novost. U ljetnim mjesecima bila je propisana otprema u 20-tonskim vagonima, i to na način da su pragovi slagani u vagone na letvice u tri reda sa dostatnim pristupom zraka sa sviju strana.

Takvim načinom otpreme postiglo se:

a) Produženje preuzimanja i otpreme bukovih pragova do 10. jula, kada inače ni jedna željeznica više ne preuzima bukove pragove,

b) Preuzimači su vršili preuzimanje bez bojazni da će se pragovi putem ugušiti ili postati piravi, te uslijed toga nije zdrava roba odbacivana pod izlikom da je sumnjiva, samo da se ne mora preuzeti, kako je to češće bio slučaj,

c) Roba se putem dostatno zrači, tako da i otprema na veće udaljenosti nije skopčana sa rizikom kvarenja.

Primaoc, u ovome slučaju njemačka željeznica, bila je s načinom otpreme i kvalitetom pragova prispjelih u zavode za impregnaciju potpuno zadovoljna.

Kod samog utovara treba voditi računa i o tome, da se dostavljeni vagoni prije početka tovarjenja dobro očiste, da se, naročito na dužim relacijama, ne plaća podvoz za veću težinu nego što je to potrebno. To je kod bukovih pragova važno i zato da za vrijeme putovanja ne bi bila izložena kvarenju, ukoliko je prije toga u vagonu bila tovarena neka roba koja može loše djelovati na njihovu kvalitetu.

Nakon izvršenog utovara i kod preuzimanja otpremnih dokumenata — tovarnih listova — dužan je svaki otpremač točno pregledati tovarni list i ustanoviti, da li je u istome jasno i vidljivo službeno potvrđeno:

a) datum utovara i žig željezničke stanice na zato određenom mjestu,

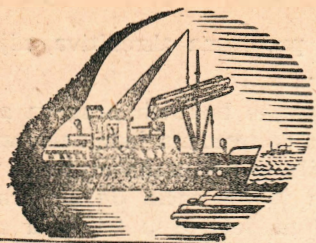
b) potvrda o službenom vaganju i brojanju komada (ako je to u tovarnom listu propisano) sa služb. potpisom i žigom,

c) potvrda sa žigom o plaćenju vozarini,

d) eventualni ispravci u tovarnim listovima, koji moraju biti potpisani i žigom otprematelja ovjereni.

Pridržavajući se svih iznešenih praktičnih uputa postići će se znatno poboljšanje u svim poslovima oko izvršenja isporuka pragova, kao i znatna ušteda na troškovima. Zadovoljstvo, pak, preuzimača radi uredne pripreme robe i dobre organizacije posla odrazit će se u proširenju naših trgovinskih veza i zaključenju novih prodaja.





# Iz zemlje i

VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA •

## JUGOSLAVIJA

### Predstavnici Odjela za šumarstvo i drvenu industriju Komiteta OUN za poljoprivredu i prehranu — posjetili našu zemlju

Krajem mjeseca listopada proveli su nekoliko dana u našoj zemlji g. Marcelle Leloup, direktor Odjela za šumarstvo i drvenu industriju Komiteta OUN za poljoprivredu i prehranu i Cameron Roy, šef evropske grupe istog odjela.

Za vrijeme boravka u našoj zemlji oni su održali nekoliko sastanaka s rukovodiocima i stručnjacima šumarstva i drvne industrije kako u Beogradu, tako i u Zagrebu. Tom je prilikom dogovoreno o budućoj prišnijoj suradnji između naše zemlje i ove Ustanove koja je od Organizacije Ujedinjenih Nacija dobila zadatak da rad na unapređenju šumarstva i drvne industrije u svijetu, pa prema tome u tom planu među prvima treba da uzme učešća i naša zemlja. Između ostalog, dogovorena je izmjena stručnjaka, te će mnogi naši inženjeri, tehničari i uopće stručni radnici imati prilike da se upoznaju s dostignućima na tom polju u inozemstvu, kao stipendisti ove Ustanove, dok će nekoliko inozemnih stručnjaka doći u iste svrhe u posjet našoj zemlji. Pored toga, dogovoreno je da će ova Ustanova pružiti tehničku pomoć za opremu jednog Instituta za drvo u Zagrebu i Šumarskog instituta u Beogradu. Boravak u našoj zemlji gosti su koristili da se bar djelomično upoznaju s našim šumskim bogatstvom i ljepotama naše zemlje, pa je u tu svrhu priređena ekskurzija do Plitvičkih jezera i na Zagrebačku goru.

### Značajno savjetovanje u Zagrebu

Na inicijativu Savezne Uprave za unapređenje proizvodnje 19. i 20. listopada održano je u Zagrebu savjetovanje po temi: Oplemenjivanje drveta i iskorišćenje drvnih otpadaka. Savjetovanju su prisustvovali predstavnici Uprava za unapređenje iz Beograda, Zagreba i Ljubljane, Gozdarskog Instituta iz Ljubljane, Šumarskog fakulteta Beograda i Zagreba, Glavne direkcije drvne industrije Hrvatske, Instituta za drvoindustrijsko istraživanje iz Zagreba i Tvornice boja i lakova »Chromos« iz Zagreba.

Po predmetnoj temi podneseno su iscrpni referati, i to ing. Žumer: »O iskorišćenju drvnih otpadaka« i ing. Jelovac: »O oplemenjivanju drveta«. (Referati će biti naknadno posebno objavljeni). Na savjetovanju je u principu usvojena metodika daljnjeg rada po iznesenim problemima, kako je to u referatima bilo predloženo. Na kraju su doneseni konkretni zaključci koji ukazuju na metod i sredstva za što skorije provođenje u djelo iznesenih postavki, a što će značiti krupan korak naprijed u unapređenju proizvodnje i podizanju rentabiliteta naše drvne industrije.

## NORVEŠKA

### Nekoliko novijih podataka o razvitku drvne industrije

Drvna industrija u Norveškoj (koja se ubraja među najstarije u Evropi i datira od XVI vijeka kada su otvorene prve pilane na vodeni pogon) preradila je 1950. g. oko 4 miliona kubičnih metara drvene mase. U čitavoj šumskoj

privredi uposlano je oko 40.000 radnika, od kojeg broja 18.000 otpada na sječu, izradu i transport drvnih masa. Finalna grana proizvodnje uposljuje 21.000 radnika.

Drvna industrija daje blizu četvrtinu sveukupnog norveškog izvoza. Izvoz drvnih proizvoda posebno je upućen zemljama Sjeverne Evrope, zatim Belgiji i Francuskoj. Velika Britanija apsorbira 20% sveukupnog izvoza. U posljednje vrijeme norveški drveni proizvodi dobro su se plasirali i u Južnoj Americi i Australiji. Proizvodnja iz 1950. g. procijenjena je na 570 miliona norveških kruna. U poređenju sa 1938. g., koja se smatra najproduktivnijom predratnom godinom u drvnoj industriji Norveške, proizvodnja 1950. g. bila je za jedan i pol puta viša

## SJEDINJENE DRŽAVE AMERIKE

### Nekoliko podataka o finalnoj proizvodnji

Paralelno sa ostalim industrijama, u Sjedinjenim se Državama Amerike za posljednjih 20 godina naglo razvila i finalna drvna proizvodnja. Vrijednost jednogodišnje proizvodnje cijeni se na preko jednu milijardu dolara. Od toga se izvozi na strana tržišta oko 10 miliona dolara. Uvoz iste robe u SAD iznosio je posljednjih godina od 2 do 3 miliona dolara.

Oko 80% od sveukupne finalne proizvodnje otpada na pokućstvo. To su većim dijelom uobičajene tipe, proizvedene u serijama na industrijskoj osnovi. Neznatan dio proizvodnje namještaja (3 do 4%) otpada na specijalne narudžbe, koje prema posebnim nacrtima i ukusu traži određeni krug mušte-



# svijeta

## RAZNO IZ DRVNE INDUSTRIJE

rija. Cijene su ovakvom namještaju veoma visoke, pa je i trgovina s njim ograničena na pojedinačne slučajeve. Pojedine trgovačke firme uvezile su ovakvo pokućstvo i iz inozemstva. Glavni dobavljači bili su još iz ranije Italija i Engleska, a ostale zemlje jedino ukoliko se radilo o dobavi dijelova i čitavog pokućstva izrađenog u klasičnim stilovima pojedinih zemalja. Najčešće su narudžbe rezbarskog i ornamentalnog pokućstva iz Italije, koje u tom smislu ima priznate tradicije.

Od drugih finalnih proizvoda, koji bi predstavljali uvoznú robu za američko tržište, dolaze u obzir kompletne stolice i njihov pojedini dijelovi. Značajniji isporučio tih proizvoda bili su Italija, Japan, i u toku posljednjeg rata Meksiko. Apsolutni podaci govore o znatnom porastu uvoza poslije rata. Međutim ako se uvoz usporedi s porastom vlastite proizvodnje i izvoza, onda se jasno očituje tendencija poboljšanja odnosa u korist ovih posljednjih. To potvrđuju i tabelarni podaci koje donosimo:

	Proizvodnja (u hiljadama dolara)	Izvoz	Uvoz
1937 . . . . .	528.546	1.778	1.255
1939 . . . . .	500.021	1.579	790
1946 . . . . .	1.000.000	5.256	1.589

Izvoz finalnih drvnih proizvoda Amerike, uglavnom pokućstva, usmjeren je većim dijelom prema Kanadi, Meksiku i zemljama Srednje Amerike.

Radi opće orijentacije i usporedbe donosimo tabelarni predjed američkog uvoza finalnih drvnih proizvoda po zemljama i za razna vremenska razdoblja:



Finalna drvena proizvodnja na Zagrebačkom Velesajmu 1951. god.

	1937	1939	1947	1948	1949
	(vrijednost izražena u 1000 dolara)				
Italija . . . . .	348	201	624	587.8	529.5
Velika Britanija . . . . .	369	220	389	587.7	544.2
Francuska . . . . .	196	137	114	235.8	268.1
Kina . . . . .	59	60	103	126.6	131.3
Meksiko . . . . .	17	9	54	70.2	68.6
Kanada . . . . .	11	8	111	112.0	331.6
Ukupno . . . . .	1.252	790	1.717	2.069.5	2.435.7

Izneseni podaci poslužit će u izvjesnom smislu i našim finalnim poduzećima radi usmjeravanja komercijalne orijentacije prema tom neobično važnom svjetskom tržištu, jer su nedavno i s naše strane poduzeti izvjesni koraci za plasiranje nekih finalnih proizvoda u

Americi (pisači stolovi iz poduzeća »I. Marinković« i neki drugi). U svakom slučaju smatramo da naša finalna proizvodnja ne smije zanemariti američko tržište, iako je konkurencija na njemu jača nego i na jednom drugom svjetskom tržištu.



### Još jedno sredstvo protiv drvnih insekata

Britanski stručnjaci pronašli su nedavno još jedno sredstvo za borbu protiv drvnih insekata. To je mješavina u kojoj je sa 2% zastupljen poznati prašak DDT, dok je ostatak ulje razređeno u vodi.

Ovo se sredstvo pokazalo veoma efikasno ali samo ako se upotrebljava kao preventivna mjera, t. j. ako se s ovom tekućinom drvo posipa prije zaraze insektima. Naročito povoljno djeluje na očuvanje jasena, hrasta, kestena i briješta.

### Izložba namještaja

U Engleskoj se svake godine održava izložba namještaja. Mnogobrojne tvornice i obrtnici upravo vrše pripreme da iznesu najnovije uzorke svojih proizvoda na izložbu koja će se održati od 12 do 23 siječnja 1952. god. Očekuje se da će sudjelovanje na toj izložbi po broju učesnika premašiti sve dosadašnje, jer je ovogodišnja takva izložba (koja je također održana početkom godine) najavila neke novosti u toj grani proizvodnje, koja je u Britaniji, unatoč oskudice drveta, veoma raširena.

### »Celloboard« novi tip sintetičnog drva

Nedavno je u Londonu održana izložba plastične djelatnosti. Pored ostalog, na izložbi je prikazana raznolika upotreba novog tipa sintetičnog drva, zvanog »cellobard«, koje je već našlo stranu upotrebu u raznim granama industrije.

»Celloboard« se proizvodi iz drvnih otpadaka (piljevine, pilanskih otpadaka i otpadaka furnira) koji se pod uticajem topline i pritiska miješaju sa papirom, otpacima laganih metala i plastičnih tvari i tako formiraju čvrstu ma-

su. Taj se materijal može upotrebiti za prevlačenje zidova, za pođavanje, pa čak i u proizvodnji namještaja. Na izložbi je prikazana brodska kabina, veoma ukusno obložena ovim materijalom; isto tako bila je uređena jedna kuhinja, bar u željezničkim kolima za ručavanje i knjižara. »Celloboard« je otporniji od običnog drveta, a vrlo dobro se može upotrebiti i za opremu raznih izložbi, jer nije lako upaljiv.

### Pokuštvo koje raste u visinu

U odjelu »Kuće i parkovi« na izložbi koja je bila otvorena u Londonu prilikom nedavnog »Britanskog Festivala« posebnu pažnju posjetilaca privukao je neobičan tip »rastućeg pokuštva«.

Radi se, naime, o pokuštaju da se pokuštvo prilagodi rastu i razvitku djeteta i time produlji njegova upotreba. Stol sa stolicama za djecu od 5 do 10 godina tako je izrađen, da se prema rastu djeteta može podizati po 10 cm u visinu. Krevetić za djevojčicu od 5 godina može se produljiti još 1 m u duljinu skupa sa madracom.

### ŠVEDSKA

#### Poteškoće u izvozu drveta

U prvoj polovini ove godine Švedska je prodala na inozemnom tržištu 625.000 standarda drvnih proizvoda, (jedan standard = 4,67 m<sup>3</sup>) što iznosi 90% od predviđenog godišnjeg izvoza. Od toga je 225 standarda prodano Velikoj Britaniji. Izvan Evrope švedsko drvo se prodaje u Argentini i u Francuskoj Africi.

Za prodaju preostalih 10% predviđene robe Švedska je naišla na ozbiljne poteškoće. Tomu su uzrok povišene cijene koje bi švedski izvoznici željeli postići. Usto su nastupili neki novi momenti i kod glavnih dobavljača. Tako je ograničenje, koje je nizozemska

vlada zavela u izdavanju dozvola za novogradnje, u mnogome uticalo na smanjenje potražnje drva kao građevnog materijala. Belgijski kupci, i bez intervencije vlade, izbjegavaju u posljednje vrijeme švedsko tržište zbog previsokih cijena. Valutarna kriza i Njemačkoj ograničava prodaje na ovom tržištu, dok se Francuska u posljednje vrijeme obraća na druga tržišta, gdje nalazi povoljnije cijene. U Danskoj, gdje je bila ukinuta svaka vladina kontrola nad uvoznim cijenama, ponovno su na snazi ograničenja nadvozom iz Švedske. Najskorije će vrijeme pokazati, da li će Švedska ostati uporna pri svojim prodajnim uvjetima, ili će ponuditi pristupačnije cijene.

### ŠVICARSKA

#### Nekoliko podataka o šumskom bogatstvu

Jedna trećina površine Švicarske pokrivena je šumom, što znači da šume zapremaju oko jedan milijon hektara zemljišta. Sadržina tih šuma može se, otprilike, procijeniti na oko 160 miliona kubičnih metara, od čega četiri petine otpada na četinjače, a tek jedna petina na listaće. Prema sadašnjim se cijenama vrijednost tog bogatstva može procijeniti na 300 miliona švicarskih franaka. Godišnjom sječom svake godine otpadne po 3 miliona kubičnih metara. U toku posljednjeg rata iskorišćenje švicarskih šuma dostiglo je preko 5 miliona kubičnih metara godišnje, stoga su razumljivi naponi današnje vlade da nadoknadi gubitak od oko 9 miliona kubičnih metara, koji je nastao u toku ratnih godina. Švicarska svake godine ostvaruje od svojih šuma prihod od 30 miliona franaka. Prema najnovijim podacima uposlreno je na uzgoju i iskorištenju šuma oko 30.000 radnika, dok ih u drvenoj industriji ima oko 60.000.

