

# DRVNA INDUSTRIJA



---

SLIKA NA OMOTU: Namještaj — izvedba Tvornice pokućstva »S. Sekulić« iz Nove Gradiške

# DRVNA INDUSTRIJA

GODINA X.

SVIBANJ — LIPANJ 1959.

BROJ 5-6

## S A D R Ž A J

*Svetozar Grgurić:*

OSVRT NA KRETANJE PROIZVODNOSTI  
RADA NA PILANAMA HRVATSKE

*Ing. Juraj Krpan:*

SUŠENJE DRVA CENTRIFUGIRANJEM

*Ing. Stanko Bađun:*

PRIMJENA RADIOAKTIVNIH IZOTOPA  
U TEHNOLOGIJI DRVA

*Ing. D. Krtić:*

PODIZANJE TVORNICE VISKOZE  
U LOZNICI

\* \* \*

N a š a k r o n i k a

\* \* \*

»M i č i t a m o z a V a s«

## C O N T E N T S

*Svetozar Grgurić:*

THE PRODUCTIVITY IN THE SAW-MILLS  
OF CROATIA

*Ing. Juraj Krpan:*

THE WOOD DRYING BY MEAN OF THE  
CENTRIFUGATION

*Ing. Stanko Bađun:*

THE APPLICATION OF RADIOACTIVE  
ISOTOPS IN THE WOOD TECHNOLOGY

*Ing. D. Krtić:*

THE BUILDING OF VISCOSE FACTORY  
IN LOZNICA

\* \* \*

C h r o n i c l e

\* \* \*

T i m b e r a n d W o o d w o r k i n g  
A b s t r a c t s

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Gajeva 5/VI. Telefon: 25-213, 24-280. Naziv tek. računa kod Narodne banke 400—11/2—233 (Institut za drveno industrijska istraživanja). — Izdaje: Institut za drveno industrijska istraživanja. — Odgovorni urednik: Ing. Stjepan Frančišković. — Redakcioni odbor: ing. Matija Gjaić, ing. Rikard Striker, Veljko Auferber, ing. Franjo Stajduhar, ing. Bogumil Čop i Oto Šilinger. — Urednik: Andrija Ilić. — Casopis izlazi jedamput mjesečno. — Pretplata: Godišnja 1000 Din za pojedince i 3000 Din za poduzeća i ustanove. — Tisak: Tiskara »Prosvjeta« — Samobor

## Osvrt na kretanje proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske

### O POJMU I ZNAČAJU PROIZVODNOSTI RADA

Proizvodnost rada predstavlja jedan od triju osnovnih principa ekonomike proizvodnje. Razvitak ljudskog društva uvjetovan je neprekidnim razvojem i usavršavanjem proizvodnih snaga, a time i stalnim porastom proizvodnosti rada. Čovjek je oduvijek težio, da sa što manjim utroškom rada u određenoj jedinici vremena proizvede što veću količinu proizvoda. Nove, naprednije društveno-ekonomske formacije društva odnosile su pobjedu nad starim, preživjelim upravo iz razloga, što su njima uspostavljeni društveni odnosi u prvom redu osiguravali veći razvoj proizvodnih snaga.

Na značaj proizvodnosti rada ukazivali su svojevremeno i klasici marksizma-lenjinizma. Govoreći o proizvodnoj snazi rada **Marks** je između ostalog pisao: »Pod povećanjem proizvodne snage rada smatram ovdje uopće svaku promjenu u procesu rada, kojom se skraćuje radno vrijeme društveno potrebno za proizvođenje neke robe, kad dakle manja količina rada stiče snagu da proizvodi veću količinu upotrebne vrijednosti.«<sup>1</sup> I nadalje: »Povećanje proizvodnosti rada sastoji se upravo u tome, što se smanjuje udio živog rada, a uvećava udio minulog rada, ali tako, da se smanjuje ukupna suma rada koji se nalazi u robi, dakle, da se živi rad smanjuje više nego što se minuli rad uvećava.«<sup>2</sup>

Ovo Marksovo razmatranje pojma proizvodnosti rada i povećanja proizvodnosti veoma koncizno obuhvaća samu suštinu problematike proizvodnosti rada. Međutim, u novije vrijeme mnogi građanski ekonomisti i teoretičari govore ne samo o proizvodnosti rada, već i o »proizvodnosti strojeva«, »proizvodnosti sirovina« i t. d. Oni time, htjeli to ili ne, zapravo izjednačuju ljudski rad, koji stvara vrijednost, s radom strojeva, koji u proizvodnji ne stvaraju vrijednost, već svoju vrijednost (minuli rad) prenose u nizu proizvodnih ciklusa na proizvođače. Ovakva mišljenja ponekad se i kod nas čuju. U uvjetima kapitalističke ekonomike njihov je cilj zamagljivanje uloge onog elementa proizvodnje, koji neposredno utječe na stvaranje vrijednosti, t. j. radne snage, da bi se na taj način krivo prikazalo porijeklo viška vrijednosti i time dokazalo, da kod njih ne postoji iskorišćavanje

tudeg rada s ciljem bogaćenja pojedinaca — vlasnika sredstava za proizvodnju. Ustvari, oni time hoće dokazati, da kod stvaranja vrijednosti podjednaku, t. j. posve ekvivalentnu ulogu igraju svi elementi proizvodnje, iako je već **Marks** naučno dokazao neodrživost raznih varijanti i subvarijanti pomenute teorije, podvukavši odlučujuću ulogu čovjekova rada kod stvaranja i određivanja vrijednosti svake robe, odnosno društveno potrebnog radnog vremena. Karakterizirajući društveno potrebno radno vrijeme on je između ostalog pisao: »Društveno potrebno radno vrijeme jeste ono radno vrijeme, koje je potrebno da se, uz postojeće normalne uvjete proizvodnje i uz postojeći stepen umješnosti i intenzivnosti rada, izradi koja bilo upotrebna vrijednost.«<sup>3</sup>

Svojom osobinom kao opće ljudski rad, koji stvara vrijednost, rad proizvodi novu vrijednost, a svojom osobinom kao posebna forma korisnog rada, koja stvara upotrebne vrijednosti, on prenosi na proizvod vrijednost sredstava za proizvodnju. Na taj način rad ima, ustvari, dvojak karakter. Veličina vrijednosti, koja se stvara za jedan sat rada, ne mijenja se, kad, pod inače jednakim uvjetima, proizvodnost rada raste ili opada. Međutim, količina upotrebničkih vrijednosti proizvedena u jednom određenom periodu vremena raste ili opada s promjenom proizvodnosti rada. U tome se i sastoji značaj povećanja proizvodnosti rada, a kroz ovaj ekonomski princip manifestira se i sniženje cijene koštanja po jedinici proizvoda. Ista veličina vrijednosti dijeli se sada na više proizvoda (kod povećanja proizvodnosti rada), pa, prema tome, postoje uvjeti za pojeftinjenje proizvoda, odnosno povećanje akumulacije, ili po **Marksu**: »S rastućom proizvodnosti rada raste masa upotrebničkih vrijednosti, koje su predstavljene istom prometnom vrijednosti...«<sup>4</sup>

Kad je riječ o sirovinama i materijalima, tada ne može biti govora o nekoj njihovoj proizvodnosti u smislu stvaranja vrijednosti (kao kategorije političke ekonomije, o kojoj je ranije bilo govora), već se radi o njihovom sudjelovanju kao nužnih elemenata u procesu svake proizvodnje, o pravilnom korišćenju njima u tom procesu, t. j. takvom korišćenju, koje će omogućiti i osigurati optimalnu štednju tih elemenata

<sup>1</sup> K. Marks, Kapital I, izd. »Kulture« 1947., str. 249.

<sup>2</sup> K. Marks, Kapital III., izd. »Kulture« 1948., str. 210.

<sup>3</sup> K. Marks, Kapital I, izd. »Kulture« 1947., str. 7.

<sup>4</sup> K. Marks, Kapital III., izd. »Kulture« 1948., str. 215.

proizvodnje, koja ustvari predstavlja štednju već ranije utrošenog, t. zv. minolog rada opredmećenog u toj vrsti sredstava za proizvodnju. Takav tehnološki optimum garantiraju jedino pravilno postavljeni normativi utroška sirovina i materijala, a također i normativi iskorišćenja u pilanskoj preradi.

Prema tome, sredstva za proizvodnju ne mogu proizvodu nikada pridati više vrijednosti, no što sama imaju, pa ma kolika bila njihova upotrebnost. Ona za vrijeme procesa rada prenose na proizvode upravo toliko vrijednosti, koliko za to vrijeme sama izgube. Znači, vrijednost sredstava za proizvodnju utrošenih u procesu proizvodnje ponovno se javlja, nepromijenjena, u vrijednosti proizvoda, a rad ne samo što čuva vrijednost (koja se putem njega prenosi), već istovremeno stvara i novu vrijednost. Stroj je za proizvođača toliko interesantniji i ekonomičniji, ukoliko je manji dio njegove vrijednosti, koju on prenosi na jednu, određenu količinu proizvoda. A taj dio je utoliko manji, ukoliko je veća masa proizvoda, koju stroj obrađuje, a masa proizvoda je utoliko veća, ukoliko je stroj duže vremena u pogonu, odnosno, ukoliko su njegove tehonoške karakteristike suvremenije i bolje. Na taj način dolazimo sve do problema korišćenja kapaciteta, odnosno, do problema efikasnosti i oportunisti uvođenja novih strojeva većih kapaciteta, čiji troškovi amortizacije u slučaju nedovoljnog iskorišćenja kapaciteta ili ekonomski nedovoljno opravdanih investicija, mogu biti znatno veći od ušteda, koje se dobivaju na osobnim dohocima. To ekonomski znači, da se razmjerno malom dijelu proizvoda dodaje veliki dio minolog rada (opredmećenog u stroju, a financijski izraženog u visini amortizacije), te je jasno, da takva proizvodnja ne može naći društvenog opravdanja.

Ovim izlaganjem ne mislimo nipošto umanjiti značaj i ulogu strojeva u razvitku moderne industrijske proizvodnje. K. Marks je, obzirom na njihov značaj, dvjema faktorima kod povećanja proizvodne snage rada dao posebno mjesto i ulogu. U svojim djelima na više mjesta podvlačio je on značaj podjele rada i strojeva. Tako, na primjer, u djelu »Najamni rad i kapital« pisao je između ostalog: »Proizvodna snaga rada povećava se na prvom mjestu većom podjelom rada, svestranijim primjenjivanjem i postojanim usavršavanjem mašinerije.«<sup>5</sup> I dalje, na strani 41. istog djela on ponovno ukazuje: »Mi vidimo, kako se način proizvodnje i sredstva za proizvodnju postojano mijenjaju, revolucioniraju, kako podjela rada neminovno povlači za sobom veću podjelu rada, primjena mašinerije veću primjenu ma-

šinerije, proizvodnja u velikim razmjerama proizvodnju u još većim razmjerama.«<sup>6</sup>

Strojevi ustvari olakšavaju i zamjenjuju ljudski rad, omogućuju neprestani porast proizvodnosti rada. No, posebno treba voditi računa o tome, da se pod pojmom proizvodnosti rada obuhvate samo one ekonomske značajke proizvodnje, koje se odnose na proizvodni efekt radne snage. Nema sumnje da je taj efekt uvjetovan nizom objektivnih i subjektivnih faktora: tehnološkim karakteristikama osnovnih sredstava, stepenom stručne sposobnosti, odnosno kvalificiranosti radne snage, stepenom intenziteta rada, tehnološkim procesom proizvodnje, organizacionim faktorima pogona, kvalitetom materijala, kao i nizom drugih objektivnih i subjektivnih faktora i uvjeta, pod kojima se odvija proces proizvodnje.

Postepeno smanjivanje cjelokupne količine rada, koji ulazi u proizvod, bitna je oznaka porasta proizvodne snage rada, bez obzira pod kakvim se društveno-ekonomskim uvjetima proizvodi. Stoga naprijed navedene postavke ne gube važnost ni u uvjetima naše privrede. One su, naprotiv, nužan, bolje reći osnovni imperativ daljnjeg i uspješnog razvitka našeg privrednog potencijala. Lenjin je više puta govorio o značaju povećanja proizvodnosti rada u uvjetima socijalističkog društva i isticao, da je proizvodnost rada najvažnija i najglavnija stvar za pobjedu novog društvenog sistema.

Napominjemo, da smo u prethodnom izlaganju obuhvatili samo neke osnove crte proizvodnosti rada, a u daljnjem nastavku razmotrit ćemo kretanje proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske.

#### PROIZVODNOST RADA NA PILANAMA HRVATSKE U PRVOM TROMJESEČJU 1959.

Na nekim našim pilanama započelo se mjerenje proizvodnosti rada još u listopadu 1958. godine. Mjerenje se vrši po jedinstvenom metodu, koji je izradio Savezni zavod za proizvodnost rada u zajednici s Udruženjem drvne industrije Jugoslavije. U Hrvatskoj je u mjesecu prosincu prošle godine bilo 17 industrijskih pilana, koje su mjerile i pratile proizvodnost, a u ožujku ove godine popeo se taj broj na 31 pilanu.

U vezi odluke Odbora za unapređenje proizvodnje i proizvodnosti rada Udruženja drvne industrije Jugoslavije oformljen je pri Institutu za drvno-industrijska istraživanja, Zagreb, aktiv za unapređenje proizvodnje i proizvodnosti rada. Instruktorske grupe ovog aktiva obišle su u ožujku, travnju i svibnju niz poduzeća i pilanskih pogona i održale radne sastanke s predstavnicima ukupno tridesetak pilana.

<sup>5</sup> K. Marks, Najamni rad i kapital, izd. »Kulture« 1957., str. 40.

<sup>6</sup> Isto, str. 41.

Na metod praćenja i mjerenja proizvodnosti rada osvrnut ćemo se ovdje samo u najkraćim crtama. Metod daje slijedeću definiciju proizvodnosti rada, koja je, uzgred budi rečeno, usvojena u većini zemalja: »Proizvodnost rada predstavlja odnos između ostvarene količine proizvodnje i vremena utrošenog za tu proizvodnju«, što izraženo formulom glasi:

$$P = \frac{Q}{T}, \text{ odnosno recipročno}$$

$$P = \frac{T}{Q},$$

kod čega je:

Q = količina proizvoda izražena u prirodnoj jedinici mjere,

T = ukupno utrošen rad, izražen u radnicima, ili broju zaposlenog osoblja.

Pod »količinom proizvoda« metod smatra:

a) količinu propiljene oblovinine izraženu u m<sup>3</sup>, i

b) količinu dobivene sirove piljene građe također u m<sup>3</sup>.

Pilanski prostor pogona tretira se dvojako, t. j. kao proizvodni i neproizvodni. Pod proizvodnim radilištima podrazumijevaju se:

- I — stovarište oblovinine,
- II — pilanska dvorana (stružnica),
- III — stovarište piljene građe,
- IV — kancelarije radilišta (I—III).

Metod dijeli radnu snagu zaposlenu na pilanskom prostoru na »direktnu« i »indirektnu« radnike. Mjerenje radnih sati predviđeno je još i na pomoćnim, neproizvodnim radilištima V—VIII (pomoćne radionice, kolosjeci, uprava pogona pilane i uprava poduzeća), međutim, mi podatke s ovih radilišta u ovom osvrtu ne ćemo tretirati, već samo podatke radilišta I—IV, jer nam oni daju relativno najtačniju sliku proizvodnosti rada.

Svako radilište od I—IV podijeljeno je dalje na niz radnih mjesta, odnosno grupa radnih mjesta i zbroj rezultata svih tih radnih mjesta pojedinog radilišta predstavlja rezultate cijelog radilišta.

Nadalje, metodom je predviđeno, da pilane pored mjesečnih izvještaja (šalju se na 3 obrasca) jednom godišnje dostave i izvještaj na obrascima br. 7—14, koji ustvari predstavljaju tekstovno-numeričku analizu uvjeta rada, pod kojima su radile pilane, kao na primjer: strukturu sirovine i gotovih proizvoda, strukturu radne snage, opremljenost pilane, kretanje prometa i zaliha po vrijednosti, i t. d. Naime, ovi podaci omogućit će izradu analize proizvodnosti za duži vremenski period, jer sami mjesečni podaci o količini propiljene oblovinine i dobivene sirove

piljene građe nisu dovoljni za izradu kompleksne analize zbog, kako heterogenosti brojnika naprijed navedene formule (Q), koji obuhvaća propiljenu oblovinu i piljenu građu raznih vrsta drveta, tako i zbog velike raznolikosti uvjeta, pod kojima rade naši pilanski pogoni. Ova heterogenost u odnosu na brojnik »Q«, naročito se ističe kod listača. Naime, kod izrade godišnjih analiza, morat će se uzeti u obzir, što u kojem pogonu ovaj brojnik predstavlja (odnos vrsta drveta), kako u pogledu oblovinine, tako i u pogledu dobivene piljene građe. Da bi se i pod sadanjim uvjetima povećala uporedivost pilanskih pogona u odnosu na vrste drveta koje prerađuju, pilane u Hrvatskoj podijeljene su od strane aktiva za unapređenje proizvodnje i proizvodnosti rada Instituta u slijedeće osnovne grupe:

- pilane koje pile hrastovinu i ostale vrste drveta, odnosno pilane sjeverno od Save (grupa A),
- pilane koje pile pretežno bukovicu (grupa B),
- pilane četinjača (grupa C), te
- pilane koje veliki dio prerade vrše za potrebe vlastite reprodukcije, odnosno one, koje proizvode neokrajčenu građu i t. zv. tombante bulove (grupa D).

Točniju usporedbu omogućit će u prvom redu analitika ostvarenog godišnjeg piljenja po vrstama drveta (u m<sup>3</sup>) po pojedinim pilanama.

Već prije smo istakli, da se u mjesecu ožujku proizvodnost rada u Hrvatskoj mjerila na 31 industrijskoj pilani (u FNRJ na 115 pilana). Planom raspodjele pilanske oblovinine za ovu godinu bilo je predviđeno, da industrijske pilane Hrvatske propile 835.800 m<sup>3</sup> sirovine (187.400 m<sup>3</sup> hrastove, 361.300 m<sup>3</sup> bukove, 215.500 m<sup>3</sup> oblovinine četinjača i 71.600 m<sup>3</sup> oblovinine ostalih listača). Pilane, koje prate proizvodnost rada (31), planirale su, da će u 1959. g. propiliti 620.024 m<sup>3</sup> sirovine, ili 74% oblovinine, koja je predviđena za industrijske pilane, što svakako predstavlja veliki postotak učešća.

U prvom tromjesečju ove godine uključene pilane propile su ukupno 153.440 m<sup>3</sup> sirovine (132.761 m<sup>3</sup> listača i 20.679 m<sup>3</sup> četinjača) i proizvele 79.218 m<sup>3</sup> piljene građe uz prosječno iskorišćenje od 51,63%. U odnosu na njihove proizvodne planove za 1959. i mjesečnu dinamiku proizvodnje, možemo navedene pilane podijeliti na:

- male pilane, koje mjesečno u 2 smjene propile do 1000 m<sup>3</sup> oblovinine;
- srednje pilane, koje mjesečno u 2 smjene propile od 1001—2000 m<sup>3</sup> oblovinine; i
- velike pilane, koje mjesečno u 2 smjene propile iznad 2000 m<sup>3</sup> oblovinine.

Prema ovoj podjeli praćenjem proizvodnosti rada bilo je tada obuhvaćeno:

- 11 velikih industrijskih pilana,
- 10 srednjih industrijskih pilana i
- 10 malih industrijskih pilana.

Od navedenih pilana, 17 pilana pililo je samo listače, 5 četinjače, a 9 listače i četinjače.

### 1. Pilane grupe A

Za Hrvatsku su svakako najinteresantnije pilane ove grupe. U prvom tromjesečju propilile su ove pilane 92.587 m<sup>3</sup> oblovine, dakle, dvije trećine od cjelokupno propiljene oblovine u ovom vremenskom razdoblju. Zbog toga ćemo se posebno osvrnuti na njihove rezultate:

Iz navedenih tabela vidljivo je, da je najbolje rezultate po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine postigla pilana Novoselec. Zatim slijede: DK »Garešnica«, DK Belišće, DIP Turopolje, DI »Slavonija«, DIP Đurđenovac i t. d. Po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe redosljed je nešto drugačiji: DIP Novoselec, DK »Garešnica«, DK Belišće, DI »Slavonski hrast«, DIP Đurđenovac, DI »Slavonija«, DIP »Brezovica« i t. d.

Treba napomenuti, da od pilana navedenih u prednjim tabelama najviše hrastove oblovine propile godišnje redom slijedeće pilane: DK »Garešnica« (55%), DI »Slavonija« (53%), DIP Novoselec (49%), DIP »Brezovica« (46%), zatim slijede — DI »Slavonski hrast«, DIP Turopolje, DIP Đurđenovac i t. d.

Tabela I.

Naziv poduzeća (pilane)	Propiljena obloвина u m <sup>3</sup>	Dobijena s'r. pilj. građa u m <sup>3</sup>	% isko-rišćenja	Utrošeno radn k-sati rad. I—IV	m <sup>3</sup> propilj. oblovine na 1 rad. sat
DK Belišće	11.260	5.913	52,52	212.012	0,053
DIP Đurđenovac	12.585	6.357	50,51	247.316	0,051
DI »Slavonija«, Sl. Brod	12.353	5.748	46,53	240.895	0,051
DIP Nova Gradiška:					
— pilana Nova Gradiška	4.302	1.847	42,93	95.819	0,045
— pilana Okučani	4.318	2.112	48,91	132.996	0,033
DIP Novoselec	13.278	7.009	52,79	228.342	0,058
DK »Garešnica«, G. Brestovac	6.357	3.384	53,23	118.380	0,054
DIP Turopolje	10.886	4.618	42,42	209.208	0,052
DIP »Brezovica«, Sisak	5.802	2.856	49,23	125.172	0,046
DI »Papuk«, Pakrac	7.570	(3.704)	(48,93)	158.531	0,048
DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	3.876	2.330	60,11	88.447	0,044
<b>Ukupno</b>	<b>92.587</b>	<b>45.878</b>	<b>Ø 49,55</b>	<b>1.857.118</b>	<b>Ø 0,050</b>

**Napomena:** Podaci u zagradi uzeti su po procjeni, jer poduzeće dosada nije izvještavalo o piljenoj građi.

Tabela II.

Naziv poduzeća (pilane)	I.		II.		III.		IV.		I.—IV.	
	Stovarište oblovine		Pilanska dvorana		Stovarište pilj. građe		Kancelarije rad.II.šta		Ukupno	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
DK Belišće	0,89	1,69	7,65	14,57	9,05	17,22	1,25	2,37	18,83	35,86
DIP Đurđenovac	1,82	3,61	9,28	18,36	7,12	14,10	1,43	2,84	19,65	38,91
DI »Slavonija«, Sl. Brod	1,31	2,81	9,07	19,49	8,18	17,58	0,95	2,04	19,50	41,91
DIP Nova Gradiška:										
— pilana Nova Gradiška	1,91	4,45	12,56	29,26	6,23	14,52	1,57	3,65	22,27	51,88
— pilana Okučani	1,48	3,03	14,69	30,04	11,58	23,67	3,05	6,23	30,80	62,97
DIP Novoselec	1,58	2,99	6,96	13,18	7,95	15,07	0,71	1,35	17,20	32,58
DK »Garešnica«, G. Brestovac	1,52	2,86	7,37	13,85	8,46	15,88	1,27	2,39	18,62	34,98
DIP Turopolje	1,42	3,35	11,03	26,00	6,12	14,42	0,65	1,54	19,22	45,30
DIP »Brezovica«, Sisak	2,33	4,74	9,69	19,68	8,90	18,09	0,65	1,33	21,57	43,83
DI »Papuk«, Pakrac	1,78	3,63	10,22	20,89	7,97	16,28	0,98	1,99	20,94	(42,80)
DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	3,60	5,99	11,23	18,67	6,67	11,10	1,32	2,19	22,82	37,96
<b>Prosjeck pilana grupe A</b>	<b>1,63</b>	<b>3,28</b>	<b>9,38</b>	<b>18,94</b>	<b>7,92</b>	<b>15,98</b>	<b>1,13</b>	<b>2,28</b>	<b>20,06</b>	<b>40,48</b>

**Napomena:** a) Kolone pod br. 1 odnose se na utrošak radnik-sati na 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine.

b) Kolone pod br. 2 odnose se na utrošak radnik-sati na 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe.

c) Podatak u zagradi uzet na osnovu procjene, jer poduzeće u prvom tromjesečju 1959. nije dostavljalo izvještaj o piljenoj građi.

U daljnjem osvrtu razmotrit ćemo granične vrijednosti tromjesečja ostvarene na pojedinim radilištima ove grupe pilana:

Tabela III.

Radil.šte	Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> propilj. obl.		Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> piljene građe	
	Najviša proizvod.	Najniža proizvod.	Najviša proizvod.	Najniža proizvod.
I.	0,89	3,60	1,69	5,99
II.	6,96	14,69	13,18	30,04
III.	6,12	11,58	11,10	23,67
I.—III.	16,49	27,75	31,23	56,74
IV.	0,65	3,05	1,33	6,23
I.—IV.	17,20	30,80	32,58	62,97

Raspon varijacije, t. j. odstupanje između krajnjih vrijednosti najviše i najniže proizvodnosti rada, kao što vidimo iz gornje tabele, veoma je velik. Ovi podaci potvrđuju također i to, da naše pilane rade u velikoj raznolikosti uvjeta. No, iz podataka je vidljivo, da jedna pilana po negativnosti rezultata znatno divergira od svih drugih, pa čak i od prosjeka za čitavu grupu. U pilanama, čiji rezultati znatno odstupaju od prosjeka grupe, trebalo bi provesti odgovarajuće mjere za unapređenje proizvodnje.

## 2. Pilane grupe B

Zbog pomanjkanja prostora ne ćemo iznositi pojedinačne rezultate pilana ove grupe. Pilane o kojima je riječ propilile su u prvom tromjesečju ove godine ukupno 33.903 m<sup>3</sup> sirovine, najvećim dijelom bukovine. Od 13 uključenih pilana, uglavnom iz područja Gorskog Kotara, Like i Primorja, najbolje rezultate postigle su pilane slijedećih poduzeća (na radilištu I.—IV.):

	Radnik-sati utrošeno po 1 m <sup>3</sup> piljene građe
DIP Delnice	
— pilana Mrkopalj	23,37
— pilana Lučice	24,54
DIP Novi Vinodol	
— pilana Bribir	27,68
DIP Ogulin	
— pilana Josipdol	32,94

Po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine redosljed je drugi: Lučice 12,76, Mrkopalj 12,86, Josipdol 15,49 i Bribir 15,62. Interesantno je napomenuti, da pilana Lučice, najmehaniziranija pilana ove grupe, nije po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe pokazala najbolje rezultate, već pilana Mrkopalj. Utrošci ostalih pilana ove grupe znatno zaostaju za utrošcima ovdje navedenih pilana (naročito prvih triju).

Većina pilana iz gornje grupe pili i oblovinu četinjača, ali će se podaci za ove potonje odvojeno prikazati.

Kao i kod pilana grupe A, i ovdje ćemo razmotriti granične vrijednosti. Kod ovih razmatranja ne ćemo uzeti u obzir pilanu DIP-a »Bjelopolje« ,jer je imala dulji zastoj, te prema tome nije radila pod jednakim uvjetima kao i druge pilane.

Tabela IV.

Radilište	Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> propilj. obl.		Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> piljene građe	
	Najviša proizvod.	Najniža proizvod.	Najviša proizvod.	Najniža proizvod.
I.	0,71	2,91	1,50	6,32
II.	6,16	14,90	11,19	33,80
III.	4,01	8,64	7,10	16,93
I.—III.	12,16	25,09	22,33	55,92
IV.	0,57	2,24	1,04	4,67
I.—IV.	12,76	26,96	23,37	60,00

Vidimo, da je raspon varijacije graničnih vrijednosti kod ovih pilana nešto veći nego kod pilana iz grupe A, iako u relativnom odnosu nema nekih većih razlika.

## 3. Pilane grupe C (četinjače)

U ovoj se grupi mogu vršiti relativno najtačnije usporedbe tehničke proizvodnosti rada, jer obzirom na vrstu drveta izraz »Q« (količina propiljene oblovine, odnosno dobijene sirove piljene građe) kod ove grupe ne pokazuje toliku heterogenost kao na primjer kod grupe 4. 14 pilanskih pogona pililo je u prvom tromjesečju ove godine oblovinu četinjača (od tih 14 pogona njih pet pililo su samo oblovinu četinjača, dok su ostali pilili pored četinjača i listače). U navedenom razdoblju propiljeno je 20.679 m<sup>3</sup> oblovine četinjača.

Najbolje rezultate u odnosu na utrošene radnik-sate po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe imale su pilane slijedećih poduzeća:

DIP Delnice	
— pilana Crni Lug	11,08 radnik-sati
— pilana Lokve	11,30 radnik-sati
— pilana Lučice	11,49 radnik-sati
DIK Ravna Gora	11,70 radnik-sati
Najslabije rezultate u odnosu na utrošene radnik-sate po 1 m <sup>3</sup> dobijene piljene građe četinjača imale su pilane slijedećih poduzeća:	
DIP Ogulin	
— pilana Drežnica	36,11 radnik-sati
— pilana Ogulin	24,40 radnik-sati
— pilana Plaški	22,44 radnik-sati
DI Vrbovsko	21,60 radnik-sati

Međutim, treba napomenuti da pilana DIP-a Ogulin u Josipdolu kod listača pokazuje znatno bolje rezultate od prosjeka grupe B, a sama pilana u Ogulinu ostvaruje rezultate na nivou prosjeka grupe B (sve računato po 1 m<sup>3</sup> piljene građe).

Podaci o najvišoj i najnižoj proizvodnosti rada kod ove grupe (C) pokazuju slijedeća odstupanja:



Tabela V.

Radil'šte	Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> propilj. obl.		Radnik-sati utrošeno na 1 m <sup>3</sup> piljene građe	
	Najviša pro.zvod.	Najniža pro.zvod.	Najviša pro.zvod.	Najniža pro.zvod.
I.	0,09	1,77	0,15	2,82
II.	3,29	9,72	5,22	13,65
III.	1,27	6,40	1,91	9,79
I.—III.	6,87	15,06	10,05	23,4
IV.	0,21	1,72	0,32	2,74
I.—IV.	7,24	15,95	11,08	24,40

U gornju tabelu nije uključena pilana Drežnica, obzirom da je ona u prvom tromjesečju propilila veoma malu količinu oblovine (svega 110 m<sup>3</sup> oblovine četinjača), a i zbog toga, što ova pilana i inače radi pod posebnim uvjetima zastarjelog strojnog parka i t. d. Da su njeni podaci uključeni, statistička reprezentativnost graničnih vrijednosti (obzirom na iznijete činjenice o radu ove pilane) uvelike bi se smanjila, i to bez opravdanog razloga. No, napominjemo, da ćemo kasnije, kod izračunavanja porasta, odnosno pada proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske u indeksnim brojevima uzeti u obzir i navedenu pilanu.

Najbolju proizvodnost rada u pilanskoj dvorani u odnosu na utrošak radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine pokazuje u ovoj grupi pilana Lučice (3,29 sati), što je i razumljivo, u prvom redu zbog visokog stupnja mehanizacije ove pilane. Međutim, u odnosu na rezultate po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine za sva radilišta, pilana Lučice pokazuje iste rezultate kao i pilana Crni Lug (7,24 sati), koja gotovo i nema mehanizacije. Dapače, u odnosu na utrošak sati po 1 m<sup>3</sup> piljene građe, pilana Crni Lug je čak nešto bolja (Crni Lug 11,08 sati, Lučice 11,49 sati) zbog većeg, prosječnog koeficijenta iskorišćenja drveta (iskorišćenje: Crni Lug 65,35, Lučice 63,01).

Da bismo dobili bar neki uvid u stanje proizvodnosti rada na pilanama u drugim zemljama, navest ćemo podatke o tome prikupljene od 15 francuskih pilana s područja Gornje Rajne, na kojima se po sličnoj metodi mjerila proizvodnost pri piljenju četinjača u mjesecu aprilu i maju 1956. g. (izvor podataka: dr. I. Kopčić »Analiza stanja i kretanja proizvodnosti rada na nekim pilanama FNRJ u 4 tromjesečju 1958. god.«).

Osam od navedenih francuskih pilana propililo je u 1956. g. između 3500—5000 m<sup>3</sup> oblovine, dvije više od 5.000 m<sup>3</sup>, a ostale ispod 3500 m<sup>3</sup> oblovine. Najbolja od tih pilana imala je u pi-

lanskoj dvorani rezultat od 2,71 h/1 m<sup>3</sup> oblovine, a najslabija 6,13 sati. Na pilanama Hrvatske, koje su bile obuhvaćene mjerenjem, u prvom tromjesečju ove godine kretao se utrošak radnik-sati u odnosu na 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine četinjača od 3,29—9,72 radnik-sati s prosjekom od 5,22 u pilanskoj dvorani. Međutim, zanimljivo je primijetiti, da raspon varijacije graničnih vrijednosti između dotičnih francuskih i naših hrvatskih pilana nije naročito velik, te se kreće u odnosu 2,2 : 2,9.

Iz prednjeg možemo zaključiti, da su pilane Lučice, Lokve, Crni Lug i Mrkopalj postigle u pilanskoj dvorani u prvom tromjesečju ove godine u odnosu na pomenute francuske pilane 1956. g. zadovoljavajuće rezultate. Da li je na pomenutim francuskim pilanama do 1959. god. proizvodnost rada u nekom većem obimu porasla ili pala, to nam, na žalost, nije poznato. Vidimo, da je prosjek naših pilana jedva nešto slabiji od prosjeka navedenih francuskih pilana. Dapače, pilana Lučice približava se po rezultatima tada najboljoj francuskoj pilani. Toliko o pilanskoj dvorani.

#### 4. Pilane grupe D (listače, proizvodnja pretežno za vlastitu reprodukciju, odnosno proizvodnja neokrajčene građe i tombante bulova)

U ovu su grupu svrstane dvije pilane, i to: pilana DI Vrbovsko i pilana DIK-a Ravna Gora. Potrebno je, međutim, napomenuti, da, dok pilana Vrbovsko spada izrazito u navedenu grupu (u odnosu na listače), dotle pilana Ravna Gora spada nekako po sredini između grupe B. i D. Međutim, prosječni rezultati pilanske dvorane (radilišta II) od utrošenih 5,02 radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine znatno odstupaju od prosjeka pilana grupe B. Navedene pilane kod piljenja listača u prvom tromjesečju pokazuju vrlo dobre rezultate. Tako na pr. pilana Vrbovsko pokazuje rezultat od 8,45 radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine, a pilana Ravna Gora 13,72 radnik-sati. Obje ove pilane propilile su 6.271 m<sup>3</sup> oblovine s prosječnim iskorišćenjem od 55,59%.

#### Usporedba rezultata pilanskih grupa A—D

Prije nego što pređemo na prikaz kretanja proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske na osnovu indeksa na stalnoj bazi, mišljenja smo, da će biti zanimljivo izvršiti upoređenje rezultata po grupama pilana. U slijedećem numeričkom prikazu iznijet ćemo ukupne i prosječne rezultate (obuhvaćena radilišta I.—IV.):

Tabela VI.

Grupa pilana	Propiljena oblovinu u m <sup>3</sup>	Sirova piljena građa u m <sup>3</sup>	% iskorišć. (Ø grupe)	m <sup>3</sup> propilj. obl. na 1 radnik-sat (Ø grupe)	Ukupno utrošeno radnik-sati u grupi
A	92.587	45.878	49,55	0,050	1,857.118
B	33.903	16.598	48,96	0,058	586.357
A+B	126.490	62.476	49,39	0,052	2,443.475
C	20.679	13.256	64,10	0,106	195.656
D	6.271	3.486	55,59	0,098	63.988
A—D	153.440	79.218	51,63	0,057	2,703.119

Tabela VI. nam daje niz podataka. Prosječni postotak iskorišćenja (55,59), te visoki rezultati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovinu na 1 radnik-sat (0,098) kod pilana grupe D očito govore o tome, da je pravilno, da su se kod vršenja analize ove pilane izdvojile zbog njihove naročito naglašene specifičnosti.

Prosječni rezultati utrošenih radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovinu (kolone br. 1. tabele), odnosno po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe (kolone br. 2. tabele), po grupama pilana kreću se kako slijedi:

Tabela VII.

Grupa pilana	I. Stovarište obl.		II. Pilan. dvorana		III. Stov. pilj. građe		IV. Kancel. rad.lišta		I—IV. Ukupno	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
A	1,63	3,28	9,38	18,94	7,92	15,98	1,13	2,28	20,06	40,48
B	1,24	2,54	8,92	18,22	6,07	12,41	1,06	2,17	17,30	35,33
Ø A+B	1,53	3,09	9,26	18,74	7,42	15,03	1,11	2,25	19,32	39,11
C	0,48	0,75	5,22	8,14	3,14	4,91	0,62	0,96	9,46	14,76
D	0,48	0,86	5,02	9,04	4,00	7,18	0,71	1,28	10,20	18,36
Ø A—D	1,34	2,60	8,54	16,54	6,71	13,00	1,03	2,00	17,62	34,12

I ova nam tabela daje mogućnost vršenja najrazličitijih usporedbi. Rezultati za radilišta I.—IV. između grupe A i B ne razlikuju se znatno, što proizlazi u osnovi iz činjenice, da se u ovom tromjesečju kod jedne i druge grupe najviše prerađivala bukovina. Nadalje upada u oči, da se kod grupa A i D u pilanskoj dvorani troši skoro polovina, a kod grupa B i C još i nešto više radnik-sati u odnosu na ukupan utrošak za radilišta I.—IV. (učešće: grupa A 46,8%, B 51,6%, C 55,2% i D 49,2%). Rezultat na stovarištu oblovinu pilana grupe C (utrošeni radnik-sati na 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovinu) nešto je bolji od utroška 0,61 sati, koji je imala francuska pilana s najboljim rezultatima na tom radilištu, a o kojoj je već prije bilo govora. Međutim, vidljivo je, da se kod navedenih francuskih pilana troši na stovarištu piljene građe po 1 m<sup>3</sup> propi-

ljene oblovinu skoro tri puta manje vremena od utroška sati u pilanskoj dvorani, dok je kod nas utrošak radnik-sati na stovarištu piljene građe jedva nešto manji od utroška u pilanskoj dvorani. Ovo uglavnom proizlazi iz razloga, što su njihova stovarišta mehanizirana, te što se veliki dio građe takoreći direktno otprema kupcima.

Podaci o utrošku radnog vremena na pilana Hrvatske iz ove analize nešto će odstupati od podataka Zavoda za unapređenje organizacije i proizvodnosti rada, Sarajevo, iz razloga, što su ovom analizom obuhvaćene i neke pilane, koje nisu u roku pomenutom Zavodu dostavljale mjesečne izvještaje.

Tabelom br. VII. obuhvaćene su sve pilane Hrvatske, koje mjere proizvodnost rada, i to, kako one s pozitivnim, tako i one s negativnim, pa i najslabijim rezultatima. Za usporedbu pilana Hrvatske s pilanama iz ostalih narodnih republika navest ćemo podatke iz »Analize stanja i kretanja proizvodnosti rada na nekim pilanama FNRJ za prvo tromjesečje 1959. g.« Zavoda iz Sarajeva. Kako u mjesečnim, tako i u tromjesečnim izvještajima Zavoda navedeni su samo utrošci radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovinu (bez piljene građe).

Analiza Zavoda za prvo tromjesečje pokazuje slijedeće stanje (za radilišta I.—IV.):

Narodna republika	Radnik-sati utrošeno za 1 m <sup>3</sup> propiljene oblovinu	
	Listaće	Cetinjače
Srbija	19,22	9,09
Hrvatska	18,33	9,43
Slovenija	12,52	7,08
Bosna i Hercegovina	17,37	10,50
Makedonija	17,64	17,37
Crna Gora	14,02	8,34
ProsjeckFNRJ	17,58	9,24

Prema analizi Instituta za drveno-industrijska istraživanja, Zagreb, pilane Hrvatske, koje mjere proizvodnost, utrošile su u istom razdoblju i na isti prirodni pokazatelj prosječno 18,89 radnik-sati, ako obradu podataka, izvršimo na isti način kao što to vrši Zavod iz Sarajeva, t. j. ako se uzmu u obzir sve pilane koje su pilile listače, i to, negrupirano.

Kod četinjača pilane Hrvatske po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovinu pokazuju u tromjesečju prosječni utrošak od 9,46 radnik-sati.

Međutim, analize Zavoda iz Sarajeva po svojoj sadašnjoj formi ne daju mogućnosti vršenja međusobnih usporedbi pilana po svim republikama, već dopuštaju samo usporedbe između nekih republika, kako kod listača, tako i kod četinjača.

Naime, da bi se mogla vršiti iole solidnija uporedba pilana, potrebno bi bilo najprije grupirati sve pilane, koje sudjeluju u mjerenju i praćenju proizvodnosti rada. U posebnu grupu bi, bezuvjetno, trebalo izdvojiti bar pilane, koje uglavnom rade za vlastitu reprodukciju, odnosno, koje pretežno proizvode neokrajčenu građu ili pile t. zv. tombante bulove (ovdje ne ulazimo u stepen ekomičnosti ovakve prerade). Pilane navedenog karaktera mogu se usporediti međusobno, ali tek nakon izrade određenog kriterija. Međutim te se pilane ni u kojem slučaju ne mogu uspoređivati s pilanama, koje imaju posve drugi način prerade.

Ovo se naročito odnosi na pilane Narodne Republike Slovenije, koje su bez grupiranja ne-

da imat će to više uspjeha, što se širi krug stručnih radnika i rukovodilaca iz proizvodnje zainteresira za prednje i uključi u aktivan rad na području mjerenja proizvodnosti. Rezultati postignuti u proteklih šest mjeseci (listopad 1958. — ožujak 1959.) iako se, naročito u prošloj godini, radilo tek na uvođenju metoda mjerenja, potpuno su zadovoljili. Iako na području Hrvatske imade još nekoliko industrijskih pilana, koje bi se trebale uključiti u mjerenje proizvodnosti rada, ipak treba napomenuti, da su sa stajališta obuhvaćanja industrijskih pilana rezultati više nego zadovoljavajući. U prosincu 1958. g. proizvodnost rada mjerilo je 17 pilana, dok se se u ožujku 1959. g. broj popeo na 31 pilanu. Uključene pilane prerađuju godišnje 74% sirovine predviđene planom raspodjele za industrijske pilane.

Proizvodnost rada izražena u radnik-satima i indeksnim brojevima kretala se u razdoblju od 6 mjeseci kako slijedi:

Vrsta drveta	X.—XII./1958.		I./1959.		II./1959.		III./1959.		I.—III./1959	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Listače	21,82	100	20,52	106	19,21	114	17,64	124	18,89	116
Četinjače	9,03	100	10,29	88	9,29	97	8,70	104	9,46	95

Napomena: 1 = utrošeno radnik-sati na 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine.

2 = indeks na stalnoj bazi (bazno razdoblje = X.—XII./1958.).

uporedive s pilanama drugih republika, kako u grupi listača, tako i u grupi četinjača. Rezultati slovenskih pilana, i pored toga što je na njih utjecalo niz momenata, ipak očigledno govore, da tamo pretežni dio pilana radi na način o kojem smo prije govorili. Jasno je da njihovi rezultati utječu kako na republički prosjek, tako i na prosjek FNRJ u smislu znatnijeg smanjenja. Jasno je da takav metod obrade rezultata ne može naći opravdanja, već se mora korigirati. Znači, treba grupirati pilane za cijelo područje Jugoslavije.

Pilane Narodne Republike Bosne i Hercegovine, iako su potpuno uporedive kod četinjača, kod listača to nije tako. I ovdje bi trebalo izdvojiti grupu pilana, o kojoj smo ranije govorili, iako ovdje situacija nije tako karakteristična kao kod pilana Slovenije. Prema tome, još u toku narednih mjeseci treba ovaj problem radikalno riješiti, kako bi se postigla optimalna uporedivost podataka. Stoga na ovom mjestu ne ćemo vršiti uspoređivanje podataka po republikama, jer bi to samo djelomično mogli izvršiti.

### Kretanje proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske

Na osnovu iskustava s terena može se konstatirati, da je uvođenje jedinstvenog metoda znatno pridonijelo podizanju proizvodnosti rada na pilanama. Primjenjivanje pomenutog meto-

Kao što se vidi, za bazu je uzet prosjek od tri mjeseca (izvor podataka za 1958.: dr. I. Kopčić »Analiza stanja i kretanja proizvodnosti rada na nekim pilanama FNRJ u 4 tromjesečju 1958. g.«), jer su nam podaci vremenskog razdoblja od tri mjeseca svakako reprezentativniji od razdoblja jednog mjeseca.

Iz prednjeg numeričkog prikaza vidimo, da je proizvodnost rada kod piljenja listača u neprekidnom porastu (u pomenutom razdoblju propiljeno je 198.077 m<sup>3</sup> oblovine listača i 50.303 m<sup>3</sup> četinjača). U odnosu na razdoblje, koje je uzeto kao baza, u mjesecu siječnju 1959. proizvodnost je porasla za 6%, u veljači za 14%, a u ožujku čak za 24%. Porast je gotovo pravolinijski. U prvom tromjesečju 1959. u odnosu na četvrto tromjesečje 1958. proizvodnost rada je porasla za 16% (kod listača).

Kod četinjača imamo u odnosu na razdoblje, koje je uzeto kao baza, u mjes. siječnju prilično osjetan pad proizvodnosti, u mjesecu veljači pad za 3%, a u mjesecu ožujku porast za 4%. Ovdje je proizvodnost rada u odnosu na 1958. g. u prvom tromjesečju 1959. g. pala za 5%. U faktore, koji su djelovali na porast, odnosno kod četinjača na pad proizvodnosti rada, zbog ograničenosti prostora u ovoj analizi ne ćemo ulaziti.

Ako kao bazu za izračunavanje indeksnih brojeva uzmemo mjesec siječanj 1959., tada pilane po grupama pokazuju slijedeće stanje:

Tabela VIII.

Grupa	Siječanj			Veljača				Ožujak			
	1	2	Indeks	1	2	Indeks	1	2	Indeks	1	2
A	21,09	44,42	100	20,47	42,69	103	104	19,01	36,36	111	122
B	20,05	40,27	100	17,32	35,73	116	113	15,65	32,07	128	126
C	10,29	16,00	100	9,29	14,58	111	110	8,70	13,54	118	118
D	12,97	25,60	100	11,77	18,54	110	138	8,45	15,46	153	166

Napomena: Kolona br. 1 = Radnik-sati utrošeni po 1 m<sup>3</sup> propiljene oblovine.  
Kolona br. 2 = Radnik-sati utrošeni po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe.

Iz prednje numeričke tabele vidljivo je, da je, kako u veljači, tako i u ožujku, najveći porast proizvodnosti rada po 1 m<sup>3</sup> proizvedene piljene građe zabilježen kod pilana grupe D, te je sada još jasnije, zašto smo te pilane izdvojili.

Stalni porast proizvodnosti rada u odnosu na oba količinska pokazatelja zabilježile su također i grupe pilana A i C. Međutim, pilane grupe B pokazuju veći porast proizvodnosti rada od pilana grupe A i C, iako, na primjer, pilane grupe A raspolažu većom mehanizacijom, te iako su i pilane grupe A u prvom tromjesečju ove godine pretežno pilile bukovinu.

#### ZAKLJUČAK

Mišljenja smo, da je potrebno naglasiti, da od metode mjerenja i praćenja proizvodnosti rada, o kojoj smo govorili, ne treba očekivati ono što ona ne može dati, t. j. neko optimalno efikasno i konačno rješenje problema mjerenja proizvodnosti rada na pilanama. Međutim, njen značaj, kao prve i nužne etape u mjerenju proizvodnosti ne treba podcijeniti. Činjenica je, da danas 115 pilana Jugoslavije mjeri proizvodnost rada, da neposredni proizvođači rade na problemima proizvodnosti aktivno unapređujući pilansku proizvodnju, a da ne i govorimo o korisnosti statističkog snimanja te proizvodnje u duljem vremenskom razdoblju. »Metodika mjerenja i praćenja proizvodnosti rada na pilanama«, koju je izdao Savezni zavod za proizvodnost rada, Beograd, u poglavlju »Opis uslova« pomalo prelazi i na teren vrijednosnih pokazatelja, na područje t. zv. »vrijednosne proizvodnosti« i ekonomičnosti, koja teži za tim, da se određeni obim proizvodnje ostvari sa što manjim angažiranjem elemenata proizvodnje i sa što manjim troškovima. U pravilu povećanje proizvodnosti

rada utječe povoljno i na povećanje stupnja ekonomičnosti poslovanja, ali ne uvijek. Samo u slučaju, kada je povećanje proizvodnosti rada ostvareno uz neizmijenjenu, odnosno povećanu ekonomičnost, poslovanje pilane imat će ekonomsko opravdanje. **Stoga u pilanskoj proizvodnji nije svejedno, kakav će biti kvalitet i vrijednost proizvedene piljene građe, kakav će biti koeficijent vrijednosti po sortimentima.** Da li je pilana ekonomično radila, ili ne, odnosno, da li je optimalno iskorišćavala sirovinu i izrađivala najvrijednije sortimente, može se najbolje uočiti, ako izračunamo ukupne koeficijente vrijednosti po sortimentima određene vrste drveta, te zbroj koeficijenata svih sortimenata pomnožimo s osnovnom cijenom 1 m<sup>3</sup> piljene građe drveta, koje nam važi kao određeni ishodišni sortiment. Na taj način dobit ćemo određenu novčanu vrijednost. Dijeljenjem ukupnih koeficijenata vrijednosti za sve sortimente određene vrste drveta s proizvedenom količinom piljene građe (za dotičnu vrstu) **dolazimo konačno do prosječnog koeficijenta vrijednosti za odnosnu vrstu, koji nam može biti osnov za upoređenje s drugim pilanama.** Navedeni pokazatelj, kao i pokazatelj iskorišćenja, predstavljaju osnovne pokazatelje rada svake pilane.

Po pitanju izrade jedinstvenih normativa iskorišćenja i prosječnih koeficijenata vrijednosti piljene građe održan je nedavno u Udruženju drvne industrije Hrvatske sastanak predstavnika pilana iz nekoliko narodnih republika. Na tom je sastanku prihvaćen plan vršenja probnih piljenja u toku ove godine, koji je zamišljen na jedinstvenoj osnovi. Predviđena probna piljenja izvršit će se u okviru općih napora za unapređenje pilanske proizvodnje i akcije za povećanje proizvodnosti rada.

#### UNE APERÇU SUR LA PRODUCTIVITE DANS LES SCIERIES DE LA CROATIE

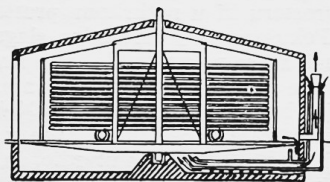
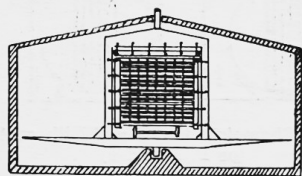
Dès 1958 on a commencé d'enregistrer la productivité du travail dans la plupart des scieries yougoslaves selon une méthode unifiée. En effet cette méthode est acceptée et appliquée par 115 scieries. L'article résume les résultats obtenus dans 31 scieries de la Croatie durant le I-er trimestre de 1959. Par suite l'auteur fait la comparaison avec les résultats obtenus au cours du IV-em trimestre de 1958 suivant les différents groupes des scieries, en considerant separatement le sciage des feuillus et celui des résineux.

L'application pratique de cette méthode d'enregistrer la productivité du travail peut être amélioré successivement. Les résultats obtenus ouvrent des lagres possibilités pour le développement avantageux et sistematique de l'industrie du sciage.

## Sušenje drva centrifugiranjem

U zadnje vrijeme razvija se jedan novi način sušenja kod kog se drvo u toku sušenja kreće u krugu. Ovaj novi način sušenja nazvan je centrifugiranjem, jer kod sušenja, pored ostalih faktora, djeluje i centrifugalna sila. Sušionice, u kojima se drvo suši centrifugiranjem, nazvane su centrifuge. Centrifugiranje pokazuje znatne prednosti pred klasičnim sušenjem toplim zduhom, pa ga neki smatraju prekretnicom u sušenju drva. Kod nas se ovaj novi način sušenja još ne primjenjuje i malo je poznat, a kako bi radi svojih prednosti mogao biti primijenjen i kod nas, osvrnut ćemo se na njegov razvoj, na teoriju koja ga tumači, na rezultate, koji su s njim dosad postignuti i na to, što se od njega može očekivati.

Centrifugiranje je slično pokušaju ubrzanja prirodnog sušenja drva njihovim. Kod oba načina djeluje centrifugalna sila.



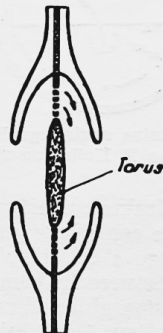
Slika 1. — C. F. Kastmark-ova centrifuga  
(po F. Kollmann-u)

Ideja sušenja drva centrifugiranjem potječe od L. PORTSCH-a (1926.), a prva istraživanja od C. F. KASTMARKA iz Švedske (1937.), koji je patentirao jedan postupak centrifugiranja. Svrha njegovog postupka je bila odstraniti centrifugiranjem slobodnu vodu iz sirovog piljenog četinjavog drva prije umjetnog sušenja. Centrifugiranje je prethodilo umjetnom sušenju toplim zduhom. Centrifuga se sastojala iz vanjskog nepokretnog cilindričnog dijela iz betona s čunjolikim krovom i unutarnjeg pokretnog dijela iz horizontalne metalne ploče učvršćene na vertikalnu osovinu, koju je okretao elektromotor 58 do 60 puta u minuti (sl. 1) kod drva debljeg od 25 mm, a 90 puta u minuti kod drva tanjeg od 25 mm. Drvo je prije centrifugiranja zagrijavano parom na 32° C u posebnoj komori. Složaj drva na kolicima bio je učvršćen u cen-

trifugi. Iza 4 sata centrifugiranja snižen je sadržaj vode u drvu od 55% na 35%, a dalje je drvo sušeno u običnoj kanalnoj sušionici toplim zduhom. U higroskopskom području nije ovaj način sušenja pokazivao prednosti pred sušenjem u običnoj sušionici toplim zduhom.

Ovaj način centrifugiranja pokazivao je dvije ineresantne pojave, prvo, da se brzina sušenja drva debljeg od 25 mm smanjuje, ako se broj okretaja povećava preko 60 u minuti, što nije bilo za očekivati, i drugo, da su nakon centrifugiranja vlažniji krajevi dasaka nego njihova sredina.

Prvu pojavu pokušao je C. K. KASTMARK rastumačiti djelovanjem centrifugalne sile na kretanje vode u drvu. Centrifugalna sila ubrzava slobodnu vodu u stanici drva i tlači je kroz sićušne kapilare jažičnih membrana (sl. 2). Povećavanjem broja okretaja, povećava se centrifugalna sila, a time i pritisak vode, koji deformira kapilare u jažičnoj membrani zbog čega se smanjuje količina vode koja prolazi kroz kapilare. Ako se centrifugalna sila dalje povećava onda »torus« djelomično ili potpuno zatvara »porus« i smanjuje količinu vode koja prolazi\*



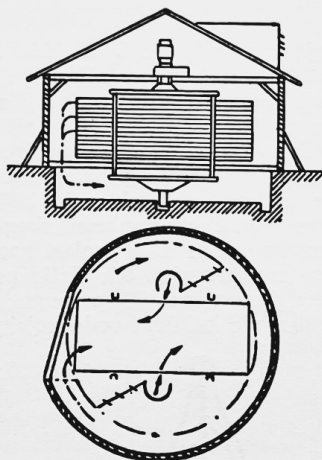
Slika 2. — Prolaženje vode kroz jažičnu membranu  
(po F. Kollmann-u)

H. JACOBSEN je našao, na malim probama u laboratorijskoj centrifugi kod 1500 i 3000 o/min, da se povećavanjem broja okretaja povećava i brzina sušenja. U C. F. KASTMARK-ovoj centrifugi nakuplja se vlagom zasićeni uzduh na obodu s unutarnje strane nepomičnog dijela. Zasićeni uzduh rotira u krugu, i zbog toga su krajevi pojedine daske vlažniji nego sredina. E. EISENMANN je konstruirao centrifugu, koja u tlocrtu ima oblik spirale, po čemu je i nazvana spiralna centrifuga (sl. 3). Slična je centrifugal-

\* Kako je poznato, znatan dio vode prolazi iz stanice u stanicu na utanjanim mjestima staničnih membrana, koja se zovu jažice. Jažica ima otvor (porus) i odebljali dio (torus).

nom ventilatoru. Kod spiralne centrifuge su vrata sa zaklopkama na mjestu, gdje kod ventilatora izlazi uzduh. Spiralna centrifuga ima sistem za grijanje i sistem za navlaživanje uzduha kao i obične sušionice za sušenje toplim uzduhom. Kanali sa strane služe za odvod kondenzirane vode. Uzduh struji od vrata ispod poda centrifuge prema njenoj sredini, odakle se odsisava. Spiralna centrifuga može raditi s istim uzduhom, sa svježim i kombinirano. Ova centrifuga pokazivala je prednosti pred C. F. KASTMARK-ovom.

E. EISENMANN je usavršavao spiralnu centrifugu, i tako su nastale konstrukcije centrifuga s dvije i sa četiri spirale. Slika 4 predstavlja shematski tlocrte a) C. F. KASTMARK-ove

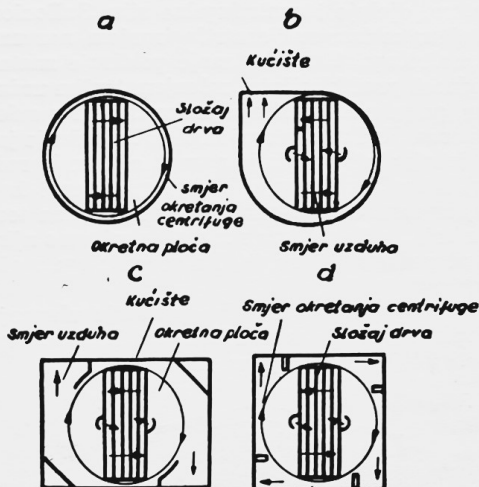


Slika 3. — Spiralna centrifuga E. Eisenmann-a (po F. Kollmann-u)

centrifuge, b) spiralne centrifuge s jednom spiralom, c) spiralne centrifuge s dvije spirale i d) spiralne centrifuge s četiri spirale. Centrifuge s dvostrukom i četverostrukom spiralom imaju u tlocrtu pravokutan oblik. U novim centrifugama se uzduh zagrijava i ovlažuje — klimatizira, — pa se i zovu spiralne centrifuge s klimatiziranim uzduhom.

Vanjski, nepokretni dio spiralne centrifuge s klimatiziranim uzduhom (sl. 5) je iz betona ili je zidan. Na vertikalnoj osovinu je učvršćena metalna ploča, na kojoj su tri složaja drva dobro učvršćena da ih ne sruši centrifugalna sila. Obodna brzina iznosi oko 15 m/s. Uzduh ulazi s gornje strane, prolazi radialno kroz složaj, kreće se obodno i aksijalno, zagrijava se na cijevima kroz koje prolazi vodena para, struji uzduž osi centrifuge i to se ponavlja. U spiralnoj centrifugi s klimatiziranim uzduhom uzduh struji u tri smjera: radialno, obodno i aksijalno, dok kod običnih komora struji samo u dva smjera. Za vrijeme jednog okretaja uzduh nailazi, u centrifugi s četiri spirale, četiri puta na zapreke. Nastaje vrtloženje, i uzduh je primoran da ulazi

u složaj, stoga su u spiralnoj centrifugi s klimatiziranim uzduhom sva mjesta u složaju dobro provjetravana. F. FESSEL je mjerenjem pomoću anemometra utvrdio, da je brzina strujanja uzduha u radialnom smjeru 3, a u obodnom 5 m/s. Danas se grade centrifuge za 8—15 m<sup>3</sup> drva dugog do 6,5 m, a ima ih i sa sasvim malim kapacitetom 1—2 m<sup>3</sup> (za obrtnike). Male centrifuge mogu imati metalno kućište.



Slika 4. — Shematski tlocrte različitih centrifuga (po F. Fessel-u)

Bilo je pokušaja da se centrifugira na slobodnom prostoru ili u natkrinom prostoru bez grijanja. Pokušano je i vertikalno slagati drvo u centrifugi, ali se pokazalo, da je to nepraktičnije i skuplje od horizontalnog slaganja.

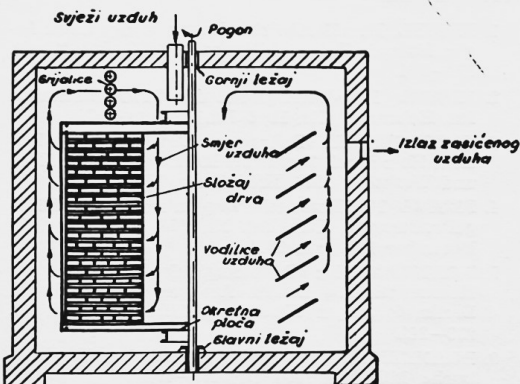
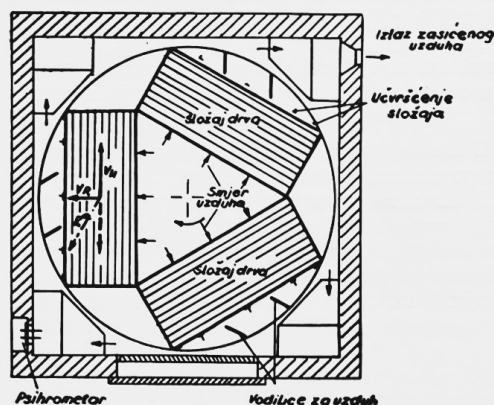
Sušenje bukovih četvrtaca 40 × 40 mm<sup>2</sup> znatno kraće traje u centrifugi nego u običnoj komori (sl. 6). F. FESSEL je utvrdio, da sušenje bukovine raznih debljina znatno kraće traje u centrifugi nego u običnoj komori (sl. 7). U tablici 1 navedeno je trajanje sušenja u satima bukovine raznih debljina od visokog i niskog sadržaja vode na početku sušenja u centrifugi i od niskog sadržaja vode na početku sušenja u običnoj sušionici toplim uzduhom.

Tab. 1

Debljina drva mm	Sadržaj vode		Trajanje sušenja	
	početni %	konačni %	u centri- fugi h	u običnoj sušionici h
25	80	8	53	
25	30	8	32	75
40	80	8	104	
40	30	8	60	140
50	80	8	142	
50	30	8	83	185
60	80	8	192	
60	30	8	110	230
80	80	8	280	
80	30	8	160	340

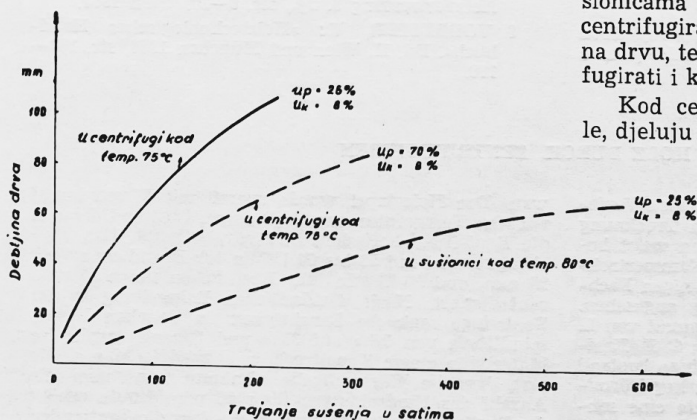
(po F. FESSEL-u)

I meko (četinjavo) drvo brže se suši u centrifugi nego u običnoj komori (sl. 8), ali razlike trajanja sušenja nisu tako velike kao kod tvrdog drva, pa je centrifugiranje značajnije za tvrdo nego za meko drvo.

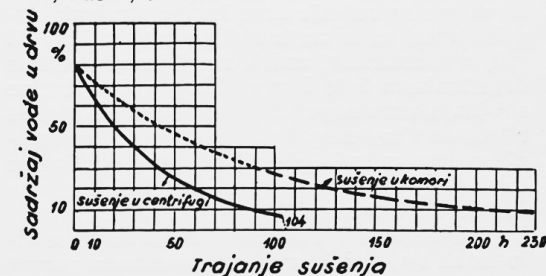


Slika 5. — Tlocrt i presjek E. Eisenmann-ove spiralne centrifuge s klimat z ranim uzduhom (po F. Fessel-u).

Troškovi sušenja u centrifugi manji su od troškova sušenja u običnoj sušionici, prvo, jer sušenje kraće traje, i drugo, jer se, po F. FES-



SEL-u, za postizavanje jednake brzine strujanja uzduha 2,5 m/s troši u običnoj komori 1,5, a u centrifugi samo 0,10 do 0,15 kW/m<sup>3</sup> drva. Većinom se centrifuga grije samo preko dana, a noću se centrifugira bez grijanja, pa se troši i manje vodene pare nego u običnoj komori. Po 1 kg isparene vode iz drva troši se oko 800 kcal ili približno 1,5 kg vodene pare. Troškovi sušenja (na pr. popruga) u centrifugi naprama troškovima sušenja u običnoj komori odnose se kao 1 : 2,2 do 2,5.



Slika 6. — Krivulje sušenja bukova četvrtaca (40 x 40 mm<sup>2</sup>) u centrifugi i u običnoj komori s toplim uzduhom (po F. Fessel-u).

Pokazalo se, da je voda u drvu nakon centrifugiranja jednolično raspodijeljena i onda, kad je na početku centrifugiranja nejednolik sadržaj vode u pojedinim komadima i drvo ima različite debljine. Zato iza centrifugiranja nije ni potreban postupak izjednačenja i kondicioniranja.

Naročito je značajno, da se centrifugiranjem može sušiti i sirovo tvrdo drvo, što nailazi na velike teškoće u običnim sušionicama, jer drvo puca i nastaju druge nedopustive griješke, na pr. kolaps, a vrste drva, koje se teško suše, nije praktično ni moguće sirovo umjetno sušiti. F. KOLLMANN je pokazao, da sirovo drvo ima relativno malenu čvrstoću u poprečnom smjeru i radi toga nastaju griješke, pa se drvo mora prethodno dugo vremena sušiti prirodno, a tek kad izgubi znatan dio vode, suši se u običnim sušionicama toplim uzduhom. Tvrdi se, da se kod centrifugiranja ne javljaju nedopustive griješke na drvu, te da bi se četinjavo drvo moglo centrifugirati i kod temperatura do 120° C.

Kod centrifugiranja, osim centrifugalne sile, djeluju isti faktori kao i kod klasičnog načina

Slika 7. — Trajanje sušenja bukova raznih debljina u centrifugi i u običnoj sušionici (crtano po podacima F. Fessel-a).

sušenja: temperatura, relativne vlage i brzina strujanja uzduha, pa je centrifugiranje samo jedna modifikacija sušenja toplim uzduhom.

Centrifugalnoj sili se ne može pripisati veliki učinak na brzinu sušenja, jer, kad bi bila dovoljna sama centrifugalna sila ne bi bilo potrebno zagrijavanje.

Velik utjecaj na brzinu sušenja kod centrifugiranja ima relativno velika brzina strujanja uzduha iznad površine drva. U modernim sušionicama za sušenje drva brzina strujanja uzduha iznosi na izlazu iz složaja između 1,2 i 1,8 m/s, a u centrifugi uzduh struji iznad površine drva brzinom 3 do 5 m/s. Zbog velike brzine strujanja uzduha podržava se u centrifugi viša relativna vlaga nego kod klasičnog načina sušenja, a drvo se ipak brže suši u centrifugi. Ovo se tumači trganjem t. zv. graničnog sloja na površini drva. Voda napušta drvo kod sušenja u obliku vodene pare. Na površini drva formira se vrlo tanak sloj uzduha zasićenog vodenom parom, koji se zove granični sloj. Kroz ovaj granični sloj prolazi vodena para iz drva u struju nezasićenog uzduha i pritom nailazi na otpor u graničnom sloju. U centrifugi se uzduh kreće iznad površine drva u radijalnom smjeru, vuče ga

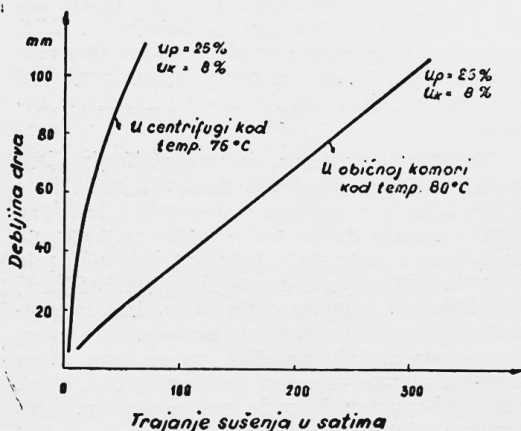
centrifugalna sila. Zbog toga kao i zbog vrtložnja, koje nastaje kad uzduh nailazi na zapreke, trga se granični sloj, a to ubrzava sušenje.

U centrifugi rotira nekoliko tona drva, pa mora biti solidno konstruirana, da ne nastupe mehaničke griješke na dijelu koji rotira. Stoga su centrifuge relativno skupe. Kako uzduh u centrifugi struji preko drva većom brzinom nego u običnim komorama, treba sušenje u centrifugi trajno nadzirati, da ne nastupe griješke.

Centrifugiranje bi moglo doći u obzir i u našim pogonima, naročito u onim, koji preraduju tvrdo drvo, na pr. u tvornicama stolica, u proizvodnji parketa i drugdje, pa bi bilo korisno, da se u nekom našem pogonu izgradi spiralna centrifuga s klimatiziranim uzduhom, u kojoj bi se provjerili rezultati, do kojih se došlo u inostranstvu, i stekla potrebna iskustva, što bi moglo pridonijeti bržem sušenju tvrdog drva, čemu se teži u mnogim našim pogonima.

#### LITERATURA:

1. FESSEL, F.: »Hartholzrocknung in der Zentrifuge«, Holz als Roh und Werkstoff 1952. Hft. 10. str. 391—394.
2. FESSEL, F.: »Wendepunkt der Trockentechnik«, Int. Holzmarkt, Nr. 11, 6 Juni 1953., str. 3.
3. JACOBSEN, H.: »Beitrag zur Trocknung von Buchen Holz durch Zentrifugalkräfte«, Holz als Roh und Werkstoff 1953. Hft. 10, str. 389—392.
4. FESSEL, F.: »Praktische Ergebnisse der Zentrifugaltrocknung«, Holz Zbl. Nr. 155 Donnerstag, 30 December 1954, str. 1854.
5. KOLLMANN, F.: »Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe«, Zweite Auflage. Zweiter Band. Berlin, Göttingen, Heidelberg, München, 1955, str. 238—242.
6. BLANKENSTEIN, C.: »Holztechnisches Taschenbuch«, München 1956, str. 493—494.
7. FESSEL, F.: »Anlagen für die Holz-Späne- und Lacktrocknung, Trockenkammern und Trockenmaschinen. Holzbearbeitungsmaschinen«. Holzwirtschaftliches Jahrbuch. Nr. 6—7, str. 351—381. Stuttgart 1957.
8. GRATZL, A.: »Betrachtungen zur Wirkungsweise der Holzrockenzentrifuge«, Holzforschung und Holzverwertung 9. Jg., str. 8—10. Wien 1957.
9. VORREITER, V.: »Holztechnologisches Handbuch«. Bd. II. Wien und München 1958, str. 162—170.



Slika 8. — Trajanje sušenja mekog (četinjavog) drva raznih debljina u centrifugi i u običnoj sušionici (crtano po podacima F. Fessel-a).

### TROCKNUNG VON HOLZ DURCH ZENTRIFUGIEREN

Das Zentrifugieren des Trockengutes ist dem Verfahren zur Beschleunigung der natürlichen Trocknung durch Schaukeln ähnlich. Dieses Verfahren weist beträchtliche Vorteile vor der gewöhnlichen Kammertrocknung mit warmer Luft auf, und ist von einigen Fachleuten als Wendepunkt in Holzrocknung angesehen. Die Idee vom Zentrifugieren des Holzes stammt von L. Ports (1926.) und erste Untersuchung von C. F. Kastmark aus Schweden (1937.). Seine Zentrifuge bestand aus einem zylindrischen Betongehäuse mit kegelförmigem Dach. Der innere rotierende Teil hatte eine senkrechte Achse, auf der eine Metalldrehscheibe montiert

war. Der Holzstapel wurde zuerst mit Wasserdampf auf eine Temperatur von 32° C angewärmt und dann in die Zentrifuge befördert und gut befestigt. Das Trockengut wird mit 58 bis 60 U/Min für Brettstärken über 25 mm, und 90 U/Min für Brettstärken unter 25 mm, zentrifugiert. Nach 4-stündlicher Behandlung in der Zentrifuge sank die Feuchtigkeit in frischen Nadel-schnittholz von 55% auf 35% und danach wurde das Material in einem Kanaltrockner behandelt. Man stellte fest, dass die Wasserabgabe abnimmt wenn man die Anzahl der Umdrehungen über 60 per Minute erhöht für Brettstärken über 25 mm, sowie dass die Brettenden



im Stapel nach dem Zentrifugieren einen höheren Feuchtigkeitsgehalt als die Brettmitte besaßen. Das ist auf die gesättigte Luft, die im Kreise am inneren Rand des ungeweglichen Teils der Zentrifuge rotiert zurückzuführen.

E. Eisenmann konstruierte eine Zentrifuge, die im Grundriss eine Spiralförmigkeit aufwies und daher Spiral-Zentrifuge genannt wurde. Die Bildung eines rotierenden Luftringes wurde bei dieser Bauart vermieden. Die Zentrifugen neuerer Konstruktion besitzen zwei oder vier Spiralen, haben einen rechteckigen Querschnitt und verfügen über ein System für die Luftkonditionierung (Heizung und Befeuchtung). In diesen Zentrifugen wird die Luft auf dieselbe Weise wie in gewöhnlichen Trockenkammern klimatisiert weshalb sie Klima-Spiral-Zentrifugen genannt wurden.

Die Trockenzeiten für Hartholz in Zentrifugen betragen nur ein Drittel bis eine Hälfte derjenigen die bei gewöhnlicher Kammertrocknung mit warmer Luft aufgewandt werden sollen. Die Zentrifugal-trocknung ist mehr bei Hartholz als bei Weichholz angebracht da im Verhältniss auf gewöhnliche Kammertrocknung die Trockenzeiten bei Hartholz weit mehr als bei Weichholz gekürzt werden konnten. Die Verkürzung der Trockenzeit ist nicht nur auf die Fliehkräfte, sondern auf die relativ grössere Luftgeschwindigkeiten und Zerstörung der an Holzoberfläche grenzenden Luftschicht zurückzuführen.

Durch die von F. Fessel vorgenommenen Messungen wurde in der Spiral-Zentrifuge eine radiale Luftgeschwindigkeit von 3 m/s und eine Umfangsgeschwindigkeit von 5 m/s festgestellt. In einer gewöhnlichen Trockenkammer bewegt sich jedoch die Luft mit einer Geschwindigkeit von 1,2 bis 1,8 m/s. In der Zentrifuge strömt die Luft in radialer Richtung, Umfangsrichtung und axialer Richtung, während dies in der Trockenkammer nur in zwei Richtungen geschieht.

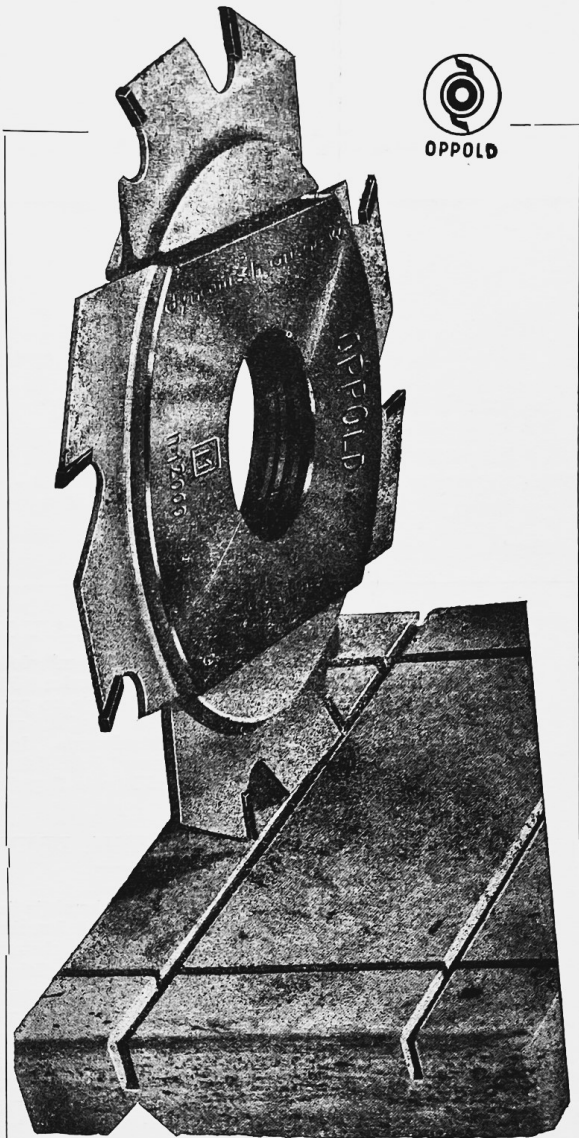
Der Verbrauch der elektrischen Energie bei Luftgeschwindigkeit von 2,5 m/s an der Holzoberfläche beträgt in gewöhnlichen Kammern 1,5 kW/m<sup>2</sup> Holz und in der Zentrifugen nur 0,10 bis 0,15 kW/m<sup>2</sup>. Die Trockenzeiten beim Zentrifugieren sind verhältnismässig kurz. Tagsüber gewöhnlich werden die Zentrifugen zusätzlich erwärmt, und bei Nacht wird die Zentrifugierung ohne Heizung geführt, so dass Wärmeaufwand bei der Zentrifuge geringer ist als beim gewöhnlichen Kammertrockner.

Die bisherigen Erfahrungen mit den Zentrifugen beweisen eine gleichmässige Feuchtigkeitsverteilung nach Zentrifugieren auch beim Trockengut verschiedener Dicken und ungleichmässiger Anfangsfeuchtigkeit, so das eine Nachbehandlung zur Ausgleich der Feuchtigkeit oder die Konditionierung überflüssig ist.

Bei der Zentrifugal-trocknung treten keine unzulässige Trocknungsfehler auf, auch wenn Hartholz getrocknet wird. Im Gegenteil bereitet frisches Hartholz Schwierigkeiten bei Kammertrocknung wegen seiner geringen Festigkeit in der Querrichtung. Aus diesem Grunde ist es praktisch unmöglich, gewisse Arten frischen Hartholzes in gewöhnlichen Kammern zu trocknen, und sie müssen eine längere Zeit natürlich vorgetrocknet werden.

In einer Zentrifuge können 8 bis 15 m<sup>3</sup> Holz bei einer Länge bis 6,5 m behandelt werden; es gibt auch kleinere Werkstatt-zentrifugen, die für die Holz-mengen von 1 bis 2 m<sup>3</sup> gebaut sind. Um ein ungestörtes und ruhiges Rotieren des Trockengutes von einigen Tonnen zu sichern, sollen die Zentrifugen stark gebaut werden, was ihren Preis ziemlich erhöht. Während der Zentrifugierung soll das Trockengut sorgfältig überwacht werden um die Trocknungsfehler die wegen der hohen Luftgeschwindigkeiten auftreten können, zu vermeiden.

Die Zentrifugal-trocknung wurde bei uns in Praxis noch nicht eingeführt obwohl sie voraussichtlich in Betrieben, die Hartholz verarbeiten wie z. B. in Stuhl-fabriken, oder Parketfabriken angewandt werden konnte.




  
**U T O R I**  
**SAVRŠENO OŠTROBRIDNI**

moğu se postići kod svih vrsta drva i masa, a sada i za ukrasne letvice i sl., pomoću podesivih OPOLD-ovih glodala iz tvrdog metala. — Mogućnost podešavanja: 1,8—3,4 ili 2,5—4,8 mm. — Sva glodala iz tvrdih metala izvedena su primjenom specijalnog OPOLD-ovog brušenja za povećanu trajnost.

Dobavljač za FNRJ:

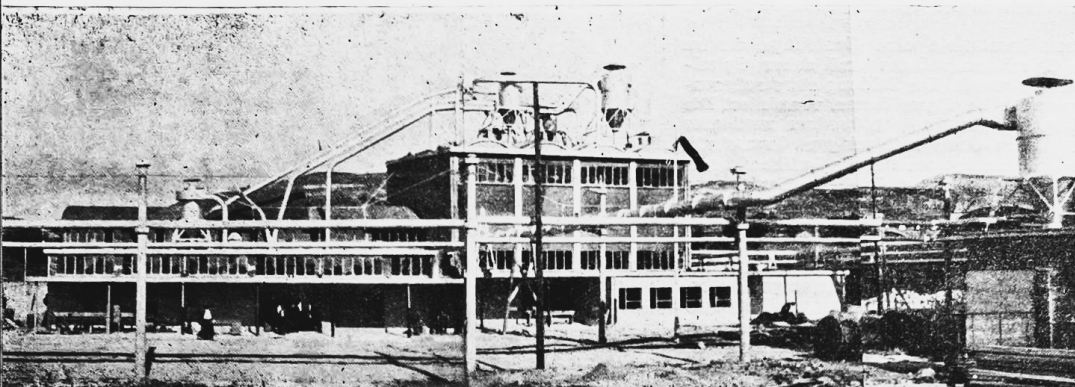
»INDUSTROTEHNA« — Zagreb, Trg Republike 12

**OPOLD**

Godina osnutka  
1 8 9 6.

SPECIALFABRIK NEUZEITLICHER MASCHINEN  
UND WERKZEUGE ZUR HOLZBEARBEITUNG  
OBERKOCHEN/WÜRTT. (Zapadna Njemačka)

# Naša kronika



## OTVORENJE TVORNICE PLOČA IVERICA U KAVADARCIMA

U okviru Drvnog kombinata Kavardarci na dan 25. svibnja ove godine puštena je u rad tvornica ploča iverica.

Proizvodnja u ovoj tvornici odvija se po postupku njemačke firme »Behr«. Kapacitet joj je 4.000 tona

ili 6.600 m<sup>3</sup> ploča godišnje. Izgradnja Tvornice i čitavog kombinata izvedena je po projektu, koji su izradili Institut za drveno-industrijska istraživanja, Industrijski projektni zavod i Arhitektonsko-projektni biro »Plan« iz Zagreba.

## GODIŠNJA SKUPŠTINA UDRUŽENJA DRVNE INDUSTRIJE JUGOSLAVIJE

Na dane 11. i 12. svibnja o. g. održana je u dvorani Radničkog doma »Đuro Salaj« u Zagrebu Godišnja skupština Udruženja drvne industrije Jugoslavije.

Izveštaj o radu u proteklom periodu podnio je predsjednik Udruženja ing. Kosta Tabaković. Izveštaj, koji je poduzećima dostavljen prije održavanja skupštine, obuhvatio je i analizirao kretanje proizvodnje, tržište i cijene drvnih proizvoda, zatim problematiku investiranja u drvenu industriju, organizaciona pitanja šumske i drvne privrede, probleme poslovnog udruživanja kao i finansijsko poslovanje Udruženja.

Radni dio skupštine odvijao se djelomično po komisijama. Naime, po-

sebna komisija je raspravljala o organizaciji šumske i drvne privrede, specijalno obzirom na postavke nacrtane novog Zakona o šumama. Ista komisija raspravljala je o mogućnostima i formama poslovnog udruživanja u drvnj privredi. Druga komisija pretresala je problematiku investiranja u drvenu privredu. Zaključke jedne i druge komisije skupština je usvojila, te je Upravnom odboru stavljeno u zadatak, da u idućem periodu radi na njihovom provođenju.

Skupština nije birala novi upravni odbor Udruženja, jer sadašnjem Upravnom odboru ističe mandat tek iduće godine.

## MEĐUNAR



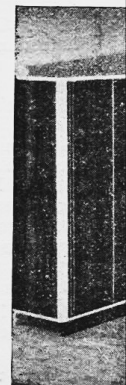
## ZAGREBA

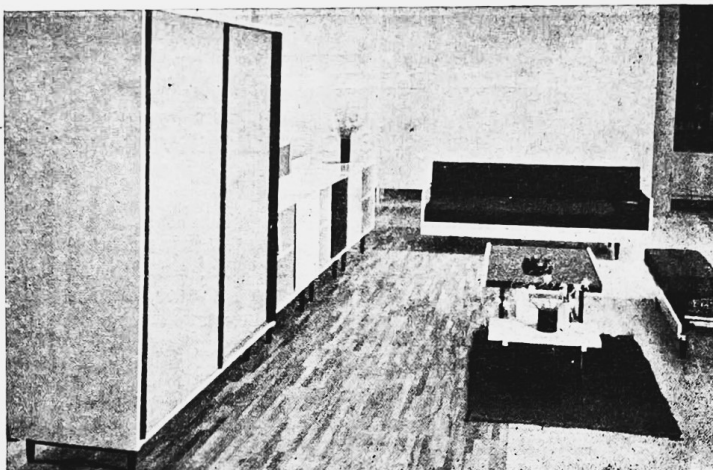
## TEČAJEVI ZA VJEŠTAČKO SUŠENJE DRVA



U organizaciji Instituta za drveno-industrijska istraživanja u toku mjeseca svibnja i lipnja održana su dva tečaja za vještačko sušenje drva. Tečajevi su se održavali djelomično u Varaždinu (praktični dio), a djelomično u Zagrebu (teoretski dio).

Kroz tečaj je prošlo tridesetak polaznika, većim dijelom tehničara, radnika i službenika, koji u drveno-industrijskim poduzećima rukuju postrojenjima za sušenje drva. Na kraju tečaja svi su polaznici polagali ispit i dobili odgovarajuće svjedožbe.





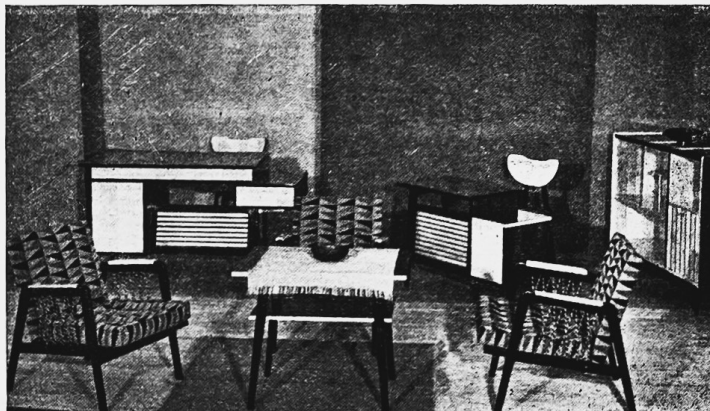
## PROLJETNI



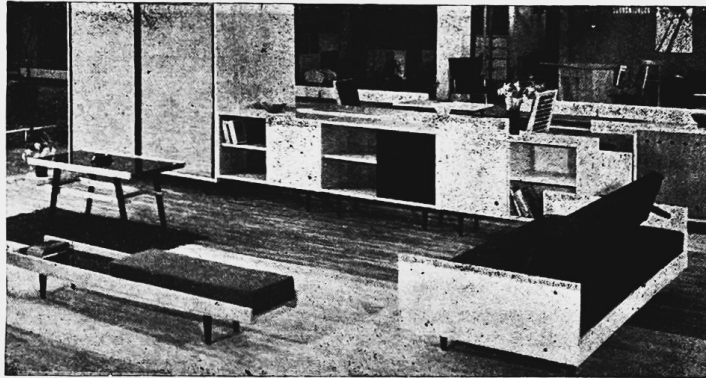
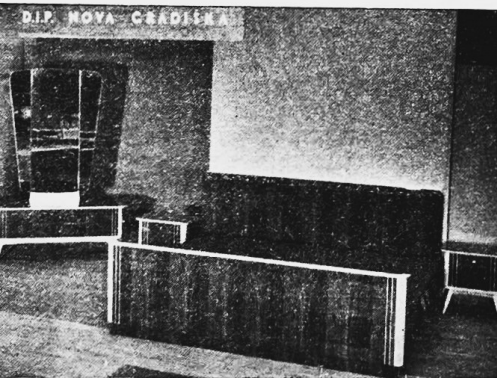
Od 3. do 12. travnja održan je u Zagrebu Proljetni Međunarodni Velesajam. Pored ostalih industrija na Sajmu je uzela učešće i drvna industrija. Izloženi prostor drvene industrije ispunjavao je pretežno namještaj. Po oblicima i obradi izloženi namještaj je općenito uzevši znatno napredovao u odnosu na eksponate, koje smo na sajmovima gledali ranijih godina.

Treba napomenuti, da je drvna industrija u okviru Velesajma organizirala savjetovanje ili anketiranje potrošača o stilovima i kvaliteti namještaja. Rezultati ove ankete pružit će svakako korisnu orijentaciju proizvađačima namještaja, koje na idućem, t. j. Jesenskom Međunarodnom Velesajmu očekujemo s još uspješnijim izvedbama.

Slike, koje prilažemo, prikazuju neke od izloženih tipova namještaja.



## VELESAJAM



## Primjena radioaktivnih izotopa u tehnologiji drva

### 1. UVOD

Veliki napredak, koji je u posljednje vrijeme učinjen na polju atomske fizike, dao nam je niz podataka o atomskim jezgrama i silama, koje u njima vladaju. Saznanja stečena proučavanjem energije, koja se oslobađa pri promjeni u građi jezgre atoma, omogućila su korišćenje ove energije za potrebe raznih grana nauke i tehnike. Ta primjena osniva se na činjenici, da se ova energija, koja se ispoljava u vidu zračenja, može mjeriti pomoću posebnih instrumenata. Svrha je ovoga rada prikazati ne samo dosadašnje radove u tehnologiji drva, u kojima je primijenjena ova energija, nego i mogućnosti njene još šire primjene. Radi lakšeg razumijevanja daljnjih izlaganja potrebno je upoznati se s građom atoma i njegovim promjenama.

### 2. GRAĐA ATOMA

Atom je složene građe i sastoji se od jezgre promjera  $10^{-13} \dots 10^{-12}$  cm i elektrona. Elektroni tvore omotač atoma promjera  $1 \dots 4 \times 10^{-8}$  cm i predstavljaju osnovnu jedinicu, od koje je sastavljen negativni elektricitet. Svi elektroni su jednaki i ne mogu se niti mijenjati niti dijeliti. Zbog toga zovemo elektron elementarnom česticom. Elektroni kruže oko pozitivno nabijene jezgre na određenim putanjama. Ukupni pozitivni elektricitet jezgre jednak je ukupnom negativnom elektricitetu svih elektrona u omotaču. Prema tome, atom je kao cjelina neutralan.

Po N. Bohr-voj teoriji elektroni ne mogu kružiti na ma kojoj udaljenosti od jezgre atoma, već samo po određenim putanjama. Kružeći po tim putanjama elektroni uopće ne troše energiju. Na svakoj putanji nalazi se određeni broj elektrona. Tako su na prvoj dva elektrona, na drugoj osam, ili, općenito, na  $n$ -toj putanji nalazi se  $2n^2$  elektrona (3).

Od elektronskog omotača atoma zavise kemijska svojstva elemenata. Za ta svojstva presudni su elektroni s najudaljenije putanje. Elementi, koji na tim putanjama imaju isti broj elektrona, tvore u periodičnom sistemu elementa jednu grupu. Kako o tim elementima zavisi i spajanje pojedinih elemenata u spojeve, kemičari ih nazivaju **elektroni valencije** (Valen-elektronen).

Elektroni se jedino silom mogu izbaciti sa svoje putanje. To se događa, kada neka strana čestica prođe kroz atom, pa se sudari s nekim od njegovih elektrona. Kod toga elektron može

preskočiti na neku daljnju putanju ili potpuno napustiti atom. Za atom, iz kojeg je izbačen jedan elektron, kažemo, da je pozitivno ioniziran. Naime, s jednim elektronom manje atom nije više neutralan, nego djeluje kao pozitivno naelektrizirana čestica. Ako je, pak, elektron preskočio na putanju dalje od jezgre, atom dolazi u jedno uzbuđeno stanje. U zavisnosti od putanje, s koje je elektron izbačen, a pri uspostavljanju ponovnog ravnotežnog stanja (preskoci-ma elektrona na ispražnjeno mjesto, t. j. bliže jezgri), oslobodi se veća ili manja količina energije (foton), koja se onda ispoljava u vidu zrake svijetla, infracrvenih, ultraljubičastih ili rentgenskih zraka. Razlika je između ovih zračenja samo u energiji.

Jezgra atoma, oko koje kruže elektroni, nije homogeno tijelo. Ona se sastoji od protona i neutrona. Protoni i neutroni su čestice približno iste težine. **Proton** je nosilac pozitivnog elektriciteta, koji je po veličini jednak negativnom elektricitetu elektrona. Budući da je atom neutralan, broj elektrona omotača jednak je broju protona jezgre. Broj protona u jezgri označava ujedno i redni broj (Z) elementa u periodičnom sistemu.

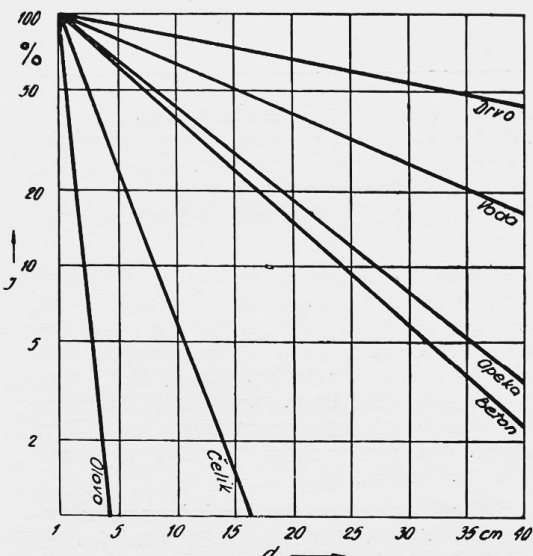
**Neutroni**, kao sastavni dio jezgre atoma, nemaju električnog naboja. Broj neutrona u jezgri skoro je uvijek veći od broja protona. Jedino za neke lake jezgre broj protona (p) jednak je broju neutrona (n). Neutron se može promijeniti u proton i obratno. Zbog toga se proton i neutron smatraju kao dva vida jedne iste čestice, koju nazivamo **nukleon**. Masa nukleona je za 1836 puta veća od mase elektrona. To znači, da je gotovo sva masa atoma koncentrirana u jezgri.

Jezgra atoma nekog elementa ima uvijek isti broj protona, dok broj neutrona može biti različit. To znači, da postoji više vrsta atoma istog elementa. Obzirom na različit broj neutrona oni se razlikuju gotovo samo po težini. Kemijski su svi ovi atomi istog elementa jednaki. Naime, kemijska svojstva zavise samo od elektronskog omotača atoma, a ovaj je uslovljen brojem protona, koji je isti u svakom slučaju. Takvi atomi — s raznim brojem neutrona a s istim brojem protona, koji pripadaju istom elementu — stoje na istom (isos) mjestu (topos) u periodičkom sistemu elemenata i nazivaju se **izotopi**. Učestalost pojedinog izotopa nekog elementa uvijek je ista. U tabeli 1 doneseni su izotopi kositra (Sn), elementa, koji od svih elemenata u prirodi ima najveći broj izotopa.

Tabela br. 1 — Izotopi kositra

IZOTOP	Z Redni broj (broj protona)	n Broj neutrona	A Atomna težina	Relativna učestalost (%)
<sup>112</sup> Sn	50	62	112	0.90
<sup>114</sup> Sn	50	64	114	0.61
<sup>115</sup> Sn	50	65	115	0.35
<sup>116</sup> Sn	50	66	116	14.07
<sup>117</sup> Sn	50	67	117	7.54
<sup>118</sup> Sn	50	68	118	23.98
<sup>119</sup> Sn	50	69	119	8.62
<sup>120</sup> Sn	50	70	120	33.03
<sup>122</sup> Sn	50	72	122	4.78
<sup>124</sup> Sn	50	74	124	6.11

(H. Hart i E. Karstens)



Slika 1. — Krivulje apsorpcije jakog gama zračenja za različite tvari (polulogaritamski papir) (3).

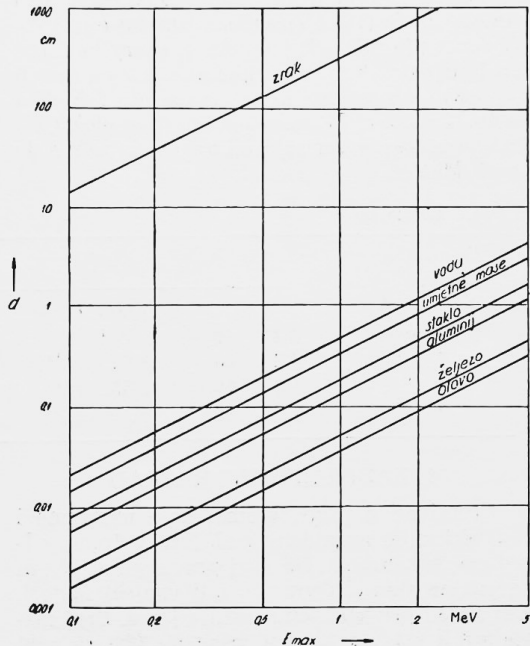
I — intenzitet gama zraka u % početnog intenziteta.

### 3. RADIOAKTIVNO ZRAČENJE

Iako broj neutrona u atomu ne utječe na kemijska svojstva elementa, ipak je utjecaj neutrona na svojstva jezgre očigledan (7). Ako je, naime, previše ili premalo neutrona u odnosu na protone u jezgri, atom je nestabilan i prelazi odašiljanjem energije zračenjem (radijacijom) u stabilno stanje. U prirodi nalazimo nestabilne elemente samo među vrlo teškim elementima, kao što su radij i uran ( $Z > 82$ ). Svi ovi elementi, koji emitiraju zrake, nazivaju se **radioaktivni elementi**.

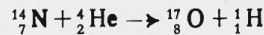
Danas već imamo i umjetne radioaktivne izotope, proizvedene nuklearnim reakcijama, t. j. procesima, u kojima jedna jezgra reagira s nekim drugim jezgrom ili fotonom visoke energije. Za dobivanje radioaktivnih izotopa umjet-

nim putem služimo se raznim projektilima. Prema upotrebljenom projektilu razlikujemo nekoliko tipova nuklearnih reakcija. Nuklearne re-



Slika 2. — Najveći domet beta zraka u zavisnosti od maksimalne energije (u raznim materijalima) (3).

akcije mogu se pisati slično kemijskim jednažbama. Na pr. prvu nuklearnu reakciju, koju je izveo Rutheford 1919. god., pišemo:



Donji broj uz simbol elementa označava broj protona, a gornji broj nukleona (atomna težina). Znači, da dušik 14 (7 protona i 7 neutrona) bombardiran s alfa česticom (jezgra helija s 2 protona i 2 neutrona) daje jezgru kisika (8 p i 9 n) i jezgru vodika, a to je proton.

Kao što je već spomenuto, radioaktivne elemente karakterizira radioaktivno zračenje, koje odašilje jezgra u trenutku raspada. Razlikuje se tri vrste značenja, i to: alfa, beta i gama.

Alfa zrake su jezgre helijevog izotopa ( ${}^4\text{He}$ ). Zbog slabe prodornosti alfa zraka, alfa emiteri nisu od većeg značaja za primjenu u tehnici.

Beta zrake su elektroni odaslanji iz radioaktivne jezgre u trenutku njezinog raspada. Ovi elektroni ne postoje u jezgri, nego se stvaraju u trenutku transformacije neutrona u proton.

Gama zrake su elektromagnetska zračenja kratkih valnih dužina (0.005—0.4 Å)\*, koje emitira jezgra u času prelaza s energetski višeg na energetski niži nivo. Od zraka svijetla i rent-

\* 1 Å = 10<sup>-8</sup> cm

genskih zraka razlikuju se gama zrake po tome, što dolaze iz jezgre i što imaju veću energiju.

Energija radioaktivnih zračenja izražava se u elektron-voltima (eV)\*\*; odnosno KeV ( $10^3$  eV) odnosno MeV ( $10^6$  eV). Odnos između ove jedinice energije i drugih jedinica za energiju donesen je u tabeli 2 (3). Energije alfa čestica raznih radioaktivnih izotopa kreću se između 2 MeV-a — 10,54 MeV-a. Maksimalne energije elektrona i gama zračenja variraju od nekoliko KeV-a do oko 3 MeV-a.

Tabela br. 2

	eV	erg	kWh	PSh	cal
1 eV	1	$1,60 \times 10^{-12}$	$4,45 \times 10^{-26}$	$6,06 \times 10^{-26}$	$3,83 \times 10^{-20}$
1 erg	$6,24 \times 10^{11}$	1	$2,78 \times 10^{-14}$	$3,78 \times 10^{-14}$	$2,39 \times 10^{-8}$
1 kWh	$2,25 \times 10^{25}$	$3,60 \times 10^{13}$	1	1,36	$8,60 \times 10^5$
1 Psh	$1,65 \times 10^{25}$	$2,65 \times 10^{13}$	0,735	1	$6,32 \times 10^5$
1 cal	$2,61 \times 10^{19}$	$4,19 \times 10^7$	$1,16 \times 10^{-6}$	$1,58 \times 10^{-6}$	1

#### 4. RADIOAKTIVNI RASPAD

Promjene u jezgri atoma, koje nazivamo i radioaktivnim raspadom, podliježu potpuno određenoj zakonitosti. Na ovaj proces ne utječu ni agregatno stanje elementa, niti vanjski faktori, kao što su pritisk, temperatura i t. d. Broj raspadnutih jezgara (dN) u vremenu (dt) za neki radioaktivni element određen je i ne može se nikakvim vanjskim faktorom ni usporiti niti ubrzati. Taj broj raspada nazivamo aktivitet nekog radioaktivnog elementa, i on je u određenom trenutku proporcionalan broju još neraspadnutih atoma N; ( $N = \frac{dN}{dt} = -\lambda N$  (3), gdje je

dt  
N broj radioaktivnih atoma koji postoje u vremenu t, a  $\lambda$  konstantna raspadanja, karakteristična za promatrani izotop.

Vrijeme u kojem se broj radioaktivnih atoma nekog elementa smanji na polovicu broja koji je prvobitno bio prisutan, naziva se vrijeme poluraspada ( $t_{1/2}$ ). Ovo je za svaki radioaktivni izotop (element) konstantna i karakteristična veličina.

Do sada je poznato oko 700 radioaktivnih izotopa. Svi se oni ne mogu koristiti u nauci ili tehnici, jer mnogi od njih imaju vrlo kratko vrijeme poluraspada, t. j. brzo pređu u stabilno stanje.

Najpogodniji su za korišćenje radioaktivni izotopi s dužim vremenom poluraspada, kao što su talij 204 ( $^{204}\text{Tl}$ ,  $t_{1/2} = 4,0$  god), stroncij 90 ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $t_{1/2} = 20,0$  god), radij ( $t_{1/2} = 1600$  god), kobalt 60 ( $^{60}\text{Co}$ ,  $t_{1/2} = 5,3$  god), 14 ( $^{14}\text{C}$ ,  $t_{1/2} = 5600$  god), Cezij 137 ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $t_{1/2} = 33$  god), rutenij 106 ( $^{106}\text{Ru}$ ,  $t_{1/2} = 1$  god) i t. d. (3).

\*\* Elektron-volt (eV) je energija, koju dobiva elektron ili neka druga čestica nosilac elementarnog električnog naboja pri prolazu kroz polje, čija je razlika potencijala 1 Volt.

Kao jedinica mjere, kojom se određuje aktivnost nekog radioaktivnog izvora, upotrebljava se 1 Curie (C). Radioaktivnost od 1 C ima svaki radioaktivni izvor, koji ima  $3,7 \times 10^{10}$  raspada u sekundi. Manje vrijednosti su 1 Millicurie (mC) i 1 Microcurie ( $\mu\text{C}$ ). 1 Curie jednak je  $10^3$  mC ili  $10^6$   $\mu\text{C}$ . Novija jedinica, kao mjera aktivnosti je 1 rd (Rutherford =  $10^6$  raspada u sekundi). Ova jedinica se rjeđe upotrebljava.

Obično su radioaktivni izotopi nekog elementa pomiješani u manjoj ili većoj mjeri sa stabil-

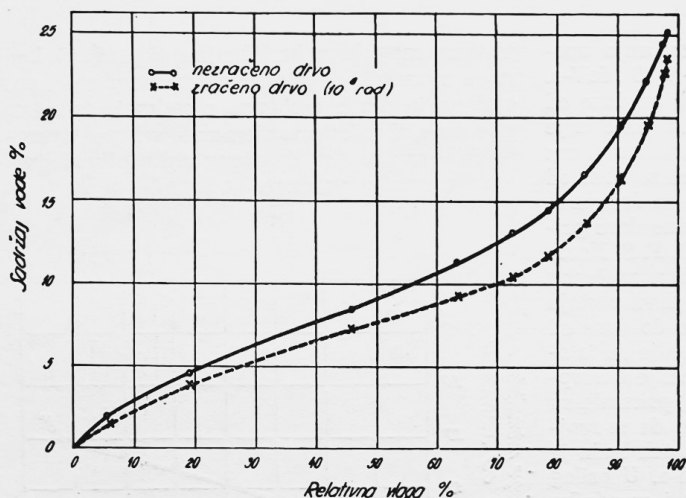
nim izotopom istog ili srodnog elementa, koji služi kao »nosač«. Aktivnost takvog radioaktivnog izvora izražava se specifičnom aktivnošću. Specifična aktivnost nekog materijala je aktivnost u mC jednog grama neke radioaktivne supstance.

Posebnim jedinicama, kao što su 1 r (rentgen), 1 rep (roentgen equivalent physical), 1 rad (roentgen absorbed dose), izražava se apsorbirana doza zračenja (D), t. j. količina energije, koju neko ionizirajuće zračenje predaje jedinici mase zračene supstance. Prema posljednjoj odluci internacionalnog kongresa za radiologiju (1953) za jedinicu doze uzet je rad (1 rad = 100 erg/g mase zračene supstance).

Radioaktivne zrake, prolazeći kroz neku sredinu, izazivaju uvijek u većoj ili manjoj mjeri ionizaciju. Ovaj efekt koriste razne metode za mjerenje radioaktivnosti. Jedna od najranijih metoda za detekciju zračenja osniva se na upotrebi fotografske emulzije (film ili ploča). Danas se za mjerenje radioaktivnosti upotrebljavaju razni tipovi elektrometara, kao što je na pr. Geiger-Müllerov brojač. Ovaj instrument ima u jednoj posudi plin, koji ioniziraju radioaktivne zrake, koje prolaze kroz njega, i elektrode, koje sakupljaju nastale ione. Ionizacijom se u posudi s plinom (brojač) stvaraju pozitivni ioni i slobodni elektroni (negativni ioni). Pozitivne ione privlači negativna elektroda (katoda), a negativne ione pozitivna elektroda (anoda). Slobodni se elektroni kreću prema anodi vršeći i dalje ionizaciju, tako da na anodu stigne čitava lavina elektrona. Oni kroz ovu pozitivnu elektrodu nastave svoj put i tako stvore električni impuls. Taj impuls je malen, ali se može povećati pomoću pojačala (amplifikatora). Iz pojačala impuls odlazi u drugi dio aparata, gdje se odbrojava.

Taj drugi dio aparata naziva se brojilo. Brojevi na tom aparatu pokazuju, koliko je čestica prošlo kroz brojač. Na taj se način u Geiger-Müller-ovom brojaču mogu registrirati pojedinačni radioaktivni raspad, koji se obično onda iskazuju brojem impulsa na minutu. Ostali uređaji za mjerenje radioaktivnosti, koji koriste ionizaciju, rade na sličnom principu, ali ipak s izvjesnim razlikama. To su ionizacione komore i proporcionalni brojači. Oni mogu ne samo odbrojavati čestice, nego davati i direktne podatke o njihovoj energiji. Osim ovih postoje i drugi uređaji za mjerenje radioaktivnosti, koji ne koriste ionizaciju, nego scintilacije, koje nastaju prolazom radioaktivnih zračenja (gama zrake) kroz različite kristale, ili, pak, toplotni efekt radioaktivnog zračenja.

Radioaktivne zrake u prolazu kroz neku materiju gube svoju energiju. Drugim riječima, energiju radioaktivnih zraka apsorbira materijal, kroz kojega zrake prolaze. Materijal koji je apsorbirao energiju (gama kvanta ili korpuskularnih zračenja) naziva se apsorberent. Prema tome, intenzitet zraka smanjuje se prolazanjem kroz neki apsorberent, što zavisi o debljini i gustoći toga apsorberenta i podrgava se eksponencijalnom zakonu apsorpcije:  $I_a = I_0 \cdot L_0^{-\mu d}$ , gdje je  $I_0$  — početni aktivitet mjenenog uzorka;  $I_a$  — izmjereni aktivitet nakon prolaza zraka kroz apsorberent debljine  $d$ ;  $L_0$  prirodni logaritam;  $\mu$  — apsorbcioni koeficijent karakterističan za pojedine materijale izražen u  $\text{cm}^{-1}$ ;  $d$  — debljina apsorberenta u  $\text{cm}$  (4). Debljina apsorberenta, koja je potrebna da aktivnost nekog preparata svede



Slika 3. — Krivulje adsorpcije za zračeno i nezračeno drvo smreke (7).

## 5. PRIMJENA RADIOAKTIVNIH IZOTOPA U TEHNOLOGIJI DRVA

Radioaktivni se izotopi mogu koristiti za potrebe raznih grana nauke i tehnike ili kao označeni (markirani) atomi, ili kao izvori zračenja. U prvom slučaju od bitne je važnosti svojstvo radioaktivnog izotopa, da se on u kemijskom pogledu ne razlikuje od inaktivnog izotopa istog elementa. Ako nam zračenje služi za praćenje kretanja nekog elementa označenog radioaktivnim izotopom, ili da se otkrije ili utvrdi njegova lokacija, tada su radioaktivni atomi upotrijebljeni kao markirani atomi. Kod primjene u drugom slučaju nije toliko bitna kemijska osobina radioaktivnog izotopa, koliko samo zračenje, vrsta zračenja, intenzitet izvora, prodornost zraka i vrijeme poluraspada radioaktivnog izotopa. Kod ovog načina upotrebe imamo dvije vrste korišćenja, i to: korišćenje apsorpcije i refleksije zračenja i djelovanja zračenja na materiju.

na polovicu one aktivnosti, koja je u početku bila, zove se sloj prepolavljanja ( $d_{1/2}$ ) i izražava se u  $\text{g}/\text{cm}^2$ .

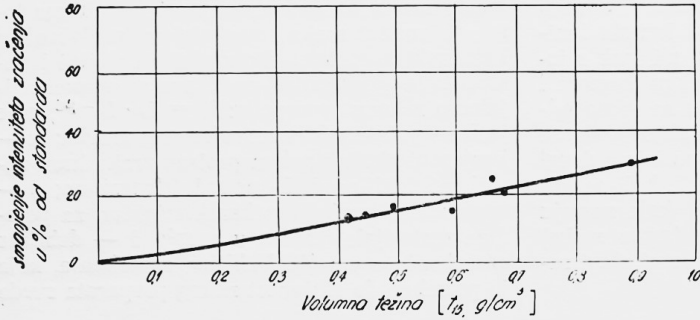
Apsorpcija beta i gama zraka podliježe istom eksponencijalnom zakonu apsorpcije, iako postoji znatna suštinska razlika u mehanizmu prolaza i načinu gubljenja energije beta i gama zraka. Na sl. 1 prikazane su krivulje apsorpcije gama zraka za različite materijale, a na sl. 2 maksimalni domet beta zraka u raznim materijalima.

Radioaktivni izotopi kao izvori zračenja našli su primjenu i u **tehnologiji drva**. Za tehnologiju drva od posebnog je značaja ustanoviti, da li ova zračenja imaju kakav utjecaj na svojstva drva.

Poznato je, da sadržaj vode u drvu utječe gotovo na sva njegova fizička svojstva. Zato se pristupilo određivanju utjecaja ovih zračenja na svojstvo higroskopnosti drva s ciljem, da bi eventualne promjene u higroskopicitetu poslužile kao indikator za promjene, koje bi se mogle

očekivati i u drugim fizičkim svojstvima drva (6). U tu svrhu podvrgnuti su zračenju gama zrakama diskovi promjera 19 mm i debljine 1 mm (u smjeru vlakana) izrađeni iz drva smre-

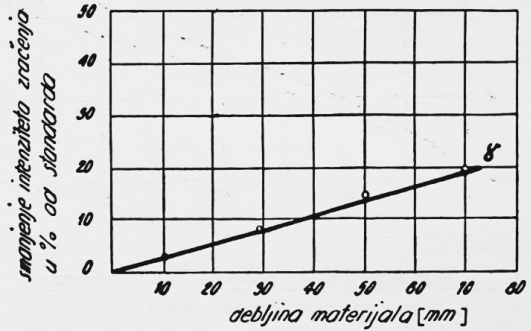
drva prišlo se određivanju odnosa između pojedinih svojstava drva i ovih zračenja. Dobijeni podaci pokazuju, da postoji određeni odnos između svojstava drva i ovih zračenja. Time je



Slika 4. — Promjena intenziteta gama zračenja u ovisnosti od volumne težine (4).

ka (*Picea sitchensis*). Kao izvor zračenja upotrebljen je <sup>60</sup>Co, energije 1,17 — 1,33 MeV-a. Uzorci, koji su bili zračeni, primili su doze od 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup> i 10<sup>8</sup> rad-a. Temperatura izvora bila je 35—40° C. Zračenje je trajalo 200 sati za dozu od 10<sup>8</sup> rad-a, a proporcionalno tome za doze od 10<sup>6</sup> i 10<sup>7</sup> rad-a. Krivulje adsorpcije za drvo zračeno do doze od 10<sup>8</sup> rad-a i nezračeno drvo prikazane su na slici 3 (J. M. Paton i R. F. S. Hearmon). Između krivulje adsorpcije drva zračenog do doze od 10<sup>7</sup> rad-a i nezračenog drva postoje vrlo male razlike. Za drvo zračeno do doze od 10<sup>6</sup> rad-a i nezračeno drvo ove krivulje su istovjetne, t. j. one se poklapaju. Krivulje desorpcije, koje su također bile određene, pokazale su iste razlike. Po svemu sudeći čini se, da se svojstvo higroskopnosti drva smanjuje, tek kada je drvo primilo dozu veću od 10<sup>7</sup> rad-a. U prilog ovome govore i rezultati Lawton-a i suradnika (6), koji su, proučavajući kemijske promjene u drvu izloženom jakom beta zračenju, ustanovili, da do znatnijih kemijskih promjena u drvu dolazi tek kod doza većih od 10<sup>7</sup> rad-a.

ukazana mogućnost korišćenja ovih zračenja kao nove metode u naučno-istraživačkom radu pri rješavanju nekih problema s područja tehnologije drva. Osvijetljavanjem ovih odnosa stvorena je baza i za širu primjenu radioaktivnih izotopa u raznim granama industrije za preradu drva.



Slika 5. — Promjena intenziteta gama zračenja u ovisnosti od debljine uzorka (4).

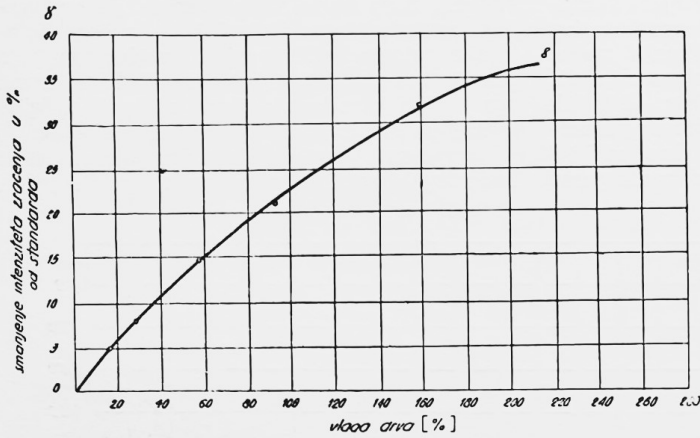
Tabela br. 3

Smjer zraka	Vrste drva							
	Smreka		Bor		Hrast		Bukva	
	Srednji broj impulsa	Vlaga %	Srednji broj impulsa	Vlaga %	Srednji broj impulsa	Vlaga %	Srednji broj impulsa	Vlaga %
	<b>Gama zrake</b>							
Okomito na vlakna	14750	100,00	14343	100,00	12583	100,00	13487	100,00
Popreko vlakana	14895	100,98	14388	100,31	12806	102,02	13595	100,80
U smjeru vlakana	14820	100,48	14541	101,38	12816	102,09	13659	101,28
	<b>Zrake Rentgena</b>							
Okomito na vlakna	766	100,0	—	—	292	100,0	—	—
Popreko vlakana	878	114,6	—	—	296	101,4	—	—
U smjeru vlakana	928	121,0	—	—	307	105,1	—	—



Radi anizotropnosti drva trebalo je ustanoviti utjecaj smjera djelovanja zračenja u odnosu na vlakanca na apsorpciju radioaktivnih zraka. U tabeli 3 iskazani su podaci, dobijeni zračenjem drva u smjeru vlakancaca popreko na vla-

Osime toga, iz tabele 3 se vidi, da sve vrste drva ne posjeduju jednako svojstvo apsorpcije za gama zrake. Svojstvo apsorpcije drva za gama zrake mijenja se u zavisnosti od vrste drva uz istu debljinu uzorka. Svakako da je gustoća,

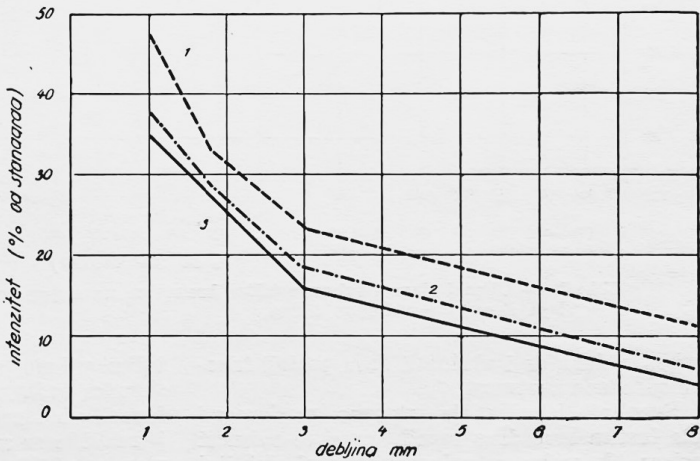


Slika 6. — Promjena intenziteta gama zračenja u ovisnosti od vlage drva (4).

kanca i okomito na vlakanca, gama zrakama (B. K. Lakatoš). Kao izvor zračenja upotrebljen je radioaktivni izotop  $^{60}\text{Co}$ . Intenzitet zračenja izražen je brojem impulsa na minutu.

Iz tabele 3 se vidi, da smjer vlakanca gotovo i nema utjecaja na apsorpciju gama zraka. Povećanje broja impulsa za 0.3—2% kod smjerova popreko i uzduž vlakancaca može se praktički za-

odnosno volumna težina drva, jedan od faktora, o kojem ovisi veličina apsorpcije gama zraka. Utjecaj volumne težine raznih vrsta drva na svojstvo apsorpcije gama zraka utvrdio je B. K. Lakatoš za lipovinu, smrekovinu, hrastovinu, bukovinu i borovinu. Volumna težina određena je na probama  $70 \times 70 \times 70$  mm prema GOST 6336 — 52 i preračunata na 15% vlažnost\*. Re-



Slika 7. — Utjecaj debljine apsolutno suhog drva na stepen propusnosti beta čestica (1). 1 — bor; 2 — hrast; 3 — breza

nemariti. Radi usporedbe prikazani su u donjem dijelu tabele 3 podaci o utjecaju smjera vlakancaca na prolaz rentgenskih zraka. Razlike u broju impulsa kreću se od 5—17%, što očito govori u prilog utjecaja smjera u kojem djeluju zrake u odnosu na vlakanca na prolaz rentgenskih zraka. Smatra se, da je to uslijed manje energije rentgenskih zraka u odnosu na energiju gama zraka.

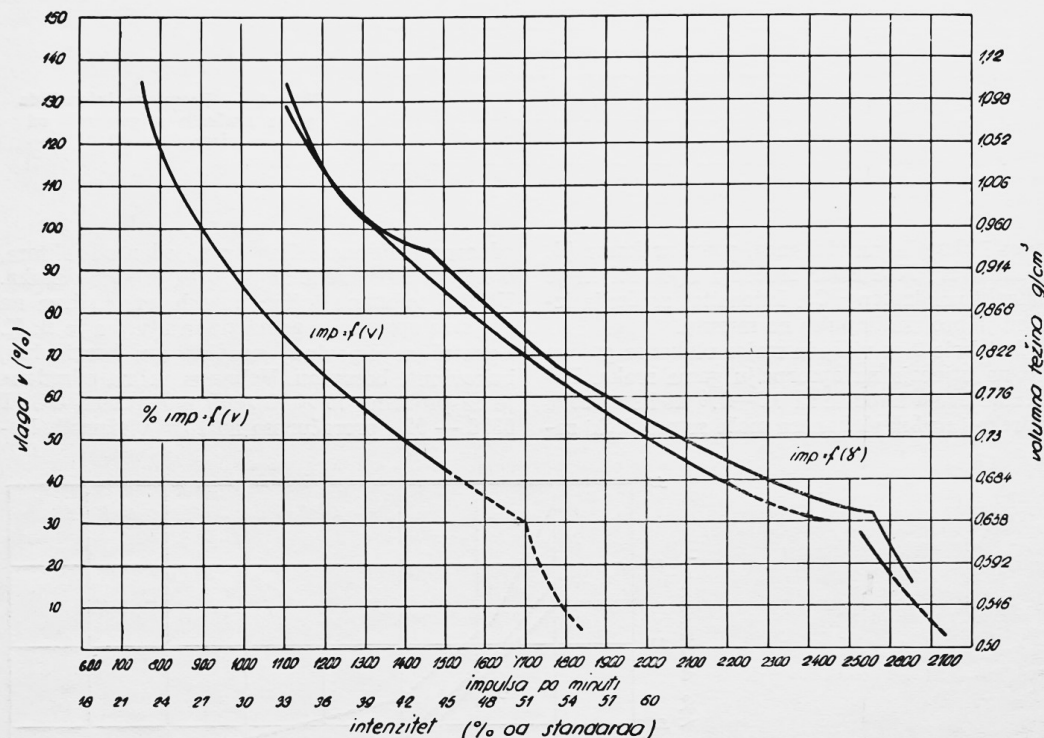
zultati ovog istraživanja prikazani su na sl. 4. Iz slike se vidi, da između količine apsorbiranih gama zraka, izražene smanjenjem intenziteta u % od početnog intenziteta (standarda) i volumne težine drva, postoji određena zavisnost.

\* GOST — Gosudarstvenye obščesojuznye standardy (Standard SSSR za drvo).

Kod određivanja ove zavisnosti treba voditi računa i o nekim drugim faktorima, koji obilježavaju probe, koje su predmet istraživanja. Ti faktori su debljina probe i sadržaj vode. Naime, količina apsorbiranih zraka uvjetovana je i debljinom probe (apsorbenta). Povećanjem debljine probe smanjuje se stepen prodornosti zraka, t. j. povećava se količina apsorbiranih zraka. Utjecaj debljine probe na količinu apsorbiranih gama zraka za borovinu prikazan je na sl. 5, dok je utjecaj sadržaja vode u drvu bora na prodornost gama zraka predočen na sl. 6. Iz slike 5 i 6 se vidi, da i između količine apsorbiranih gama

beta čestice, odnosno smanjuje se količina apsorbiranih zraka. Na istoj slici naročito je uočljivo da su sve krivulje slomljene u intervalu sadržaja vode od 25—35%, iza kojeg postotka propusnost drva za beta čestice raste u manjem stepenu, nego do te točke. Čini se, da ovi prelomi na krivuljama nisu slučajni, već predstavljaju izvjesno kritično mjesto u odnosima koje postoje između drva i beta zraka. Iako nema egzaktnijih istraživanja u pogledu ovih točaka, ipak bi se mogao stvoriti izvjestan zaključak.

U procesu izlaženja vode iz drva, drvo, u času kada izgubi svu slobodnu vodu, dostiže jednu



Slika 8. — Utjecaj vlage i volumne težine brezovine na stepen propusnosti izotopa  $^{106}\text{Ru}$  (1)  
 $v$  = vlaga drva;  $\gamma$  = volumna težina.

zraka, te debljine i vlažnosti drva postoji također određena zavisnost.

Rezultati istraživanja stepena prodornosti beta čestica kroz drvo raznih vrsta, te ovisnost prolaza tih zraka o volumnoj težini, debljini probe i sadržaju vode (Bersenev, Fokina) prikazani su na slici 7 i 8. Istraživanja su vršena na borovim, smrekovim, brezovim, hrastovim, bukovim i ariševim probama, debljine 1, 2, 4 i 8 mm. Kao izvori beta zraka upotrebljeni su radioaktivni izotopi  $^{90}\text{Sr}$  i  $^{106}\text{Ru}$ .

Već se iz sl. 1 vidi, da drvo posjeduje slabije svojstvo apsorpcije radioaktivnih zraka od vode. Konačno, to se vidi i iz sl. 8, na kojoj se smanjenjem vlage drva povećava stepen propusnosti za

točku, u kojoj sadrži samo vezanu vodu (higroskopska voda). Ovu točku nazivamo točka zasićenosti vlakana (fiber saturation point). Ona je različita za razne vrste drva i kreće se u granicama od 22—40% vlažnosti. Poznato je, da drvo gubljenjem vode ispod te točke pokazuje izrazite promjene svojih svojstava. Moglo bi se zaključiti, da od točke zasićenosti vlakana nastupaju izrazite promjene i u propusnosti drva za beta čestice. Naime, iz sl. 8 se vidi, da se točka izrazite promjene u vladanju drva prema beta zrakama nalazi upravo u intervalu sadržaja vode, koji odgovara području zasićenosti vlakana. Ako bi daljnja istraživanja dokazala opravdanost ove pretpostavke, beta zračenja bi

se mogla koristiti kao nova metoda za određivanje točke zasićenosti. Krivulja na sl. 6, koja predstavlja zavisnost sadržaja vode u drvu i gama zraka, ne pokazuje izrazite promjene u području zasićenosti vlakanaca. To se može objasniti time, što su gama zrake »tvrde« (lakše prodiru) i kao takve su pregrubo oruđe za iskazivanje točke zasićenosti vlakanaca.

Iz utvrđenog ponašanja drva prema beta i gama zrakama uočljiva je mogućnost iskorišćenja ovih zračenja za određivanje volumne težine drva, ako je poznata debljina i vlaga uzorka, te vlage drva, ako je poznata volumna težina i debljina uzorka. Nadalje, zavisnost koja postoji između gustoće drva i ovih zračenja daje mogućnost otkrivanja griješaka drva, koje mijenjaju njegovu gustoću (kvrge, trulež i t. d.).

Radioaktivni izotopi mogu se koristiti i za sterilizaciju drva ili proizvoda iz drva. Djelovanjem gama zraka veće energije na drvo zaustavi se i onemogućuje daljnje djelovanje raznih mikroorganizama i spora, koji se nalaze u drvu. Koliko je dosada poznato, takva sterilizacija vršena je na drvu napadnutom gljivama *Neurospora sitophila*, *Aspergillus niger* i dr. (4). Osim toga, u svojim istraživanjima Paton i Hearmon su primijetili, da drvo, koje je primilo dozu od  $10^8$  rad-a, pokazuje znakove promjene boje. Možda ovdje leži mogućnost odstranjenja dekoloracije drva, koje je izgubilo prirodni ton boje pojavama, kao što su modrenje, smeđenje i t. d.

Ranije je već spomenuto, da je izotopni sastav elementa postojan. Promjenom toga sastava dodavanjem bilo kojeg radioaktivnog izotopa vrši se »markiranje« (označavanje) elementa. Radioaktivni izotopi kao »označeni« atomi mogli bi naći primjenu i u tehnologiji drva. Metoda »označenih« atoma mogla bi se koristiti za rješavanje raznih pitanja odnosa vode i drva, na pr. za praćenje smjera i brzine kretanje vode u drvu za vrijeme sušenja. Isto tako ona bi se mogla upotrebiti i pri rješavanju raznih pitanja u vezi pojenja drva raznim sredstvima u svrhu zaštite.

#### APPLICATION OF RADIOACTIVE ISOTOPES IN WOOD TECHNOLOGY

In the article is discussed the question of the application of radioactive isotopes in wood technology. In the introductory part the author presents the essential data on the structure of the atom, and further on he explains the phenomenon of radioactive irradiation. After a description of regularity of radioactive disintegration the author presents the data on several very important radioactive isotopes. Besides the methods of measurement there are dealt with also the units by which is measured the radioactivity of a certain source. The purpose of this introductory part is to make acquainted the reader with some fundamental concepts of atomic physics in order to make easier to understand the further explanations.

In the chapter »The application of radioactive isotopes in wood technology« the author presents the data of the thus far performed investigations into the interrelationships of radioactive irradiation and wood. On the basis of the results of these works on the properties of wood the author comes to the following conclusions:

1. Radioactive isotopes can be used for the needs wood technology as sources of irradiation. The possibility of application of the method of tracer atoms in wood technology is not far from being realized.

2. There exists a definite interdependence among the basic density of wood, the moisture content of wood, the thickness of wood samples and the penetrating power of beta and gamma rays.

3. For investigation of various problems in the field of wood technology beta rays are more suitable than gamma rays.

4. There exists a possibility of application of radioactive isotopes in the various branches of the wood processing industry.

Izložena razmatranja dozvoljavaju stvaranje slijedećih zaključaka:

1. Radioaktivni izotopi mogu se koristiti za potrebe tehnologije drva kao izvori zračenja. Mogućnost primjene metode »označenih« atoma, za sada se tek nazire.

2. Utvrđeno je, da postoji određena zavisnost između volumne težine drva, vlage drva, debljine uzorka drva i propusnosti za beta i gama zrake.

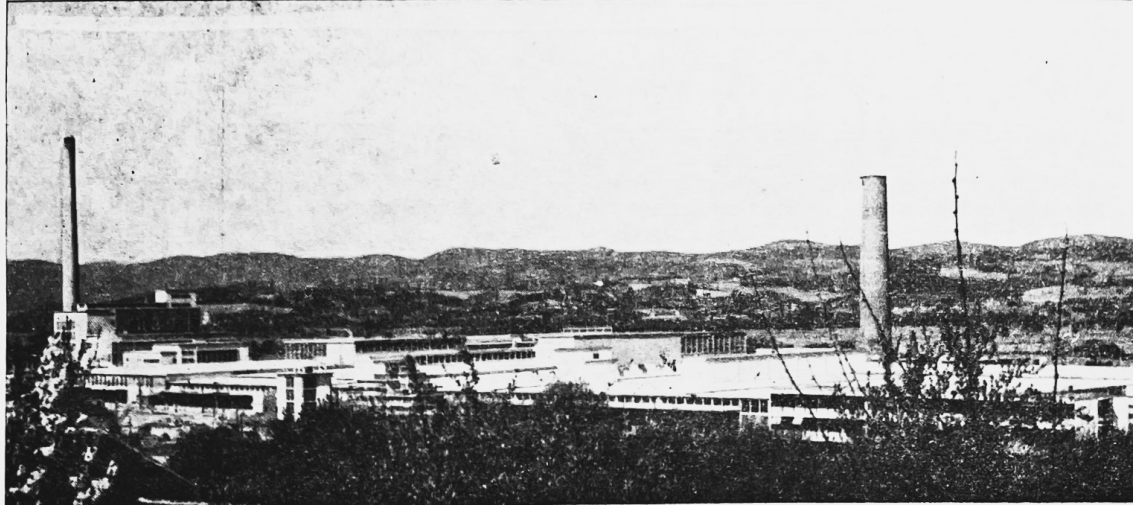
3. Čini se, da su za istraživanje raznih problema s područja tehnologije drva podesnije beta zrake od gama zraka.

4. Osvjetljavanje pitanja odnosa drva prema ovim zračenjima otkriva mogućnosti primjene radioaktivnih izotopa i u raznim granama industrije za preradu drva.\*

#### LITERATURA:

1. BERSENEV A. P., FOKINA A. G.: Opyt ispolzovaniya rad'aktivnykh izotopov dlja issledovaniya drevesiny, Derevoobrabatyvajuščaja promišljenost, 1958, No. 8.
2. DRAGANIĆ I.: Uvod u rad okem'ju, Naučna knjiga, Beograd, 1957.
3. HART H., KARSTENS E.: Rad'oakt'ive Isotope in der D'ickenmessung, VEB Verlag Technik, Berlin, 1958.
4. LAKATOŠ B. K.: Pr'menen'e rad'oaktivnykh izotopov dlja kontrolja kačestva drevesny, Derevoobrabatyvajuščaja promišljenost, 1956, No. 10.
5. MARK H.: Radiation Chemistry and Wood, Composite Wood, Vol. 4, January—March, 1952, Nos. 1, 2.
6. PATON J. M., HEARMON R. F. S.: Effect of Exposure to Gamma — rays on the Hygroscopicity of Sitka Spruce Wood, Nature, Vol. 180, p. 651, septem. 28, 1957.
7. SANDERMANN W.: Die Methodik rad'oaktiver Spuren in der Holzforschung und Holztechnik, Holz Roh u. Werkstoff, 1952 (10).

\* Primjena radioaktivnih izotopa u drvnoj industriji bit će posebno obrađena.



## Podizanje tvornice viskoze u Loznici

### A — UVODNE INFORMACIJE

U Loznici se već tri godine gradi fabrika veštačkih vlakana na bazi celuloze — viskoze. Tvornicu je projektirala američka firma Kohorn, a opremu i montažu izradili su uglavnom Japanci, koji imaju licencu ove fabrike.

Kao osnovna sirovina za proizvodnju služiće, pored drugih komponenata, celuloza dobivena iz bukovog drveta, lužina i sumporna kiselina.

Za gradnju fabrike kod Loznice odlučujući faktor je b'o odličan kvalitet vode (u pogledu temperature, čistoća i dr.), koji je najbitniji za dobar kvalitet viskoze (blizina sirovinske baze) celuloza, soda, sumporna kiselina i t. d.), normalni kolosek i dr.

U krugu fabrike sagrađen je pogon ugljen disulfida, kapaciteta 7,500 tona godišnje, koji će dati jednu komponentu za proizvodnju viskoze, zatim vodna stanica, koja će dati potrebnu vodu za pogone, te za Banju Koviljaču i Loznicu, i termoelektrana od 23.000 KV, koja će zagrijavati pored drugih objekata i glavnu halu, smeštenu pod jednim krovom, veličine 360 × 184 metara. To je najveća hala pod krovom u zemlji.

Površina terena, koji zahvata krug fabrike viskoze, gde je glavna hala, iznosi 16.000 hektara.

Proizvodnja i upotreba hemiskih vlakana u poslednjim decenijama je veća nego proizvodnja i upotreba prirodnih, čak i u onim državama, gde je razvijena proizvodnja prirodnih vlakana.

Veštačka celulozna vlakna predstavljaju gro svih hemiskih vlakana, oko 90%. Među njima najistaknutije mesto zauzima viskoza (veštačka svila-rejon, veštačka vuna i dr.).

Pre Drugog svetskog rata glavni proizvođači hemiskih vlakana, pa i viskoze, bile su države osovine: Nemačka, Japan i Italija, koje su se pripremale na rat, te su s veštačkim celuloznim vlaknima pokušale da zamenе pamuk. Posle Drugog svetskog rata najveći proizvođač hemiskih vlakana je SAD, koji je i najveći proizvođač pamuka na svetu.

Porast proizvodnje hemiskih vlakana je neophodan, da bi se održao današnji standard života i zadovoljile rastuće potrebe čovečanstva u tekstilu. Dalji porast proizvodnje hemiskih vlakana treba da pridonese podizanju opšteg nivoa životnog standarda i blagostanja u svetu.

U pogledu raspoloživih sirovina Jugoslavija može povećati svoju upotrebu tekstila, naročito proizvodnjom veštačkih celuloznih vlakana.

God ne 1959. imaćemo dovoljno i celuloze, jer će se staviti u pogon nova fabrika zeluloze u Banjaluci. Drugi uslovi ispunjeni su dovršenjem tvornice. Puštanjem u pogon ovog hemičkog giganta ograničiće se uvoz viskoze. Osim toga, viskoza se može lako izvoziti ili u obliku prediva ili u obliku tkanina.

Postojeća tekstilna industrija mogla bi godišnje prerađati 25.000 tona veštačke svile, vune i pamuka. Puštanjem u pogon fabrike viskoze u Loznici zadovoljiće se potrebe u istim za oko 20.000 t/g.

### B — EKONOMSKA DOKUMENTACIJA

#### I. Drvo kao gorivo u upoređenju s ugljem

Drvo, koje je obično u prodaji, predstavlja gorivo s oko 3.000 kalorija. Radi upoređenja s ugljem uzet ćemo cene po kojima se ova goriva prodaju u Beogradu. Jedan prostorni metar drva košta 4.000 dinara. Ako uzmemo, da je jedan prostorni metar drveta težak 500 kg, znači: 1 kg košta 8 Din ili za 1.000 kalorija u drvetu plaća se oko 2,7 dinara. Prema tome, drvo predstavlja gorivo, u kome se 1.000 kalorija plaća 2,7 dinara.

Upoređićemo sad s drvetoj najslabiju vrstu naših ugljena, a to je lignit. Ova vrsta uglja ima oko 2.500 kalorija po 1 kg, a prodaje se po 3.200 dinara tona, znači 1 kg košta 3,2 dinara. Prema tome, 1.000 kalorija u lignitu plaća se 1,28 dinara.

Ako uzmemo bolju vrstu uglja s oko 5.000 kalorija, koji se prodaje po 6.000 dinara tona, njegov 1 kg košta 6 dinara. Prema tome 1.000 kalorija koštaće 1,2 dinara.

V.dljivo je, da je drvo najskuplje gorivo. Za isti broj kalorija u drvetu plaća se dvostruko više, nego što se plaća isti broj kalorija u uglju.

#### II. Drvo kao sirovina za hemisku preradu

##### 1) Suva destilacija drveta

Suvom destilacijom drveta dobijaju se: drveni ćumur, drveni katran, sirćetna kiselina, metilni alkohol, sredstva za denaturisanje i sredstva za rastvaranje. Ako se uzme količina svih ovih produkata, koji se dobijaju iz jednog prostornog metra, i njihova prodajna cena, za jedan prostorni metar drveta dobije se vrednost od 21.500 dinara.

##### 2) Proizvodnja špiritusa iz drveta

Drvo može poslužiti i kao sirovina za dobijanje špiritusa. Iz 1 prostornog metra drveta dobija se oko 140 litara špiritusa i oko 100 kg lignina. Ako uzmemo za 1 litar špiritusa cenu od 208 dinara, a za lignin kao go-

rivo cenu od 1,8 D n, za 1.000 kalorija, dobićemo za 1 prostorni metar drveta vrednost od 29.840 d nara.

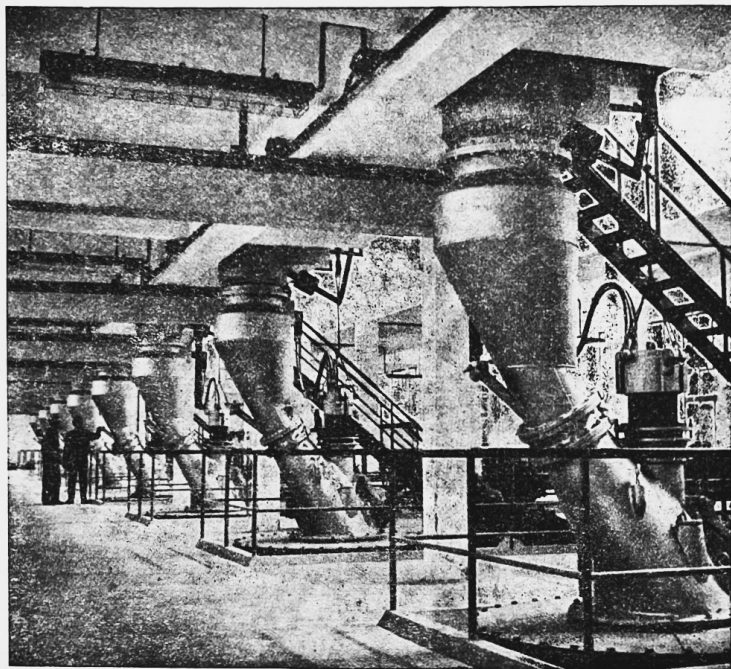
3) Proizvodnja viskoze (veštačke svile, vune i dr.) iz drveta

Iz 6 prostornih metara drveta dobije se 1.000 kg celuloze, iz koje se dobija viskoza. Ako uzmemo, da se iz ovih 1.000 kg celuloze izradi samo 750 kg svilenog prediva, koje se kod nas uvozi po ceni od 800 Din za 1 kg, znači, da se za 1 prostorni metar drveta postže vrednost od 100.000 dinara.

Navedeni iznosi, koji se dobijaju za 1 prostorni metar po pojedinim načini, nisu čista dobit. Da bi se iz

način dobije se proizvod, koji se u normalno vreme dobija iz poljoprivrednih proizvoda. Cena ovako proizvedenog špiritusa je niža od onog iz poljoprivrednih proizvoda.

Preradom drveta u viskozu (veštačku svilu i dr.) dobijaju se proizvodi, koji se sad uvoze u velikim količinama. Prema tome, potrebe za ovim produktima postoje. Samo viskoze (veštačke svile, vune, pamuka i korda) uvozi se godišnje oko 12,060.000 kgr, u vrednosti od oko 5.175,770.000 d nara. Sem toga, u zemlji se uvoze vuna, vuneno predivo kao i pamuk u količini 39,300.000 kg, u vrednosti od oko 787,600 d nara. Viskozom se mo-



Slika, 2. — Unutarnja postrojenja u Tvornici viskoze u Loznici.

drveta došlo do konačnih proizvoda, koji se mogu prodavati, potreban je čitav niz operacija, a ona zahtevaju izvesne troškove. Ovi troškovi se ovde ne će iznositi detaljno, već samo ukoliko je potrebno, da se dobije slika rentabilnosti pojedinih postupaka prerada drveta.

Poznato je, da proizvodnu cenu sačinjavaju: cena pomoćnih sredstava, nadnice, iznos za amortizaciju postrojenja, troškovi prodaje i režije i t. d. Ako ovo primenimo na načine hemiske prerade drveta videćemo, da je cena sirovina za sva tri načina ista. Nadnica i troškovi prodaje i režije približno su isti, troškovi za pomoćna hemiska sredstva su najveći kod izrade viskoze (veštačke svile, vune i dr.) iz drveta, kao i troškovi za amortizaciju.

Ali sem ovog, za rentabilnost jednog postupka važnu ulogu igra potrošnja proizvoda. Ako se s ove tačke gledišta posmatramo navedene načine prerade drveta, dobićemo sledeću sliku:

Upotreba drveta kao goriva je neracionalna, jer je suviše skupa. Istu kaloričnu vrednost dobjemo mnogo jevtinije u domaćim ugljenima.

Destilacijom drveta dobijaju se produkti od kojih se najmanje 60% mora izvoziti u inostranstvo gotovo ispod cene koštanja. Sem toga, svi važni produkti, koji se dobijaju destilacijom drveta, danas se dobijaju sintetičkim putem pod povoljnim uslovima.

Drvo kao sirovina za proizvodnju već predstavlja važniju i rentabilniju sirovinu za industriju. Na ovaj

že zameniti 20% ove količine, što znači smanjenje uvoza za još 4.957,520.000 dinara.

U vezi s poboljšanjem života, proizveće se 540.000 kg celofana u vrednosti od 199,800.000 dinara, koji se sad ne uvozi, ali za kojim postoje velike potrebe.

Prema tome, podizanjem ove industrije u Loznici smanjiće se uvoz za 10.330,090.000 dinara godišnje. Ova ušteda na uvozu postiže se s preradom svega 163.680 prostornih metara drveta godišnje. Ista ova količina drveta obračunata kao gorivo predstavlja vrednost od 654,720.000 dinara, a može se zameniti ugljenom vrednosti od svega 314,265.000 dinara. Prema tome, gorivo predstavlja stvarnu vrednost 314.265.6000 dinara.

Ako bi se ova količina drveta preradila putem suve destilacije, dobili bi se proizvodi u vrednosti od 3.519,120.000 d nara, od čega bi se moralo izvesti proizvoda 2.111,472.000 d nara, samo špiritusa bismo dobili u vrednosti od 6.029,971,120 dinara.

Iz svega navedenog jasno se vidi, da je za naše prilike sada najrentabilnija prerada drveta u viskozu.

Ove godine izrađivaćemo viskozu punim kapacitetom, tako da ćemo uskoro nositi tekstil od materijala, koji će biti istkan iz domaćeg viskozno vlakna.

Podizanjem ovog našeg giganta od male Loznice iznikao je živ fabrički centar, s modernom kolonijom, sa vremenim radnjama, novom železničkom stanicom i drugim ustanovama. Oseća se život industrijskih radnika, koji daju život celom tom kraju na ograncima isto-riskog Gučeva  
Ing. Dimitrije Kričić

# Mi čitamo za Vas

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

## 0. — OPĆENITO

0.7 — Ispitivanje namještaja — garancija kvalitete (Mobili e tests — garanzia della qualità). »L'industria del legno« br. 5/1958, str. 15—16.

U Engleskoj, Njemačkoj, Francuskoj, Belgiji, Americi već je davno uvedena praksa, da se proizvodi industrije namještaja podvrgavaju ispitivanjima, da bi od odgovarajućeg foruma dobili atest o kvaliteti. Ova se praksa pokazala korisnom, kao za proizvađača namještaja, tako i za potrošača.

Naime, proizvodi s atestom o kvaliteti nalaze brzu prođu i sa strane potrošača nailaze na veće povjerenje. S druge strane potrošači, t. j. kupci namještaja, ovime su zaštićeni, jer imaju garanciju, da svoja sredstva ne ulažu u loše proizvedenu robu.

U Engleskoj je ova praksa uvedena za vrijeme rata, kada je o tome vodila računa vladina ustanova t. zv. »Utility Scheme«. Sada je to spalo u nadležnost »Furniture Development Council«. Za propisivanje kontrole i kvalitete školskog namještaja nadležna je posebna ustanova t. zv. »Country Councils«.

U članku se ističe potreba uvođenja ovakve prakse i u Italiji.

05.1. — Racionalna organizacija pogona za serijsku proizvodnju namještaja (Organizzazione razionale di un moderno stabilimento per la produzione del mobile in serie) Dr. ing. Gianluigi Della Torre »L'industria del legno« br. 10/1957, str. 15—20; br. 11/1957, str. 16—20 br. 12/1957, str. 15—17.

Organizaciono tehnička analiza proizvodnje namještaja u serijama, koju je u ovom članku dao poznati talijanski stručnjak, pruža obilje materijala i principijelnih postavki o tome, kako treba organizirati pogone, koji bi bili u stanju serijski proizvoditi kvalitetan namještaj.

Pisac je temu razradio, kako sam uvodno napominje, u duhu zakona triju »S« — specijalizare — semplificare — strandadardizzare, što bi značilo orijentaciju na specijalizaciju, pojednostavnjenje i standardizaciju proizvodnje. Razrada obuhvata pojedine faze rada u proizvodnji, kao i pojedine službe i odjele administracije i tehničkih službi.

## 5. — KEMIJA, DRVO KAO IZVOR ENERGIJE

58.1. — Čep od pluta (Il turacciolo di sughero) »L'industria del legno« br. 2/1958, str. 29—33.

Industrija čepova od pluta u Italiji i Francuskoj nalazi se u veoma kritičnoj situaciji. Izvjesno poskupljenje sirovina s jedne strane, a s druge strane nedostaci same prerade naveli su mnoge potrošače da odustanu od upotrebe plutenih čepova. Umjesto ovih upotrebljavaju se sve više čepovi od plastične mase i aluminijskih listića.

Trebalo bi naći načina, da se tržište nanovo pridobije, jer pluto ima takve kvalitete, koje ga na ovom po-

ručju primjene stavljaju pred svim ostalim materijama. Treba ipak nešto poduzeti, da bi se regulirale cijene sirovine, a nedostaci u preradi nisu takve prirode da ih se ne bi moglo otkloniti.

## 6. — KEMIJSKA UPOTREBA DRVA

63.2. — O »proizvodnji i svojstvima laganih ploča iverica (Über die Herstellung und Eigenschaften leichter Holzspanplatten) W. Klau ditz, H. J. Ulbricht, W. K r a t z, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16, No 12, decembar, str. 459—466.

Opisana je proizvodnja laganih ploča iverica iz tanog iverja smreke, bora, topole i bukve, te pozdera sa cca 6,9% veziva (karbamidno ljepilo). Ploče su laboratorijski proizvedene sa specifičnom težinom 0,30 do 0,50 g/cm<sup>3</sup>. Određivana su neka fizikalno-tehnološka svojstva tih ploča — kao savijanje, čvrstoća na vlak, čvrstoća na vlak, čvrstoća na tlak, čvrstoća na tlak i bubenje. Isto tako su izrađene i ispitane lagane ploče iz piljevine od smrekovine. Na temelju tih ispitivanja ustanovljeno je, da lagane ploče sa 0,30 do 0,40 g/cm<sup>3</sup> nalaze tehničku primjenu.

63.3. — Higroskopska svojstva vlaknatica (Die hygroskopischen Eigenschaften von Holzfaserplatten) A k e L u n g r e n, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 10 (1958), br. 4, april, str. 122—127.

U članku su prikazani dosada izvršeni radovi na ispitivanju higroskopskih svojstava vlaknatica, koja su od velike važnosti kod primjene tih ploča. Higroskopska svojstva drva su uopće složena, pa to vrijedi i za vlaknaticu i ostalo prerađeno drvo. Karakteristično je za ploče vlaknaticu, da kod svakog ponovnog navlaživanja zadržavaju izvjesne promjene oblika. Te ireverzibilne promjene oblika su doduše manje od reverzibilnih, ali kod primjene ipak uzrokuju velike poteškoće. Zato su u skandinavskim zemljama započeti opsežni radovi na ispitivanju utezanja vlaknatica i njegovih posljedica kod primjene, zatim na mogućnosti sprečavanja te pojave u samoj proizvodnji ploča vlaknatica i konačno bi se na temelju tih istraživanja trebali donijeti novi propisi za ispitivanje ploča vlaknatica, koji bi ujedno potrošaču mogli dati pravu sliku o svojstvima tih ploča.

63.3. — Istraživanje odstupanja u debljini kod ploča vlaknatica (Untersuchungen über die Dickenschwankungen bei Holzfaserplatten) V i d y a B h u s h a n K u m a r, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16, No 10, novembar, str. 371—377.

U članku su opisani uzroci, zbog kojih dolazi do razlike u debljini pojedinih ploča vlaknatica kod sušenja. Tako debljina ploča vlaknatica ovisi u mnogoome o tome, u kojoj je etaži preše ploča prešana. Opaženo je, naime, da su ploče, koje su prešane u gornjim eta-

žama preše, u većini slučajeva na krajevima deblje, nego u sredini, a ploče, koje su prešane u donjim etažama, naprotiv su u sredini deblje. Ploče koje su pak prešane u srednjim etažama preše bile u većinom prilično jednolične debljine. Ustanovljeno je također, da su razlike u debljini kod ploča, koje su prešane u gornjim etažama, bile veće, nego kod onih, koje su prešane u donjim ili srednjim etažama. Tako najveći dio škart-ploča prevelike debljine nastaje u gornjim, a premale debljine u donjim etažama.

**63.31. — Istraživanja o utjecaju raznih uvjeta kod pokusa na upijanje vode i bubrenje izolacionih ploča vlaknatica.** (Untersuchungen über den Einfluss von verschiedenen Versuchsbedingungen auf die Wasseraufnahme und Dickenquellung von Holzfaser-Isolierplatten). Anton Dosođil, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 8, august, str. 297—306.

Ploče vlaknatic, naročito izolacione ploče vlaknatic, su vrlo dobri izolatori topline. Izolaciona sposobnost međutim pada s povećanjem sadržaja vlage. Uslijed toga su ispitivanja upijanja vode i bubrenja ploča vlaknatica od velike važnosti. Kako su se ta ispitivanja u raznim zemljama vršila dosada na razne načine, to se postavlja pitanje: da li se dobiveni rezultati tih ispitivanja mogu uspoređivati i kolika im je vrijednost. Komisija za mehaničku tehnologiju FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) radi na unifikaciji tih metoda ispitivanja.

U ovom članku opisani su radovi koji su vršeni sa svrhom, da se ustanovi, koliki utjecaj na ispitivanje ima voda i temperatura vode, položaj uzoraka u vodi, veličina uzoraka i način zaštćivanja rubova, zatim kvaliteta samih ploča vlaknatica. Nadalje su vršena ispitivanja u kojem vremenu nastaje stabilizacija težine i bubrenja ploča u vlažnom zraku i u vodi, i konačno, da li se i u koliko rezultati dobiveni kratkim kvašenjem ploča u vodi mogu smatrati kao mjerilo za higroskopnost i bubrenje u vlažnom zraku.

## 7. — ZAŠTITA I SUŠENJE

**70, 83.1. — Snošljivost konzervansa i ljeplja za drvo.** (La compatibilita dei conservativi del legno con le colle) »L'industria del legno« br. 12/1957, str. 22—23.

U pravilu je bolje da se drvo napaja konzervansom nakon lijepljenja. U obratnom slučaju, t.j. ako se već impregnirano drvo lijepi, može doći do prebrzog otvrdjavanja ljeplja, što će nepovoljno utjecati na kvalitetu lijepljenja.

Moderna industrija ljeplja u posljednje vrijeme našla je načina da omogući lijepljenje i impregniranog drva. Važno je za svaki konkretan slučaj odabrati odgovarajuću vrstu ljeplja, što je opet ovisno o vrsti drva, koje se lijepi.

**72. — Gubitak djelotvornih dijelova zaštitnih sredstava iz drva uslijed kiše** (Wirkstoffverluste von Holzschutzmitteln durch Regen). Bruno Schulze, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 6, juni, str. 235—239.

Na nizu raznih pokusa ispitano je i dokazano, da se zaštitna sredstva iz drva ispiru uslijed djelovanja kiše, što se u praksi dešava često na novogradnjama uslijed zakašnjele ugradnje ili zakašnjele izgradnje krovne konstrukcije. O vrsti zaštitnog sredstva, kao i o razmaku između impregnacije i ugradnje, ovisi, da li će se isprati znatnije količine zaštitnog sredstva ili će manje količine vlage pogodovati dubljem prodiranju zaštitnog sredstva u drvo.

Ustanovljeno je, da najveći gubici uslijed ispiranja nastaju kod impregnacija fluorosilikatima, da se i Usoli, koje se razmjerno brzo fiksiraju, donekle ispiru, a isto tako i hidrogenfluoridi, koji međutim imaju prednost, da dublje prodiru u drvo i uslijed toga imaju od početka jače djelovanje.

Iz tih razloga se preporuča impregnaciju zaštitnih sredstava vršiti na već ugrađenom drvu, neposredno nakon što je podignuta krovna konstrukcija. Kako to

nije u svim slučajevima moguće provesti, preporuča se kao najjednostavnije i najjeftinije rješenje, da se drvo impregnira prije ugradnje i kod uskladištenja zaštiti od kiše, na pr. jednostavnim prekrivanjem polietilenskim folijama.

**72.1. — Iskustva s drvnim štetočinama uvezenima s drvom** (Erfahrungen mit eigeschleppten Holzinsekten) H. Schmidt, »Holz als — und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 6, juni, str. 226—228.

Kod uvoza inozemnih vrsta drva, naročito tropskih, događa se, da je drvo izjedeno od insekata ili da čak sadrži žive štetočine. Od insekata, koji dolaze zajedno s drvom, razlikujemo dvije vrste: insekte koji samo žive u drvu, pod korom ili u pukotinama i insekte koji buše kanale u drvu i koji predstavljaju drvene štetočine. Od drvnih štetočina najviše štete i nepravilna čine termiti. Termitima najviše pogoduju za život i razvoj podzemne prostorije i podrumi s cijevima za loženje.

Kako ti insekti mogu uzrokovati velike štete kod uvoza raznih vrsta drva, to se u članku razmatra mogućnost uvođenja karantene i uništavanja štetočina prije raspačavanja uvezenog drva.

**75. — Sušenje i kondicioniranje drva** (Essiccazione e condizionamento del legname) Escoff — »L'industria del legno« br. 1/58, str. 25—28

U članku se razmatra sušenje i kondicioniranje drva sa stanovišta prometa drvom, a na bazi iskustava, koja su u tom pogledu stečena u SAD. Ustviri, to je informativni prikaz onoga što je u Americi dosada učinjeno u vezi sa sušenjem i kondicioniranjem drva, a sa ciljem, da se u promet pušta samo ono drvo, koje je prošlo stadij sušenja i kondicioniranja i kod kojeg postotak vlage ne prelazi dozvoljene razmjere.

**75.1. — Električni instrumenti za mjerenje vlažnosti drva** (Misuratori elettrici di umidità del legno) W. E. James, M. E. Dunlap, E. R. Bell — »L'industria del legno« br. 6/1958, str. 16—19.

U trgovini drvom isto kao i u industriji danas nalaze široku upotrebu električni vlagomjeri

Autor ovdje opisuje pojedine tipove vlagomjera, njihove prednosti i mane i daje upute za rukovanje. Posebno objašnjava načine i mogućnosti, kako se uz pomoć ovih instrumenata dolazi do što točnijih podataka o sadržaju vlage u drvu.

**77. — Primjena električnog zagrijavanja u drvnoj industriji** (Le applicazioni del riscaldamento elettrico nelle industrie del legno) »L'industria del legno« br. 12/1957, str. 18—21; br. 1/1958, str. 14—17 i br. 2/1958, str. 20—23.

Primjena električnog zagrijavanja u drvnoj industriji ima razne oblike. Tako se primjenjuje kod sušenja drva ugrijanim i vlažnim uzduhom, kod sušenja infracrvenim zrakama, kod sušenja visoko-frekventnom strujom, kod lijepljenja ravnih i neravnih površina, kod lijepljenja spojeva, lameliranog i šperovanog drva, zatim se visoko-frekventna struja primjenjuje u industriji ploča vlaknatica i drugdje.

Posebno električno zagrijavanje pogoduje kod proizvodnje ravnih vrata, radio i televizijskih kutija i kod popodnjavanja običnim i mozaik parketom.

Pojedini načini primjene informativno su u članku predočeni i ilustrirani crtežima i fotografijama.

**77. — Visokofrekventno lijepljenje drva u Švedskoj** (Hochfrequenz — Holzverleimung in Schweden) Göte Wästberg, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), br. 5, str. 177—183.

U Švedskoj je drvo najznačajnija domaća sirovina, pa se zato posvećuje velika pažnja preradi drva uopće, a naročito preradi manje vrijednog drva i drvnih otpadaka. Tehnika lijepljenja je zato u Švedskoj vrlo razvijena.

U ovom članku opisan je način lijepljenja visokofrekventnom strujom, opisani su moderni uređaji, koji dolaze u obzir za serijsku proizvodnju. Autor na primjeru jednih sobnih vrata opisuje pojedinosti uređaja,

preša, smještaja elektroda i potrebne energije. Nadalje daje temeljne smjernice za izbor generatora i sistema zagrijavanja uz potrebna obrazloženja.

## 8. — MEHANIČKA TEHNOLOGIJA

83.1. — O prodiranju ljepila kod sljepljivanja drva i značenje dubine prodiranja za čvrstoću sljepljivanja (Über das Eindringen des Leimes bei der Holzverleimung und die Bedeutung der Eindringtiefe für die Fugenfestigkeit) Otto Suchskand, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 3, mart, str. 101—108.

Autor ovog članka ispitao je na mikroskopskim prevezima prodiranje ljepila na mekanom drvu i ustanovio, da je prod ranje ljepila ovisno o duljini vlakanca i kutu, koji ona čine sa površinom. Nadalje je ustanovio, da čvrstoća sljepljenih spojeva ne ovisi o dubini prodiranja ljepila, ako su površine, koje se sljepljuju, potpuno ravne i glatke, dobro prijanjaju jedna uz drugu, ako je ljepilo jednolično raspodijeljeno po površini i ako je primijenjen odgovarajući pritisak. Ako, međutim, gornji uslovi n'su ispunjeni, nastaju pogreške kod sljepljivanja, i čvrstoća sljepljenih spojeva je manja. Pogreške kod sljepljivanja mogu se smanjiti većim nanosom ljepila i s time u vezi dubljim prodiranjem ljepila u drvo.

83.1. — Pokusi oko postizavanja dovoljnog pritiska pomoću čavala kod sljepljivanja građevnog drva (Versuche über die Verwendung von Nägeln zur Erzeugung eines ausreichenden Pressdrucks bei der Bauholzleimung) Hans Kolb, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 1, januar, str. 28—35.

Pokusi su vršeni sa svrhom, da se ustanovi, da li se kod sljepljivanja građevnog drva, umjesto s raznim uređajima, potrebni pritisak može postići zabijanjem čavala. Ustanovljeno je pri tome, da se kod lijepljenja s izvjesnim vrstama sintetskih ljepila, koja imaju svojstvo da ispunjavaju šupljine, potrebni pritisak može postići pomoću čavala. Kod ocjene vrijednosti tih rezultata treba, međutim, uzeti u obzir uvjete, pod kojima su pokusi vršeni:

a) upotreblijeno je isključivo drvo s izjednačenom vlakom od 12—15%;

b) drvo je bilo pažljivo odabrano i obrađeno. Naročita pažnja bila je posvećena međusobnom smještaju godova pojedinih lamela;

c) probni komadi bili su odabrani razmjerno maleni u odnosu na mogućnosti u praksi;

d) samo zabijanje čavala provodano je s velikom pažnjom, često uz pomoć šablona;

e) izbjegavana je svaka trešnja probnih komada za vrijeme zabijanja čavala i nakon toga (debeli jednoličan nanos).

Zato bi ove pokuse trebalo još nadopuniti pokusima, koji bi bili vršeni pod nejednoličnijim uvjetima, sličnima onima u praksi, a isto tako bi trebalo ispitati, kako će na ovaj način, pomoću čavala sljepljeni komadi, odolijevati promjenljivim klimatskim uvjetima.

83.1. — Ispitivanje ljepila za drvo (Prüfung von Holzleimen) W. Clad, »Die Holzindustrie«, god. 11 (1958, br. 2, februar, str. 43—46.

Dosada uobičajene metode za ispitivanje ljepila i sljepljenih spojeva prema DIN 53255 (za šperano drvo) i DIN 53254 (za uzdužne spojeve) davale su dobre rezultate za čvrstoću samog ljepila samo u slučajevima, gdje je čvrstoća ljepila bila manja od čvrstoće drvenih epruveta. Tim ispitivanjima se ne mogu dobiti pravi podaci o čvrstoći ljepila.

Čvrstoća dobrih sintetskih ljepila može se sigurno određivati po novo izrađenoj metodi ispitivanja pomoću klinastog čepa (Keilzapfen — Prüfverfahren), po kojoj se određuje apsolutna kvaliteta samog ljepila, a naročito je prikladna za velike čvrstoće, koje se dosadanjim metodama ne mogu ispitivati, jer dolazi prije do loma u drvu, nego u sljepljenom spoju.

U članku su dane upute za izradu epruveta za ispi-

tivanje, način sljepljivanja i ocjena dobivenih rezultata, kako bi se na taj način olakšao rad po toj metodi i ona brže uvela u praksu.

83.1. — Otvrdvanje duroplasta kod proizvodnje vezanog drva (Die Härtung von Duroplasten bei der Herstellung von Holzwerkstoffen) Erich Plath, Holz als Roh- und Werkstoff, god. 16, No 12, decembar, str. 467—471.

Otvrdvanje duroplasta jedan je od najznačajnijih problema kod industrijske proizvodnje, šper-ploča i ploča iverica. Početak i brzina otvrdavanja, brzina difuzije i adhezija su veličine, koje utječu međusobno jedna na drugu tako, da ih kod pokusa ne možemo promatrati pojedinačno. U sljepljivanju šper-ploča i ploča vlaknatica nema bitne razlike. Razlika postoji u pogonskim uslovima i načinu ispitivanja. Dosada se kod proizvodnje šper-ploča malo važnosti pridavalo adheziji, na koju proizvađač pravilnim vođenjem procesa otvrdavanja može imati velikog utjecaja. Mikroskopskim istraživanjima dobiven je uvid u vrlo komplicirane procese otvrdavanja karbamidnih i fenolnih ljepila. Kod ispitivanja procesa otvrdavanja na pločama ivericama morali su biti provedeni metodički prethodni pokusi, jer još nisu postojali takvi podaci o laboratorijski priređenim pločama. I kod laboratorijski priređenih šper-ploča kao i ploča iverica mora se računati na nehomogenosti rezultata mjerenja, zato treba mjerenja provesti na većem broju ploča. Pokazalo se, da su rezultati dobiveni na jednoslojnim pločama ivericama to bolji, što je proces otvrdavanja brže vođen i završen.

Dulje vrijeme čekanja između miješanja otvrdvača s ljepilom i samog procesa lijepljenja utječe loše na »vezivanje«, pa zato treba nastojati, da se održava stalna potrebna kiselost smjese ljepilo — otvrdivač. Amonijak djeluje kao dobar regulator kiselosti, ali ima lošu stranu, da djeluje loše na čvrstoću i bubrenje ploča.

83.1 i 71. — Novi postupak brzog sljepljivanja i istovremene impregnacije građevnog drva bez obzira na dimenzije (Ein neues Verfahren für schnelle Heissverleimung und gleichzeitige Imprägnierung von Lagenhölzern beliebiger Abmessungen). Tadeuz Perkinty, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 3, mart, str. 97—101.

U Institutu za tehnologiju drveta u Poznanju izrađen je novi postupak za brzo sljepljivanje i istovremenu impregnaciju drva u dimenzijama do 40 cm × 60 cm × 850 cm. Osnove ovog imperkol postupka su sljedeće:

1. U komadu drva, koje se želi sljepljivati, urežu se u uzdužnom smjeru reške, duboke 5 do 8 mm i široke 5 mm. Nakon sastavljanja svih komada drva ove reške sačinjavaju uzdužne kanale, koji omogućuju ulaz sredstava za zagrijavanje u drvenu materiju.

2. Samo sljepljivanje vrši se u tekućem sredstvu za zagrijavanje, u ovom slučaju katraskom ulju, kod 140°C. To ulje, koje ulazi u drvo kroz kanale, služi ujedno kao sredstvo za zagrijavanje i impregnaciju drva.

Kod ovog se postupka mogu upotrebiti sva ljepila za toplo, odnosno vruće lijepljenje, koja se upotrebljavaju inače za sljepljivanje drva. Najviše se upotrebljavaju jeftina fenolna, krezolna ili ksilolna ljepila. Sredstvo za zagrijavanje (katrasko ulje) ne utječe na čvrstoću sljepljenih spojeva. Sljepljivanje se vrši kod manjih uređaja prešama na vreteno, a kod većih uređaja hidrauličnim prešama. Postupak je jednostavan i jeftin i patentiran već u 7 država. Područja primjene su sljedeća:

— za sve ekstremno debele i dugačke komade drva, na pr. lučke građevne elemente;

— za tanje komade drva, gdje se radi o masovnoj primjeni ili o vrijednijim i skupljim vrstama drva, na pr. za skretnice, pragove, dalekove, grede, nosače i sl.;

— za sljepljivanje savijenih komada drveta, naročito za serijsku proizvodnju savijenih komada brodova.



Nadalje je ovaj postupak naročito podesan za peri-odičnu naknadnu impregnaciju (na pr. željezničkih pra-gova).

Iz iskustva stečenog Imperkol-postupkom, nastao je Liktorit-postupak, kod kojeg se iskorištavaju prirodne pukotine i rupe u drvu, koje nastaju tako rekuć same od sebe kod sljepljivanja nepravilnih i tankih ko-mada drva Liktorit-stupovi 8,5 m duljine, nakon 5-go-dišnje upotrebe još ne pokazuju znakove propadanja. Ovaj je postupak naročito podesan za zemlje s razvije-nom kemijskom industrijom, a siromašne na drvu, jer je potrošak ljepliva nešto veći.

84. — **Dobra površinska obrada povisuje učinak po-gona** (Eine gute Oberflächenbehandlung erhöht das Be-triebsergebniss). K. S c h w a r z e, »Die Holzindustrie«, god. 1958, No 12, decembar, str. 382—383.

U članku su nabrojani i opisani problemi i poteškoće oko povećanja učinka u proizvodnji pokućstva u Ist. Njemačkoj. Najviše poteškoća u tom pogledu uzrokuje skoro u svim pogonima površinska obrada, naročito zbog toga, što je utrošak vremena za površinsku obradu u odnosu na druge procese razmjerno vrlo velik. Taj utrošak vremena nastoji se u većini slučajeva sma-njiti kraćim sušenjem pojedinih slojeva nego što je propisano, umjesto mehanizacije procesa. Uslijed toga na-staju razne poteškoće u pogledu kvalitete površinske obrade.

Pogreške, koje nastaju za vrijeme rada kod površinske obrade, kao što su: stvaranje mjehura kod štra-canja, naknadno upadanje laka u pore, sivljenje površine, pucanje filma i t. d. zahtijevaju dulji rad, dok se uklone. Preporuča se kontrola materijala za površinsku obradu prije upotrebe, kontrolirani rad i čistoća u radu. Povećanje produktivnosti može se dalje postići jedino mehanizacijom procesa površinske obrade kod nanaša-nja laka te konačne obrade površina i ubrzanim suše-njem pojedinih nanesenih slojeva.

84.3. — **Nitrocelulozni švabellakovi** (Nitrozellulose-Schvabellacke). Vladimir Kotesovec, »Die Holzindustrie«, god. 11 (1958), br. 1, januar, str. 23—23.

U ovom članku opisana su svojstva nitroceluloznih švabellakova i mogućnost njihove primjene, da se spri-ječi stavljanje prekomjernih zahtjeva na ovu vrstu la-kova, koje oni ne mogu ispuniti.

Kod švabljanja se konačna obrada lakiranih površina u svrhu postizanja sjaja vrši skidanjem gornjih slojeva osušenog filma pomoću stroja za švabljanje kod manjih predmeta drvene galanterije, odnosno strojeva za poliranje kod većih komada pokućstva. Kod tak-ve obrade površina skidanjem gornjih slojeva filma razvija se toplina, koja može doseći i do 80°C. Iz toga razloga se švabellakovi po svom sastavu razlikuju od normalnih nitrolakova za pokućstvo. Oni moraju brže prosušivati, t. j. brže otpuštati i zadnje ostatke otapala iz filma i davati što tvrdi film nakon osušenja. Švabel-lakovi za manje predmete moraju već nakon 24 sata biti potpuno prosušeni i dati se švabljeti. Švabellakovi za pokućstvo teško mogu zadovoljiti tim zahtjevima, jer moraju uz tvrdoću ispunjavati i teže zahtjeve na elastičnost i trajnost. Kao mjerilo za dovoljnu elastičnost, rastezljivost i trajnost lakova za pokućstvo služi t. zv. cold check test, kod kojeg se lakirana površina izvrgava izmjenično u razmacima od 1 sata temperaturi od +50°C i —20°C. Dobar lak za pokućstvo mora izdr-žati 15—20 takvih ciklusa.

Prednost švabljanja, odnosno strojnog poliranja po-vršina, pred ručnim nanašanjem politura za visoki sjaj je u većoj brzini rada, a obradene površine su tvrde i uslijed toga otpornije na mehanička oštećenja.

84.3. — **Poliesteri na drvu** (Polyester auf Holz) K u r t B l a n k e n s t e i n, »Holztechnik«, god. 38 (1958), No 7, juli, str. 271—273.

Članak pretstavlja kratak referat sa savjetovanja o poliesterima, koje je održano 15. III. 1958. g. u Schwen-ningenu sa svrhom, da ljudi iz finalne drvene industrije steknu uvid u kemizam, svojstva, način i područja pri-mjene poliester-lakova. U članku je najprije dan kra-

tak prikaz kemizma poliester lakova i načina otvrđiva-nja, zatim je opisana primjena, t. j. priprema podloge i način nanašanja, kao i uslovi, kojih se kod primjene treba strogo pridržavati, jer su poliester-lakovi u pri-mjeni još mnogo osjetljiviji od nitrolakova. Opisani je način primjene štrcanjem pistolom (za dvije kompo-nente) i lijevanjem te prednost i mane jednog i drugog načina. Nadalje je opisan način sušenja, konačne obra-de površina i na kraju su navedene griješke, koje mogu nastati kod nanašanja poliester-lakova.

84.3. — **Površinska obrada namještaja poliesterima** (Rifinitura dei mobili con resine poliesteri) »L'industria del legno« br. 5/1958, str. 17—19.

Upotreba poliesteru u površinskoj obradi drva, speci-jalno kod proizvodnje namještaja, već je u zapadnim zemljama našla oblatu primjenu. Prednosti poli-esteru pred klasičnim sredstvima za površinsku obradu ne-dvojbeno su uočene i dokazane. Primjena, pak, još ima svojih nedostataka. Zato ovaj broj talijanskog stručnog časopisa donosi osnovne upute o metodima primjene poliesteru, o procesu otvrđivanja, o obradi vertikalnih površina, o nanašanju poliesteru, o griješcima koje na-staju kod primjene poliesteru kao i o sigurnosnim mje-rama i zaštitnoj tehnici kod rada s poliesterima.

84.3. — **Sušenje laka u industriji pokućstva i radio kutija** (Lacktrocknung in der Möbel- und Gehäuse-in-dustrie) F. F e s s e l, »Holz-Zentralblatt«, 1958, No 15/16, februar, str. 211—213.

U serijskoj i masovnoj proizvodnji pokućstva i ra-dio kutija površinska obrada predstavlja još u mnogo slučajeva usko grlo, jer se kod strojne obrade i mon-taže primjenjuju moderni i racionalni postupci, a u po-vršinskoj obradi, osim nanašanja laka štrcanjem, ko-d nečavno nje bio učinjen veliki napredak. Racionaliza-cijom postupka mogla bi se i površinska obrada od mo-čenja do pakovanja provesti u roku od 8 sati, ali samo uz izvjesne preduvjete:

1. da je drvo jednolično osušeno, na određeni sadržaj vlage;
2. da je drvo, nakon što mu je močlima i ljeplima opet dovedena veća količina vlage, ponovno osušeno na određeni sadržaj vlage;
3. da se upotrebljavaju po mogućnosti močila, koji-ma se ne unosi voda u drvo i zapunjači pora, koji brzo suše i prosušuju;
4. da se provodi umjetno sušenje pojedinih slojeva laka kod povišene temperature;
5. da se kod konačne obrade površina sjaj polučuje mehaniziranim postupkom, t. j. skidanjem gornjih slojeva filma brušenjem i poliranjem, a ne ručnim nanašanjem novih slojeva politure.

U članku je opisan način sušenja laka kod povišenih temperatura od 30—80°C i istaknuta važnost klimati-zacije sušionica radi sprječavanja naknadnog sušenja drva za vrijeme sušenja laka, zatim važnost prethodnog ishlapljivanja jednog dijela otapala kod sobne tempe-rature ili malo povišene temperature prije sušenja u sušionici, te predgrijavanja predmeta prije nanašanja laka i konačno važnost jednoličnog sušenja na svim plohama.

Za umjetno sušenje laka u serijskoj proizvodnji ra-dio kutija i pokućstva izrađeni su posebni tipovi suši-onica s 50 do 100-kratnom promjenom zraka u satu, što znatno pospešuje sušenje. Na slikama su prikazani ti-povi takvih sušionica izvana i iznutra.

Nadalje je točno opisan režim sušenja i ovisnost vre-mena sušenja o vrsti laka i debljini nanesenog filma, zatim konstrukcija sušionice za lakove, i na kraju je dan grafički prikaz racionalno postavljenog odjela za površinsku obradu u tvornici pokućstva.

85.3. — **Ispitivanje nekih vrsta drva iz pradavnih vremena i njihovo značenje za zaštitu drva** (Untersu-chung frühgeschichtlicher Hölzer und deren Bedeu-tung für den Holzschutz). W. S a n d e r m a n n, H. H. D i e ä r i c h s, H. G o t t w a l d, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 6, juni, str. 197—204.

Ova ispitivanja vršena su iz razloga, što su se mnogi historijski spomenici, hramovi i sl. održali stoljećima i često u toplim i vlažnim krajevima oduprli razornom djelovanju termita i drugih drvnih štetočna. Na temelju poznavanja konstitucije djelotvornih sastojaka tih vrsta drva mogli bi se eventualno sintetizirati odgovarajući spojevi.

Tako su ispitivane neke egipatske vrste drveta, iz kojih su se pravili lijesovi (4500 i 3000 godina staro). Najstarije egipatsko drvo spada u vrstu *Zyzophus*, koja često sadrži derivate antrakinona. Najinteresantnije su srednje američke vrste na hramovima, jer su u toplim i vlažnim prašumama odolijevale razornom djelovanju termita. Ispitivanja su vršena na komadima drva hramova, lijesova i t. d., a za usporedbu su ispitivani i podvrgnuti utjecaju termita i novi komadi istih vrsta drva, koji su također odolijevali razornom djelovanju.

**86.2. — Proizvodnja kućišta iz savijenog lamelinarnog drva po Schreiber-postupku** (Die Herstellung von Gehäusen aus gebogenem Schichtholz nach dem Schreiber-Verfahren) John Pound, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16, No 12, decembar, str. 476—481.

U članku su opisani strojevi za proizvodnju rado i televizijskih kućišta iz savijenog slojastog drveta i pojedine faze rada. Glavni stroj kod te proizvodnje je preša za kućišta s niskonaponskim grijanjem, u kojoj se slojasti ravni furniri istovremeno formiraju, prešaju i vežu. Opisani su pojedini detalji preše, kao i izmjene, koje treba provesti na drugim strojevima za te svrhe. Primjenom ove preše nastaje znatna ušteda na radnom vremenu i materijalu.

## 9. — MEHANIČKA PRERADA, INDUSTRIJA DRVETA

**91.5. — Vrata i prozori** (Porte e finestre) — Prof. S. Gattinara, »L'industria del legno« br. 5/1958, str. 20—25.

Građevna stolarija zadaje i u Italiji dosta brige odgovornim faktorima. Ni kod njih se ništa osobito nije učinilo u smislu standardizacije i unifikacije, pa se proizvodnja odvija sličnom stihijom kao i kod nas.

Unatoč tome kvaliteta proizvoda građevne stolarije morala bi biti bolja, ako se vodi računa o nekim osnovnim momentima. U prvom redu treba obratiti pažnju na vlažnost drva. U principu treba svesti do granice tolerancije razlike između vlažnosti drva i vlažnosti ambijenta, gdje se ugrađuju odnosi proizvodi. O dozvoljenim razlikama autor daje tabelarne podatke. Nadalje je od važnosti vrsta upotrebljenog ljepljiva za pojedine vrste proizvoda. Kod proizvoda za unutrašnju upotrebu mogu zadovoljiti kazeinska ljepljiva, dok kod proizvoda namijenjenih za vanjsku upotrebu ili u vlažnim ambijentima treba upotrebljavati sintetska ljepljiva. Način izvođenja ugaonih spojeva, montiranje stakala i okova i ostali izvedbeni detalji također su od važnosti kod proizvodnje građevne stolarije. U tom smislu autor daje najosnovnije praktične upute.

**91.5. — Drveni podovi — hrastov parket** (I pavimenti di legno — il »parquet di rovere«) Dr. Carlo Guf-

fanti, »L'industria del legno« br. 11/1957, str. 22—23; br. 12/1957, str. 18.

Pored svih dosada poznatih mogućnosti i materijala za podove hrastovina ostaje u tom pogledu nenadmašiva. Hrastov parket ne može se ničim tako uspješno zamijeniti, da bi pod dobio ista ona svojstva i odlike, koje mu daje hrastovina.

Pisac potkrepljuje ove tvrdnje opisom mehaničkih i tehnoloških svojstava hrastovine.

**94. — O mogućnosti impregniranja vlažnih bukovih pragova** (Zur Frage der Imprägnierung feuchter Buchenschwellen) H. Broese van Groenou i H. Bellmann, »Holz als Roh- und Werkstoff«, god. 16 (1958), No 6, str. 229—233.

Prema postupku, koji je izradila firma Rütgers, može se i vlažno bukovno drvo uspješno impregnirati s ka-transkim uljem, ako je prethodno bilo zagrijavano u vrućoj uljnoj kupci. Trajanje prethodnog zagrijavanja u uljnoj kupci ovisno je o debljini komada, te je kod željezničkih pragova potrebno dulje zagrijavanje, kako bi ulje ušlo i u nutarnje dijelove drva.

Pokazalo se, da su površine vlažno impregniranog drva čišće, i da kod pravilnog predgrijavanja u vrućoj uljnoj kupci i naknadne impregnacije drvo manje naginje na stvaranje pukotina.

Ovaj postupak pokazao se najboljim za impregnaciju pragova srednje vlažnosti, gdje nije potrebno dugo prethodno zagrijavanje, te postupak nije mnogo dulji od normalnog Rüpung-postupka s dvostrukom impregnacijom.

**95.4. — Upotreba šperovanog drva u brodogradnji** (L'impiego del compensato nelle costruzioni navali). J. Besset, »L'industria del legno« br. 1/1958, str. 18—24.

Šperovano drvo našlo je iz ranije široku primjenu kod gradnje plovnih objekata velike i srednje tonaže. Danas ono nalazi primjenu i u izgradnji manjih plovnih objekata, pa i malih čamaca.

Šperovano drvo, koje je namijenjeno primjeni u brodogradnji, mora ispunjavati specijalne mehaničke uvjete. Treba paziti na vrstu drva i na vrstu ljepljiva. Njegovu se ugradnju vrši također po posebnim propisima.

Ugrađeno šperovano drvo mora se zaštititi odgovarajućim načinom protiv djelovanja štetnika, što je i razumljivo obzirom da je izloženo utjecaju vlage i, prema tome, napadu štetnika.

**97. — Razmatranje o estetskoj funkciji modernog namještaja i odnosa između arhitekta-projektanta i industrije** (Considerazioni sulla funzione estetica del mobile moderno e rapporti fra architetto progettista e industriali) Prof. arh. Spadolini, »L'industria del legno« br. 10/1957, str. 9—11.

Još uvijek živimo i radimo u strahu, da ne bismo u svojim djelima oličili vrijeme u kojem živimo. Između pojma estetke i onog ljudskog faktora postoji veoma uska veza. Zato se ne može govoriti o estetici nečega apstrahirajući njegovu funkcionalnost.

U slučaju industrije ne smije biti govora o nekom dualizmu između arhitekta i proizvodnje. Arhitekt je samo jedan od brojnih učesnika u zajedničkom rješavanju problema moderne industrije namještaja.



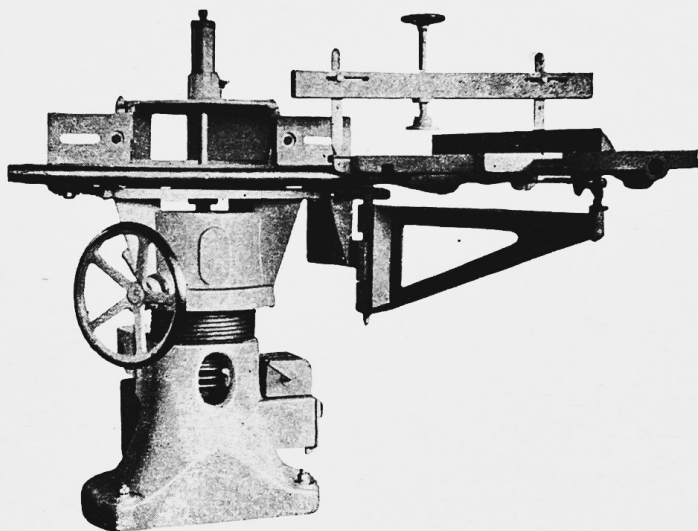
TVORNICA STROJEVA  
ZAGREB PAROMLINSKA 58

»BRATSTVO«

## PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA

BUŠILICE — PARALICE — RAV-  
NALICE — BLANJALICE — KOM-  
BINIRKE — KLATNE PILE —  
TRAČNE PILE — TOKARSKE  
KLUPE — LANČANE GLODALICE  
— BRUSILICE ZA NOŽEVE —  
RUČNE CIRKULARNE PILE —

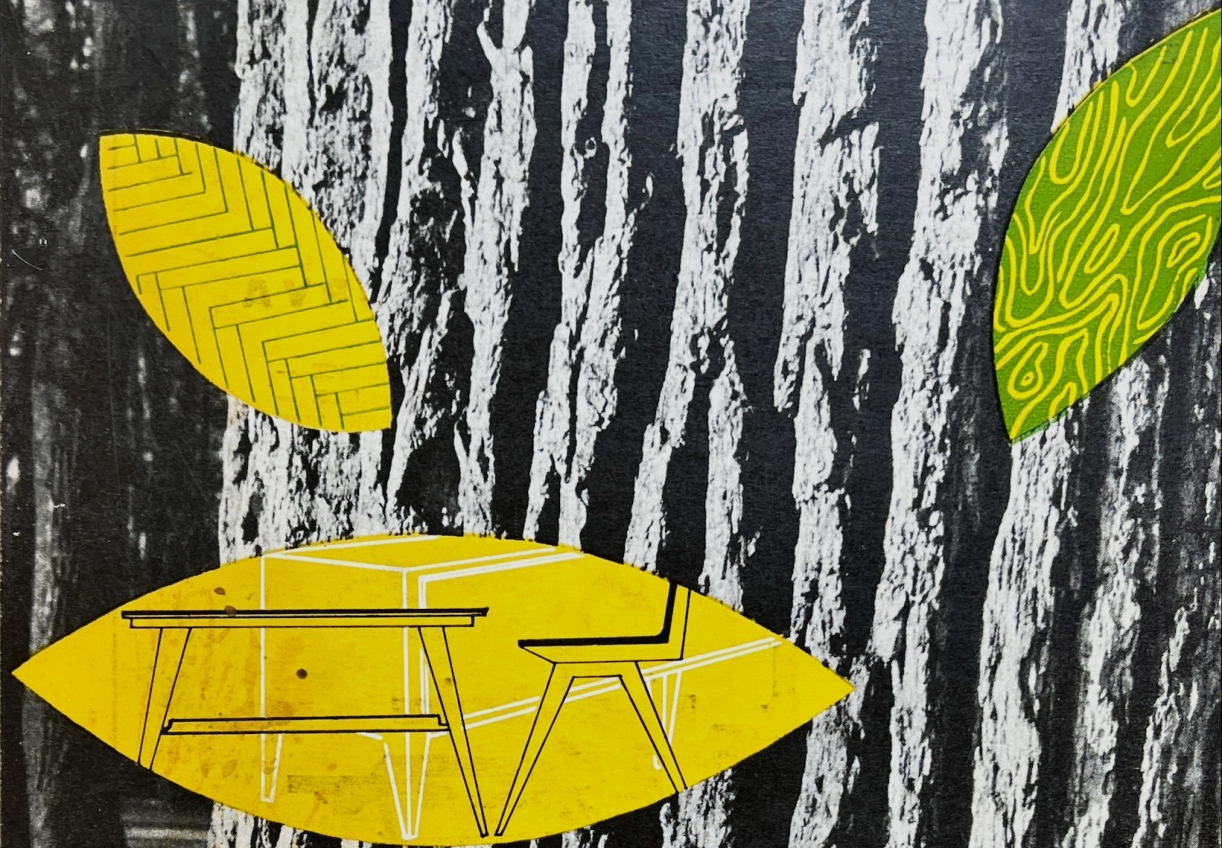
RUČNE LANČANE DUBILICE —  
RUČNE KRUŽNE BRUSILICE —  
PRECIZNE CIRKULARNE PILE  
— RUČNE BLANJALICE-RAVNA-  
LICE — ZIDNE BUŠILICE ZA  
ČVOROVE — AUTOMATSKE BRU-  
SILICE ZA PILE



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

»BRATSTVO«

TVORNICA STROJEVA — ZAGREB  
PAROMLINSKA 58  
TELEFON: 25-047 — TELEGRAMI: BRATSTVO - ZAGREB



# EXPORTDRVO

IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA, ZAGREB — MARULIČEV TRG 18  
POSTANSKI PRETNAC 197 \* TELEGRAMI: EXPORTDRVO — ZAGREB  
TELEFONI: 36-251, 37-323 \* TELEPRINTER: 02-107  
FILIALA I SKLADISTA: RIJEKA-DELTA II \* TELEFONI: 26 60, 26 69 \* TELEPRINTER: 05-39  
IZVOZI: FILJENO TVRDO I MEKO DRVO, ŠUMSKE PROIZVODE, TANINSKE EKSTRAKTE  
RAZNE VRSTE NAMJEŠTAJA I DRUGE PROIZVODE OD DRVA  
PREDSTAVNIŠTVA: LONDON, FRANKFURT A/M, NEW YORK, ALEXANDRIA