

# DRVNA INDUSTRIJA



# MEĐUNARODNI ZAGREBAČKI VELESAJAM

1 9 6 0

AKO U IDUĆOJ GODINI ŽELITE USPJEŠNO POSLOVATI  
NA DOMAĆEM I INOZEMNOM TRŽIŠTU OSIGURAJTE UNA-  
PRIJED VAŠE UČEŠĆE NA

## MEĐUNARODNOM PROLJETNOM



Z A G R E B A Č K O M V E L E S A J M U

14. — 23. IV. 1960.

I NA TRADICIONALNOM MEĐUNARODNOM JESENSKOM



Z A G R E B A Č K O M V E L E S A J M U

9. — 24. IX. 1960.

### INFORMACIJE:

ZAGREBAČKI VELESAJAM, Zagreb, Aleja Borisa Kidriča bb.  
Telefon: 51-666 — Telegram: VELESAJAM — ZAGREB  
Predstavništvo Beograd: Bulevar Revolucije br. 2, telefon:  
33-182. — Predstavništvo Sarajevo: Ulica JNA 46/I, telefon:  
63-32.

### U INOZEMSTVU:

Diplomatska, konzularna i trgovinska predstavništva FNRJ.



# DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XI.

SRPANJ — KOLOVOZ 1960.

BROJ 7—8

## S A D R Ž A J

\*\*\*

MEĐUNARODNI ZAGREBAČKI VELESAJAM 1960

\*\*\*

STANDARDIZACIJA TRAKA ZA TRAČNE PILE

Ing. Matija Gjaić:

NEKOLIKO POSTAVKI U VEZI MEHANIZACIJE  
PILANSKE PRERADE DRVA

S. Grgurić i B. Horvat:

PROIZVODNOST RADA U INDUSTRIJSKIM  
PILANAMA HRVATSKE

Ing. Rikard Stricker:

PRIMJENA AUTOMATSKIH METODA U KEMIJSKOJ  
PROIZVODNJI

\*\*\*

Iz zemlje i svijeta

## C O N T E N T S

\*\*\*

INTERNATIONAL ZAGREB FAIR 1960

\*\*\*

STANDARDIZATION OF BANDSAWS

Ing. Matija Gjaić:

ABOUT THE MECHANIZATION OF SAWMILLS

S. Grgurić and B. Horvat:

THE PRODUCTIVITY IN THE CROATIAN SAWMILLS

Ing. R. S.:

APPLICATION OF AUTOMATIC METHODS IN THE  
CHEMICAL INDUSTRY

\*\*\*

Home and Foreign News

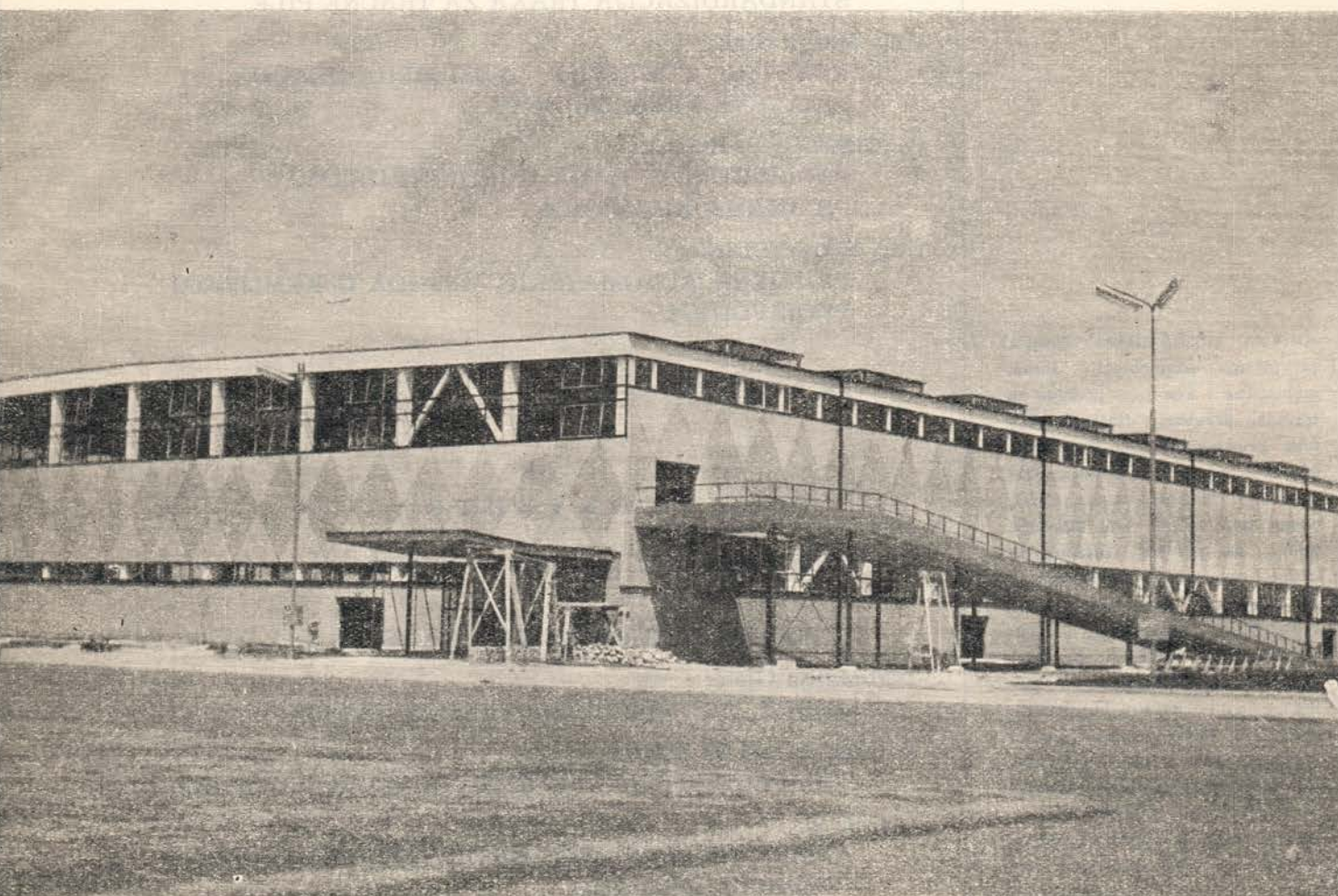
«DRVNA INDUSTRIJA», časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Gajeva 5/VI. Telefon: 32-933, 24-280. Naziv tek. računa kod Narodne banke 400-11/2-282 (Institut za drvno industrijska istraživanja).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

# DRVNA INDUSTRIJA NA ZAGREBAČKOM VELESAJMU 1960

Prema vjerojatno definitivnim podacima, ove jeseni učestvuje na Međunarodnom jesenskom Zagrebačkom velesajmu 69 velikih izlagača domaće drvne industrije na ukupno 3.600 m<sup>2</sup> izložbenog prostora. U odnosu na prošlu godinu, ovogodišnje povećanje iznosi 2 izlagača i 300 m<sup>2</sup> izložbenog prostora, što je manje značajno, nego, na primjer, daleko veći broj izložbenih eksponata ove grane privrede, koji premašuju sve dosadašnje nastupe na Zagrebačkom velesajmu.

Ovaj relativno velik broj jugoslavenskih izlagača drvne industrije na jesenskom Zagrebačkom velesajmu može se protumačiti u prvom redu veoma snažnom dinamikom proizvodnje drvne industrije zatim potrebama održavanja kontinuiteta proizvodnje na domaćem i inozemnom tržištu te napose sa desadašnjim komercijalnim uspjesima koje je ova

PAVILJON DRVNE INDUSTRIJE NA OVOGODIŠNJEM ZAGREBAČKOM VELESAJMU





industrija polučila na planu unutrašnje trgovine odnosno na planu jugoslavenskog izvoza.

Daljnjih nekoliko osnovnih podataka najbolje će ilustrirati gornje činjenice. Naravno pritom treba vidjeti i značajnu ulogu Zagrebačkog velesajma u ostvarenju postignutih rezultata, jer baš znatni poslovni zaključci, ne samo za tuzemstvo, već i za inozemstvo, ostvareni su kroz izlaganje drvne industrije na priredbama Zagrebačkog velesajma (kroz proljetni i jesenski sajam).

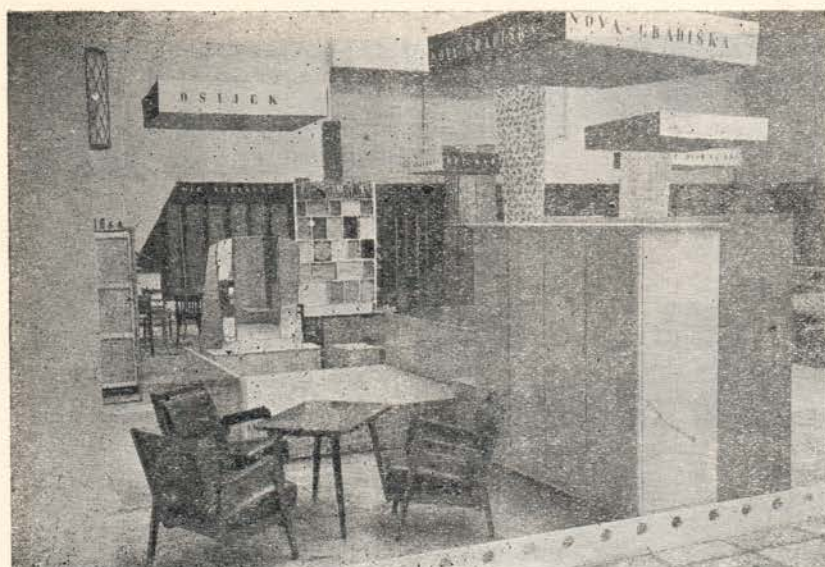
Proizvodnje namještaja (tipiziranog i luksuznog) iznosila je (u 000 garnitura): 1939. — 14,5; 1949. — 37,5; 1952. — 49,6; 1959. 42,7. Izvoz namještaja (u milijonima dinara): 1952. — 389; 1953. — 1.354; 1956. — 1.937; 1957. — 2.680; 1958. — 3.507.

U svjetskom izvozu namještaja udio Jugoslavije 1956. godine bio je 4<sup>o</sup>%, što znači da se Jugoslavija svrstala među značajnije svjetske izvoznike.

Gornji podaci pokazuju nam zavidne rezultate naše domaće drvne industrije. No, gledano više kritički, domaća drvna industrija ipak još uvijek ne zadovoljava nove i sve veće potrebe ne samo domaćeg, već i inozemnog tržišta. Tome pridonose sve veća potražnja i potrošnja suvremenih drvnih proizvoda (najviše suvremenog namještaja), izvjesna zastarjelost nekih postojećih kapaciteta, prilično visoki proizvodni troškovi i relativno niska stopa produktivnosti.

Petogodišnji plan razvoja drvne industrije za razdoblje od 1961.—1965. godine, vodeći računa o propulzivnom karakteru drvne industrije, a naročito industrije namještaja, polazi sa gledišta, da će izgradnja novih kapaciteta, rekonstrukcija i proširenje starih kapaciteta, moći osigurati relativno visoku stopu porasta proizvodnje, odnosno pridonijeti održavanju tendencije u još većoj ekspanziji jugoslavenskog izvoza. Te mjere, u zajednici sa nizom drugih nastojanja k sniženju proizvodnih troškova, trebaju ozbiljno pojačati konkurentsku sposobnost naših domaćih proizvoda na svjetskom tržištu. One istovremeno trebaju osigurati potpuno podmirenje potreba domaćeg tržišta.

Po mišljenju stručnjaka razvojni plan domaće drvne industrije i nove mjere trebaju dovesti i do promjena u proizvodnji, prvenstveno u proizvodnji širokog asortimana (više tipova namještaja), trebaju dovesti do novih metoda obrade, kombinirajući izradu gotovih proizvoda od drva sa metalom, plastičnim masama i drugim, jer samo na taj način i tim putem moći će se ostvariti željeni rezultati.



Nema sumnje, perspektiva razvoja domaće drvne industrije je izvanredno povoljna, prvenstveno zbog veoma solidne baze, koju sačinjavaju sirovinška vrela, industrijski i obrtnički kadrovi i njihove poznate sposobnosti, te opći industrijski napredak, koji stvara svakim danom sve više novih vrsta sirovina.

Za razliku od nepunu godinu dana domaći su proizvođači u drvnoj industriji vidno napredovali. Uspjeli su da prilagode svoju proizvodnju potrebama i ukusu domaćeg i inozemnog tržišta, što se očituje na ovogodišnjem jesenskom Zagrebačkom velesajmu.

Prvi veoma uspješni koraci postignuti su prvenstveno od strane proizvođača namještaja, koji su ove godine u sklopu drvne industrije najbrojnije zastupljeni.

Prema pregledu ovogodišnjih drvnih izložaka može se zapaziti, da velika većina proizvođača (prvenstveno namještaja) reklamira svoje proizvode u prvom redu sa novim tipovima kuhinjskog, sobnog, uredskog i drugim vrstama funkcionalnog garniturnog i komadnog namještaja sa posebnim karakteristikama, koje se ogledaju u skladnosti oblika, u lakoći, u podesnosti određenoj svrhi, dakle, u uspješno ostvarenim savremenim koncepcijama.

Vidno mjesto na jesenskom sajmu zauzimaju proizvođači drvnih ploča, čija se proizvodnja iz godine u godinu sve više povećava, a artikli primjenjuju u razno-razne svhe. Ovakve ploče naš su naročito cijenjeni izvozni artikl, i one će vjerovatno pobuditi veliku pažnju inozemnih poslovnih ljudi. Nimalo manji interes izazvat će i proizvođači drvne galanterije, ambalaže, sportskih drvnih izložaka i drugih artikala drvne proizvodnje.

Inozemni interesenti imaju na ovogodišnjem Zagrebačkom velesajmu priliku, da upoznaju zaista veoma kvalitetne proizvode domaće drvne industrije, koji su istovremeno već na daleko poznati. Ako standardnim proizvodima naše drvne industrije pribrojimo i novo osvojene proizvode u toj industrijskoj grani, posebno iz domena suvremenog namještaja, s pravom možemo očekivati i daleko veće poslovne zaključke od prošlogodišnjih zaključaka. Tome će u mnogom pridonijeti ne samo brojni domaći izlagači sa visoko kvalitetnim proizvodima, već i velik broj pozvanih poslovnih ljudi, te više zvaničnih i poluzvaničnih privrednih i trgovinskih delegacija, koje su pozvali na jesenski sajam Trgovinska komora, Uprava Zagrebačkog velesajma i druge institucije, koje se bave sa jugoslavenskim izvozom. Posebno će pak Zagrebački velesajam u tu svrhu omogućiti svim poslovnim ljudima i delegacijama da se na licu mjesta upoznaju sa svim prednostima jugoslavenskih drvnih proizvoda, napose sa mogućnostima izvoza suvremenog namještaja. (mj)

## Standardizacija traka za tračne pile

Pred skupom funkcionera Francuskih željeznica održao je R. Keller, poznati stručnjak Centra za drvo iz Pariza predavanje o temi revizije tehničkih propisa u odnosu na profile zubi tračnih pila.

Karakteristično je ukazati na nastojanje francuskih željeznica da se provede u djelo preporuka, koja je potekla iz Centra za drvo, a kojoj su prethodili brojni pokusi, s ciljem da se na širokom planu pride standardizaciji pilnih traka. Svrha standardizacije je, da se pojednostavni rad na uzdržavanju pilnih traka i na njihovoj nabavci.

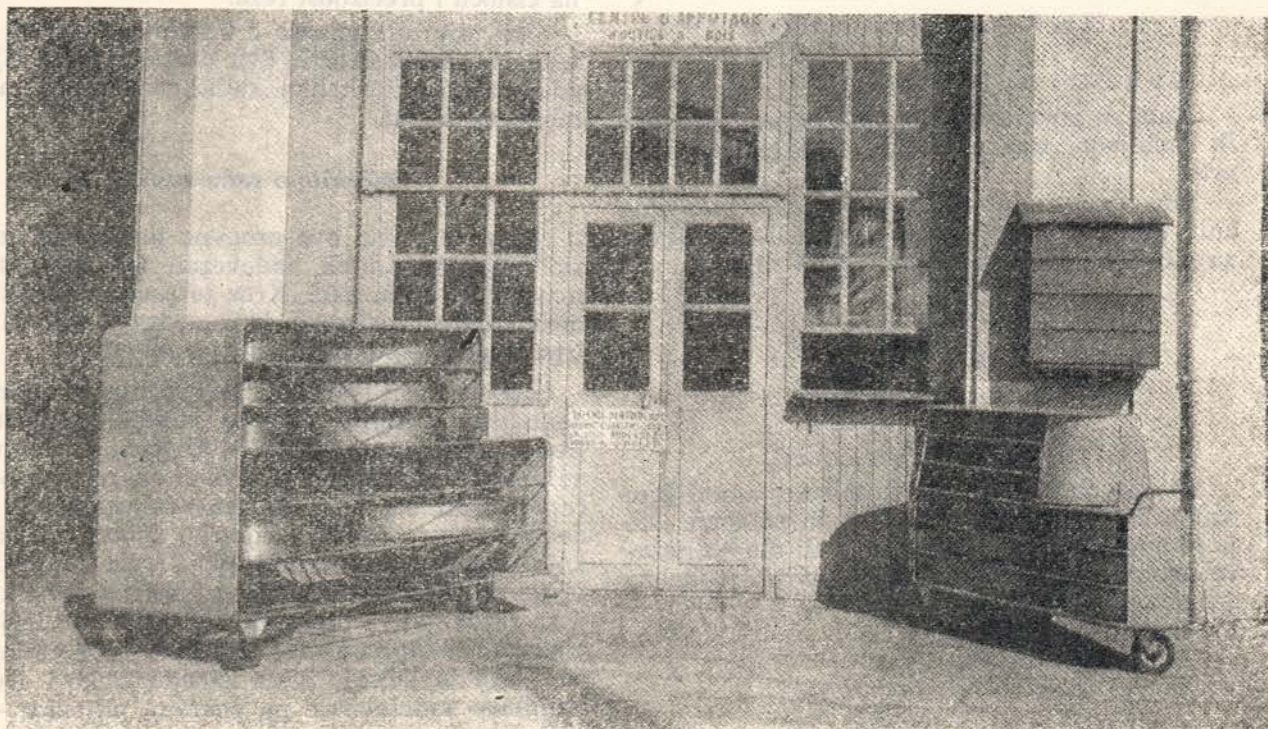
Predavanje je popraćeno demonstracijama, koje su izvršene na: pili trupčari od 1.250 m, brzine rezanja 49 m/sek, s motorom od 50 KS, s trakom od 150 mm, zaobljenog profila zubi. Obradivan je hrastov trupac, 0,70 m promjera, uz prosječnu brzinu pomaka od 14 metara u minuti.

Na pili trupčari PANHARD, promjera kotača 1,500 m, brzina reza 33 m/min, snaga motora 63 KS, širina trake 180 mm, zaobljenog profila zubi, korak zuba od 45 mm. Piljenje hrastovog trupca, 0,70 m promjera izvršeno s prosječnom brzinom pomaka od 12 m/min. Jelov trupac od 0,65 m promjera raspiljen je uz prosječnu brzinu pomaka od 14 m/min.

Nakon što su predočene prednosti pila zaobljenog profila zubi putem opisanih demonstracija i predavanjem, Tehnička služba Direkcije željeznica donijela je odluku, da ubuduće svoje pilane snabdijeva samo trakama zaobljenog profila zubi, s korakom od 45 mm.

U nastavku donosimo u slobodnoj obradi glavne postavke ove veoma aktuelne teme.

Praktična kolica za transport pilnih traka



## Osebine i profili ozubljenja

Kad se još 1951. godine prišlo sistematskom proučavanju tehnike piljenja tračnom pilom, među pilarima je bilo toliko podvojenih mišljenja po tom pitanju, da je bilo teško razlikovati stvarnost od eventualnih želja. Zato se u toku proteklih godina prišlo sistematskom istraživanju najsavremenijim metodama zapažanja i proučavanja.

Najprije ćemo se osvrnuti na opis različitih tipova nauzbljenja, koje susrećemo kod traka, i na njihove bitne osebine.

**Nanizani zubi (couche, marie).**

Rezni brid jednog zuba nastavlja se izravno na hrbat drugog zaobljenjem, a hrbat je ravan. Ovo nazubljenje, koje odgovara malom koraku zuba, ne odgovara za piljenje trupaca (vidi sliku 1.).



Slika 1. — Nanizani zubi

**Razvučeno ozubljenje (gencive).**

Susjedni su zubi odvojeni dosta dugom ravnom zonom, omeđenom pravcem usporednim s leđnim bridom trake. Hrbat zuba može biti ravan ili lomljen.

Ovo se ozubljenje razvilo iz prednjeg, s tim što je uklonjen svaki drugi zub, da bi se dobio veći korak. Vrlo se često upotrebljava na mnogim pilanama. Vidi sliku 2.

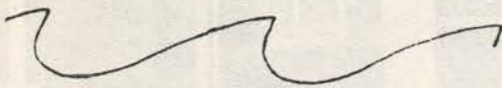


Slika 2. — Razvučeno ozubljenje

**Kukasti zubi (crochet).**

Zubi su povezani jedan za drugim, a odvaja ih zaobljeno pazuho. Hrbat zuba je lomljena crta.

Ova vrst ozubljenja vrlo je česta kod kružnih pila, a i kod tračnih pila se upotrebljava za piljenje mekih vrsta drva. Vidi sliku 3.



Slika 3. — Kukasti zubi

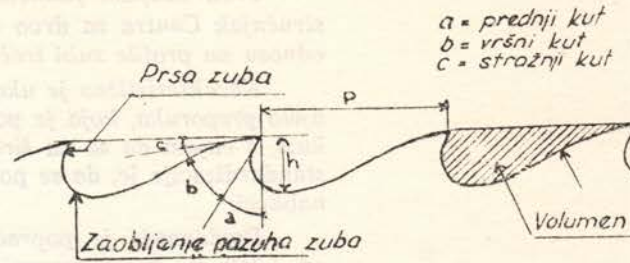
**Zaobljeni zubi (perroquet).**

Ovo se ozubljenje naziva također američkim ozubljenjem, a karakteristično je po tome, što je samo rezni brid pravac, a ostali dio obilježava krivulja. Zaobljenje se nastavlja jedno za drugim. Vidi sliku 4.



Slika 4. — Zaobljeni zubi

Ozubljenja se ne razlikuju samo po profilu, već i po karakterističnim kutovima i po visini. Osebine pojedinih kutova zuba su slijedeće:



Slika 5. — Prikaz kutova zuba

Na prednoj slici  $a$  je kut piljenja ili **prednji kut**. On je omeđen prednjom oštricom zuba i okomicom na putanju piljenja. Često ga zovu i rezni kut. O veličini ovog kuta u odnosu na vrst drva i dimenzije trake teoretičari imaju podvojenja mišljenja.

Sa  $b$  je na slici 5. označen kut oštrice. Njega opisuje prednja oštrica i hrbat zuba i predstavlja rezni dio zuba. Zovemo ga i vršni kut.

Sa  $c$  je na slici 5. označen stražnji kut. On je omeđen hrbatom zuba i putanjom piljenja. On sprječava zadiranje zuba u drvo.

Nešto treba reći i o **visini** zuba, jer je i to važan element, obzirom da količina piljevine, koju prima utor zuba, ovisi upravo o visini zuba. Osim toga, o visini ovisi također tvrdoća zuba i njegova čvrstoća na bočne sile. Kasnije ćemo objasniti važnost ovih napomena obzirom na čistoću i preciznost reza.

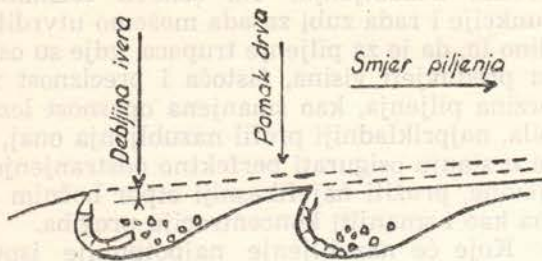
Još nije bilo govora o koraku zuba, koji je ustvari razmak između dva susjedna zuba. Njegova važnost nije tolika, koliko bi se u prvi mah moglo pomisliti.

## Općenito o radu zubi

Sada ćemo na ove osnovne definicije, koje smo naprijed iznijeli, nadovezati neka opća razmatranja o radu zubi. Kroz to ćemo objasniti i neke osnovne principe, koji su imali uticaja u istraživanju najpodesnijeg nazubljenja.

Zub je rezni alat, koji ima zadatak da određenu drvenu česticu odsječe, odvoji i odstrani. Evo kako šematski izgleda djelovanje jednog zuba kod rada tračne pile. Zub sukcesivno odrezuje ivere na koje nailazi, odsijecajući ih u debljini, koja odgovara pomaku zuba i u širini, koja odgovara širini propiljka. Iveri su sastavljeni od sitnih čestica ranog i kasnog drva, koji se razdvajaju i pretvaraju u piljevinu. Piljevinu zub sakuplja u utor, i to tako da se izbjegne svako zavlacenje ivera između trake i drva i njihovo zadržavanje na površini piljenica — vidi sliku 6.

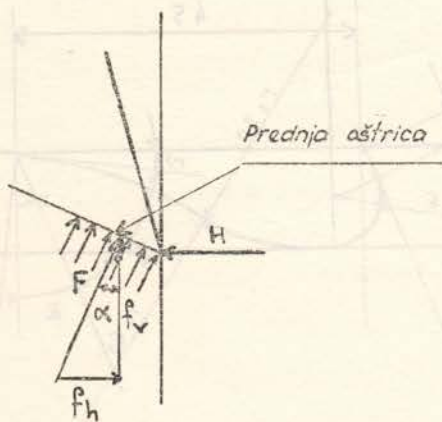




Slika 6. — Prikaz rada zuba

a) Čvrstoća vrha zuba.

Sile koje vrše pritisak na vrh zuba pile mogu se svesti prvo na silu koja je usmjerena skoro vertikalno na prednju oštricu i čija se vertikalna komponenta može lako mjeriti, a zovemo je »silom rezanja« i drugo na horizontalno usmjerenu silu nazvanu »silom pomaka drva« (vidi sliku 7.).



Slika 7.

Vidljivo je, da za odstranjenje određenog ivera sila rezanja —  $f_v$  — ovisi o nagibu prednje oštrice prema slijedećem odnosu:

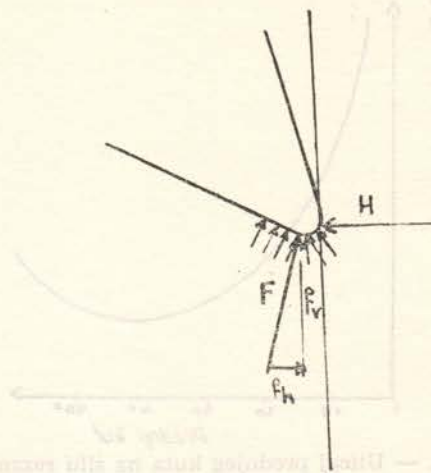
$$f_v = F \cos \alpha$$

Isto tako je vidljivo, da komponenta —  $f_h$  —, direktno oprečna sili pomaka drva, ovisi o prednjem kutu i odgovara odnosu:

$$f_h = F \sin \alpha$$

Međutim, ovi odnosi mogu biti točni jedino za tek nabrušeni zub. Čim se vrh zuba zaobli,  $F$  više nije okomit na prednju oštricu, a time dolazi do povećanja —  $f_v$  — i do smanjenja —  $f_h$  —, dok sve ostalo ostaje nepromijenjeno. Vidi sliku 8.

Prema tome, sila rezanja —  $f_v$  — je istovremeno rezultanta veličine ivera, prednjeg kuta i stepena zatupljenosti zuba, dok mehanička čvrstoća brida ovisi o njegovoj finoći, kvaliteti čelika, prednjem kutu i stražnjem kutu.



Slika 8.

Priloženi grafički prikaz objašnjava, na koji način sila rezanja varira u ovisnosti o veličini otpatka, prednjem kutu i kutu rezanja (slike 9., 10. i 11.). Prema tome, sada postaje jasno, u kojoj se mjeri na profil nazubljenja odražava povećanje prednjeg kuta i smanjenje stražnjeg kuta, a u granicama mehaničke čvrstoće brida.

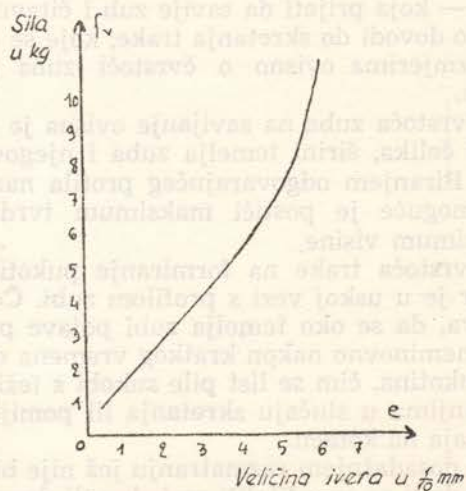
Smanjenje stražnjeg kuta do  $8^\circ$  kod piljenja tvrdog drva nije štetno, naprotiv, obratno je kod relativno velikih kretanja pile i kod dosta malih brzina rezanja.

Primjerice iznosimo, da bi kod ovih uvjeta:

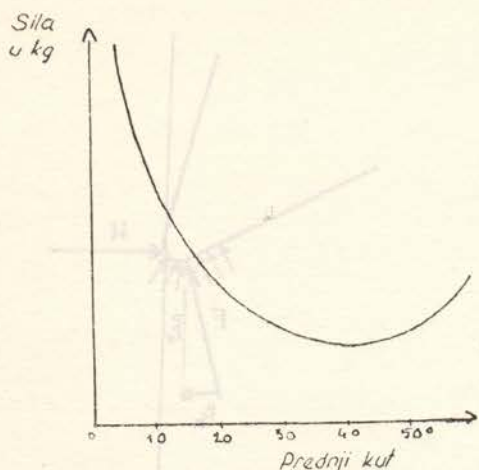
- brzina pomaka 20 m/min
- brzina rezanja 30 m/sec

bio teoretski dovoljan stražnji kut od  $1^\circ$ , kad drvo ne bi bilo elastični materijal. U praksi ne preporučamo da se ide ispod  $8^\circ$ .

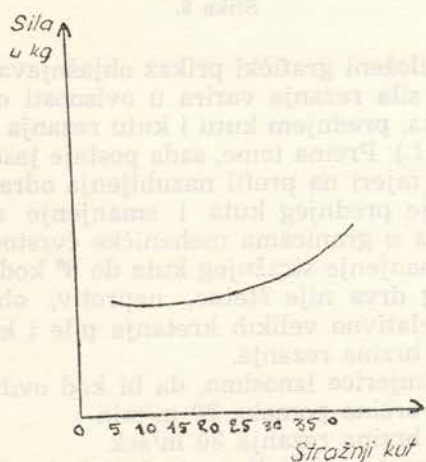
Sila potiska utječe i na stabilnost trake i na kotače. Veliki prednji kut umanjuje jačinu ove sile, ali može izazvati pomicanje trake unaprijed. To se događa, ako horizontalna komponenta —  $f_h$  — nadmašuje silu pritiska drva na traku.



Slika 9. — Uticaj veličine ivera na silu rezanja



Slika 10. — Uticaj prednjeg kuta na silu rezanja



Slika 11. — Uticaj stražnjeg kuta na silu rezanja

### b) Čvrstoća zuba.

Ranije smo pretpostavili, da se sile, koje djeluju na vrh zuba, kreću u pravcu paralelnom s položajem trake. U praksi se pak često dešava, da se tim silama pridružuje i određena vertikalna komponenta — zbog neravnina na drvu i sl. — koja prijeti da savije zub i čitavu traku i tako dovodi do skretanja trake, koje se očituje u razmjerima ovisno o čvrstoći zuba i same trake.

Čvrstoća zuba na savijanje ovisna je o kvaliteti čelika, širini temelja zuba i njegovoj visini. Biranjem odgovarajućeg profila nazubljenja moguće je postići maksimum tvrdoće uz maksimum visine.

Čvrstoća trake na formiranje pukotina također je u uskoj vezi s profilom zubi. Česta je pojava, da se oko temelja zubi pojave pregibi, koji neminovno nakon kratkog vremena dovode do pukotina, čim se list pile sukobi s težim naprezanjima u slučaju skretanja ili pomijeranja položaja na kotaču.

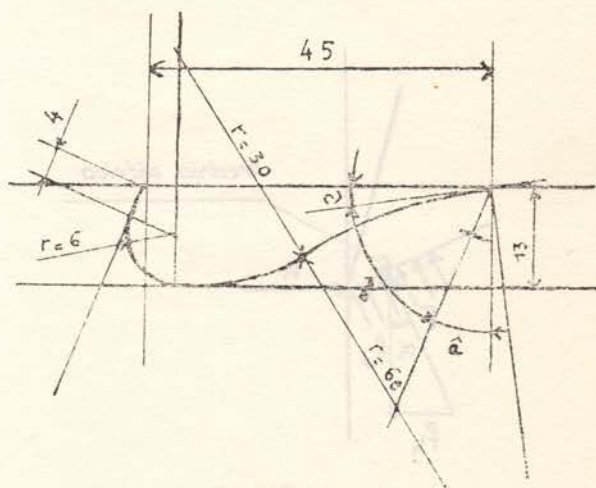
U dosadašnjem razmatranju još nije bilo govora, da li se opredijeliti za jednu ili drugu vrst

profila nazubljenja. Na osnovu razmatranja funkcije i rada zubi zasada možemo utvrditi jedino to, da je za piljenje trupaca, gdje su osnovni preduvjeti visina, čistoća i preciznost reza, brzina piljenja, kao smanjena opasnost lomova pila, najprikladniji profil nazubljenja onaj, koji je u stanju osigurati perfektno odstranjenje piljevine, pružiti najefikasniji otpor bočnim silama kao i smanjiti koncentraciju pregiba.

Koje će nazubljenje najpotpunije ispuniti ove uvjete, vidjet ćemo u nastavku ovog izlaganja.

### Pokusi vršeni u Tehničkom centru za drvo

Vodeći računa o analizi uvjeta rada zubiju tračne pile, u Centre technique su izveli nacrt zuba, koji bi morao odgovarati traženim zahtjevima. To nazubljenje, kojega su bitne osobine prikazane na slici 12, nije ništa drugo nego zaobljeno nazubljenje (perroquet).



Slika 12. — Zaobljeno nazubljenje

Prednji kut je . . . . .	23°
Stražnji kut je . . . . .	8°
Kut oštrice je . . . . .	59°
Visina zuba je . . . . .	13 mm

Kao bazu za usporedbu uzeli smo nazubljenje razvučenog profila, istog koraka i sa slijedećim osobinama:

Prednji kut . . . . .	18°
Stražnji kut . . . . .	16°
Kut oštrice . . . . .	56°
Visina zuba . . . . .	11 mm

Sada ćemo se zadržati redom na pojedinim točkama, po kojima je vršena usporedba i opisati detalje načina opažanja kao i postignute rezultate.

### Stvaranje piljevine i čistoća piljenja

Stvaranje piljevine i čistoća reza u uskoj su vezi. Događa se, naime, da se piljevina lijepi po

površini piljenica, tako da ove nakon obavljeno-  
nog piljenja treba čistiti, što već samo po sebi  
stvara neprilike. Međutim, te neprilike mogu  
biti i teže, ako zbog prikupljanja piljevine dođe  
do ometanja samog piljenja uslijed zagrijava-  
nja trake i njezinog skretanja.

Samo proučavanje nastajanja piljevine ote-  
žano je u prvom redu zbog brzine kojom se ovaj  
proces odvija, a drugo, što su opažanja onemo-  
gućena zbog činjenica, što se sve odvija u unu-  
trašnjosti propiljka.

Da bi se ovome doskočilo, trebalo se poslu-  
žiti savremenim metodama opažanja brzih po-  
java, t. j. stroboskopijom i ultrarapidnom foto-  
grafijom.

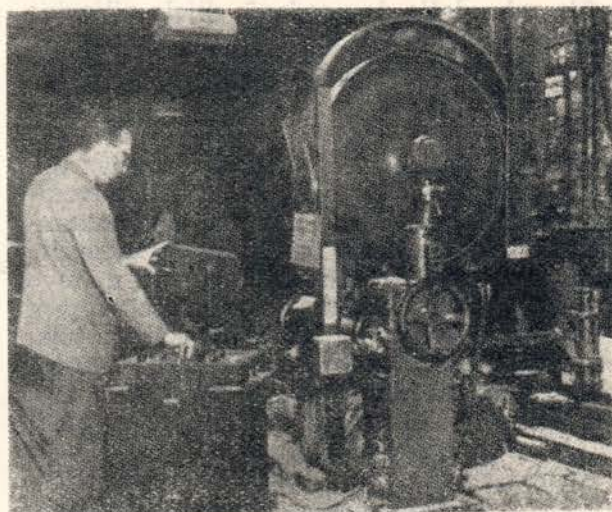


Slika 13. — Priprema pilne trake

#### a) Stroboskopija.

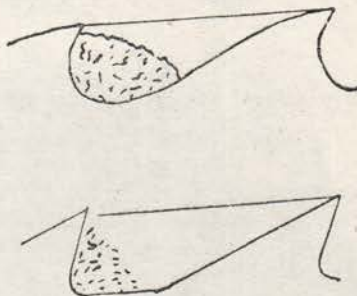
Stroboskop je uređaj, koji daje veoma jaku,  
ali kratkotrajnu svjetlost (1/300.000 sek) s po-  
desivom frekvencijom (od 0 do 250 ciklusa na  
sek). Uskladi li se frekvencija svijetla s fre-  
kvencijom pomaka zuba na jednom određenom  
mjestu, stvara se dojam, da zub miruje zbog za-  
državanja slike na mrežnici između dva bljeska.  
Vidi sliku 14.

Ustvari, kod tračne pile ne radi se o proma-  
tranju samog jednog zuba, već o više njih, koji  
se redaju jedan za drugim. Pretpostavivši, da je



Slika 14. — Opažanja su vršena stroboskopom marke  
»Philips«

traka dugačka 7 metara, kod brzine njezinog  
okretaja od 35 metara na sekundu jedan odre-  
đeni zub proći će u sekundu 5 puta kroz točku  
(koju promatramo). Broj odgovarajućih osvje-  
tjenja ne će biti dovoljan, da se na mrežnici  
dobije utisak postojanosti slike. Zato treba po-  
jačati frekvenciju osvjetljavanja, na pr. na 50  
bljesaka u sekundi. Ovom frekvencijom na od-  
ređenoj točki dobit ćemo ustvari za redom na-  
sлаганих 10 zubi, što za kvalitetu promatranja  
nije zgodno.



Slika 15. — Stvaranje piljevine kod zaobljenog (gore)  
i kod razvučenog profila zubi (dolje)

Pomoću stroboskopa mogli smo ustanoviti,  
da otkinuto drvo stvara odrezak pružen duž re-  
znog brida, koji se pri dnu zuba raspada u pi-  
ljevinu, što smo već naprijed spomenuli.

Ova istraživanja su ukazala na potrebu, da  
se što je više moguće skрати pravocrtни dio прси-  
ju zuba i да se zaobli pazuhu, да bi se odrezak  
raspadao u piljevinu što je moguće dalje od  
vrha zuba.

Slika 15. ilustrira stroboskopska zapažanja i  
prikazuje na koji način dolazi do stvaranja pi-

ljevine kod zaobljenog (slika 15. gore), a kako kod razvučenog profila zuba (slika 15. dolje).

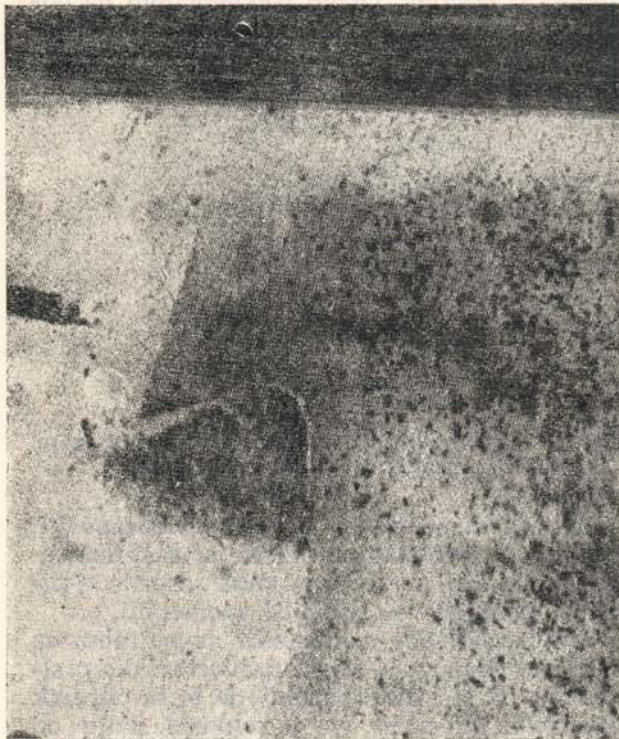
Obzirom da se radi o istim radnim okolnostima, dade se naslutiti, da je kod razvučenog profila zuba došlo do upadanja dijela piljevine po strani trake (vidi na slici 15. dolje — očito je, da je tamo mnogo manje piljevine nego na gornjem primjeru).

b) Ultrarapidna fotografija.

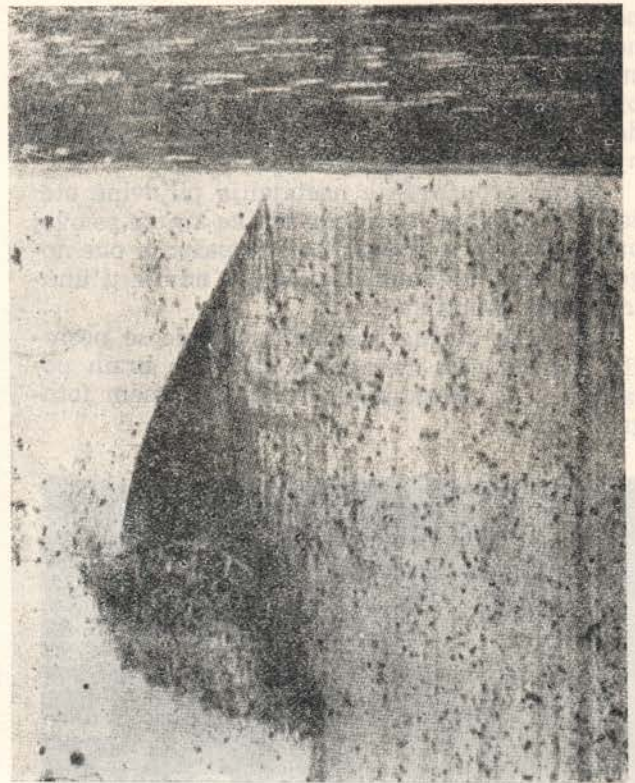
Promatranje i proučavanje istih pojava putem ultra-rapidne fotografije potvrdilo je rezultate do kojih se došlo pomoću stroboskopa. Prednost ultra-rapidnog postupka je u tome, što je ovime omogućeno snimanje pojava i njihovo proučavanje u kabinetima, dok se stroboskopom možemo služiti samo na licu mjesta, t. j. u toku samog piljenja. Prednost ovog načina je i u tome, što slika ne sadrži višestruki prolaz zuba kroz određenu točku, već predočuje momentalni rad i poziciju samo jednog zuba.

Aparat, koji je za ovu svrhu bio upotrebljen, stavljen je na raspoloženje od tehničke službe za promatranje projektila i u iste svrhe i proizveden (nazivaju ga »Defatron«). On je posuđen od »Centre technique forestier tropical«. Tamo su ga upotrebljavali za snimanje nekih dinamometričkih mjerenja i za rad zubiju kružne pile.

U broju januar-februar 1957. časopisa »Bois et forêts des Tropiques« objavljen je rad M. Chadrin-a o tim proučavanjima zajedno s vrlo uspješnim fotografijama u boji.



Slika 16. — Stvaranje piljevine kod zuba razvučenog profila



Slika 17. — Stvaranje piljevine kod zuba zaobljenog profila

Osvjetljenje koje daje aparat »Defatron« veoma je snažno, a traje samo 1/100.000 sekunde. Potiče isto kao kod stroboskopa iz pražnjenja kondenzatora.

Slike koje smo dobili prikazuju, da se piljevina stvara samo uz prednji dio zuba. Isto tako se jasno vidi, da se kod nazubljenja zaobljenog profila piljevina više rasipa u utoru zuba, što kod razvučenog profila nije slučaj (vidi slike 16 i 17).

Unatoč tome ostaje nemoguće iskoristiti prostor iza stražnjeg kuta. Zato je sasvim nepotrebno povećavati korak zuba, kao što se to nekad preporučalo za trupce većeg promjera. Naprotiv, treba što više povećati visinu zuba, ali to treba učiniti na način da se time ne smanji njegova čvrstoća. Ujedno mu treba dati profil, koji najbolje osigurava odstranjenje piljevine. To znači, da iverima treba naglo mijenjati pravac i usmjeravati ih (prema vani) blagim zaobljenjem profila.

Krupnoća ivera igra također važnu ulogu kod odstranjivanja piljevine. Što su iveri sitniji, to je odstranjenje teže, jer piljevina zapada između piljenica i trake i lijepi se na piljenicama. Treba zato nastojati, da se u toku piljenja stvaraju uvijek krupniji iveri. Ovo se postiže, ako se kod piljenja smanji brzina trake, a povećanje brzine pomaka. Kod ovoga treba paziti, da povećanje brzine pomaka ne ide na štetu kva-

litete reza, odnosno, da se zadrži pravilnost reza, a u granicama mehaničke čvrstoće zuba.

U tom smislu može se staviti primjedba, da kod razvučenog profila zuba na korak od 45 mm temelj zuba ima 30 mm duljine, dok kod zaobljenog profila taj je dugačak 45 mm. I ova razlika može biti odlučujuća za preciznost piljenja, kao što ćemo to kasnije vidjeti.

Još jedno zapažanje u odnosu na prednji kut. Kod razvučenog profila nazubljenja prednji kut je ograničen na  $18^\circ$ , dok kod zaobljenog profila zubi on može biti i znatno veći. Za napomenuti je, da su kod većeg prednjeg kuta moguće i veće brzine pomaka, a time se stvaraju krupniji iveri.

Na osnovu ovoga što smo ustanovili, mišljenja smo, da, što se tiče stvaranja piljevine i uticaja na krupnoću ivera, zaobljeni profil ima znatne prednosti pred razvučenim profilom nazubljenja.

#### Preciznost piljenja.

Već je govoreno o nekim razlozima, koji uzrokuju skretanje trake kod tračne pile. Možemo podsjetiti na uticaj mehaničke čvrstoće zuba uslijed djelovanja komponente okomite sile rezanja na položaj trake, što dovodi do savijanja zuba, kao i uticaj koji vrši stvaranje piljevine.

Evo kako se ispitivao uticaj nazubljenja na preciznost piljenja. Preciznost piljenja je važan faktor, koji omogućava vršenje upoređenja između različitih nazubljenja i tipova traka. To je toliko važan faktor, koji se ni u jednoj pilani ne bi smio zanemariti, jer je neposredno odlu-

čan za ekonomičnost proizvodnje. Ustvari, ako traka samo za dva milimetra skrene sa svog puta, to znači, da će piljenice, koje bi trebale imati debljinu recimo 27 mm, biti debele 25 ili 29 mm, što se nikako ne bi smjelo tolerirati. Da bi se osigurao, pilar će na širinu ili na debljinu ostavljati nadmjeru (što svakako nije u skladu s racionalnom proizvodnjom).

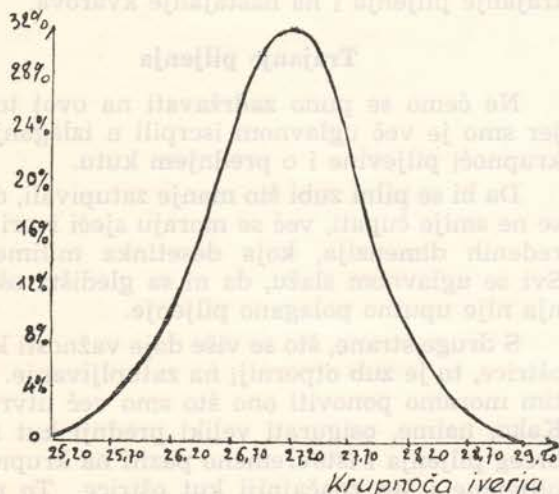
Sada ćemo opisati metodu koja je primijenjena kod proučavanja. U toku svakog pokusa debljina piljenica mjerena je na osam mjesta po duljini piljenice. Mjere su se zatim grupirale po kategorijama klasične statističke metode, t. j. od nižih na više — od 5 do 5/10 mm. Ustanovljuje se postotak mjera sadržanih u svakoj grupi na prosjek za odgovarajuću grupu i vuče se odgovarajuća krivulja, kojoj se očitava krupnoća piljevine na apscisi a postotak na ordinati. Radi primjera na slici 18 prikazujemo reprodukciju jedne takve krivulje. Kod ove raspodjele, što je dispersija veća, to se krivulja više širi

Prosjek svega ukupno općenito odgovara najjačem postotku, dok se ostale debljine kreću obično oko ovog prosjeka.

Da bi se dobila predodžba o praktičnoj važnosti ovih rezultata, dogovoreno je, da bi 95% debljina trebalo biti iznad unaprijed fiksiranog minimuma, a koji odgovara predviđenim debljinama piljenica, recimo 27 ili 34 mm. Nekoliko stotina mjerenja vršeno je na hrastovim piljenicama, izrađenim zaobljenim i razvučenim profilom nazubljenja. Podaci mjerenja su sređeni statistički, kao što smo to ranije objasnili. Evo rezultata:

Nazubljenje	Nadmjera u deblj.	Srednja brzina	Srednja visina	Učinkak	Trajanje piljenja
Razvučeno	1.50 mm	15,18 m/min	37 cm	9,40 dm <sup>2</sup> /sek	100 m <sup>2</sup>
Zaobljeno	1.15 mm	18,26 m/min	40 cm	12,20 dm <sup>2</sup> /sek	150 m <sup>2</sup>

#### Postotak



Slika 18. — Način očitavanja krupnoće ivera (apscisa) i postotka (ordinata)

Prednji rezultati jasno pokazuju, da bi, za dobiti 95% piljenica od najmanje 27 mm, trebalo kod razvučenog nazubljenja predvidjeti veću nadmjeru, nego kod zaobljenog nazubljenja. To nepobitno proizlazi iz razlike u čvrstoći zuba kod ovih nazubljenja, kao i zbog razlike u odstranjenju piljevine, što smo već ranije analizirali. Možda za praksu ove male razlike ne bi trebale biti presudne, ali kod proučavanja i naučnog uspoređivanja rezultata one pridonose svoj udio u davanju definitivnog suda.

Kod manjih brzina ove bi se razlike ublažile, ali će se u nastavku objasniti zašto je uzeta upravo brzina piljenja između 15 i 20 m/min.

#### Brzina pomaka

Sada ćemo se pozabaviti s uticajem profila nazubljenja na brzinu pomaka.

Često se čuje primjedba, da je brzina kod piljenja drugorazredni faktor. Slažemo se s time,

ali samo s jedne strane, jer mi ovdje ne tretiramo problematiku snabdijevanja pilana s oblovinom, što je stvar ekonomista, već gledamo na stroj, koji nam je u rukama, kao na tehnički problem.

Evo kakvu funkciju ima brzina u cijelom sklopu operacije piljenja. Proučavanjem rada tračnih pila za trupce zapaženo je, da efektivno radno vrijeme za piljenje u pravom smislu iznosi 15 do 20% (ostalo se odnosi na manipulaciju, pripremu stroja i sl.). Zato se s pravom možemo pitati, da li ima zaista smisla raditi na povećanju brzine piljenja, pogotovo imajući u vidu razne štetne posljedice, do kojih dovodi povećanje brzine.

Evo jednog primjera, iz kojega se vidi, koliko se vremena može uštediti povećanjem brzine.

U toku pokusa registriran je prosječan utrošak vremena za piljenje hrastovog trupca dužine 5 m, s brzinom od 10 m/min.

Ukupno vrijeme piljenja . . .	22 min
Efektivno piljenje . . . . .	8 min
Vrijeme izvan piljenja . . . .	14 min

S brzinom piljenja od 20 m/min skraćuje se efektivno vrijeme piljenja od 8 na 4 minute, a ukupno vrijeme od 22 na 18 minuta, a to predstavlja povećanje produktivnosti za 22%.

Sada pretpostavimo, da se pod uvjetima savremene opreme i racionalne organizacije rada na pilani vrijeme piljenja svede od 14 na 7 minuta, ukupan utrošak vremena za naš slučaj smanjit će se od 22 na 15 minuta. To je već ušteđak od 46%. Ovaj primjer pruža već neku pouku, ali pođimo malo naprijed.

Popravimo organizaciju rada, smanjimo na minimum neproduktivno vrijeme, a paralelno poduzmimo mjere za povećanje brzine piljenja. Ako smo uspjeli smanjiti vrijeme izvan piljenja od 14 na 7 minuta i efektivno piljenje od 8 na 4 minuta, znači, da smo sveukupan radni proces sveli s 22 na 11 minuta, što upravo predstavlja 100% uštedu vremena.

Ovaj primjer je dosta jasan. I ostavivši po strani problem snabdijevanja pilana oblovinom, nedvojbeno je, da je povećanje brzine piljenja opravdano za svaku moderniju pilanu.

Koji su pak preduvjeti, da pilimo brzo i pravilno. Naravno, njih ima više i nazivamo ih: dobro uređen stroj, jaka kolica, snažan motor, odgovarajuća širina trake, ali također i nazubljenje koje odgovara većem učinku.

Tako smo se opet vratili na našu temu, pa moramo ponoviti, da je za brzo i kvalitetno piljenje potrebno birati nazubljenje, koje najefikasnije rješava pitanje stvaranja piljevine. Zato se traži, da pazuh zuba bude što dublje i zaobljeno i sa što većim prednjim kutom. Dubina zuba u neposrednoj je vezi s širinom trake i

vrstom drva koja se pili. Zadržat ćemo se u razumnim granicama na visinu zuba od 13 mm kod traka širokih 110 mm za tvrdo i polutvrdo drvo, dok se kod mekih vrsta drva visina zuba može povećati.

Prednji kut je također od velike važnosti, jer kod velikih brzina pomaka kolica dolazi do izražaja pritisak drva na traku. Zato je korisno, da nazubljenje ima veći prednji kut, da bi horizontalna projekcija sile rezanja, usmjerena u protivnom pravcu, došla do izražaja i tako smanjila pritisak drva.

Moglo bi se preporučiti, da kod tvrdih vrsta drva prednji kut iznosi 22 do 25°, a nešto više kod srednje tvrdih i mekih vrsta drva. Razumljivo je, da se dimenzije prednjeg kuta ne mogu dobiti kod razvučenog profila nazubljenja.

Praktično je nemoguće s razvučenim nazubljenjem postići učinak veći od 9 dm<sup>2</sup>/sek, dok se sa zaobljenim nazubljenjem lako postiže učinak od 12 dm<sup>2</sup>/sek. Učinak je računat po raspiljenoj površini u određenoj vremenskoj jedinici.

Ostale faktore ne smijemo zaboraviti: dimenziju trake i snagu motora, ali nas to momentalno ne interesira. U dosadašnjem izlaganju uglavnom je data prednost trakama zaobljenog profila nazubljenja, ali to je gledano sa stanovišta samog piljenja. Treba, međutim, obratiti pažnju i na neke druge momente, među kojima prvenstvo treba dati brušenju i uzdržavanju trake, da eventualno povećanje učinka ne bi nerazmjerno opterećivalo izdatke za brušenje i uzdržavanje pilnih traka. U nastavku izlaganja odgovorit ćemo i na ovo pitanje.

Što je važno sa gledišta brušenja trake? Da one dobro režu i da ne dolazi do čestih kvarova. Bilo bi to jednostrano gledanje problema, kad bismo smatrali da kvaliteta trake ovisi samo o čeliku iz kojega je napravljena. Zato ćemo objasniti, u kojoj mjeri profil nazubljenja utiče na trajanje piljenja i na nastajanje kvarova.

### Trajanje piljenja

Ne ćemo se puno zadržavati na ovoj točki, jer smo je već uglavnom iscrpili u izlaganju o krupnoći piljevine i o prednjem kutu.

Da bi se pilni zubi što manje zatupivali, drvo se ne smije čupati, već se moraju sjeći iveri određenih dimenzija, koja desetinka milimetra. Svi se uglavnom slažu, da ni sa gledišta oštrenja nije uputno polagano piljenje.

S druge strane, što se više daje važnosti kutu oštrice, to je zub otporniji na zatupljivanje. Zato moramo ponoviti ono što smo već utvrdili. Kako, naime, osigurati veliki prednji kut radi bržeg piljenja i istovremeno paziti na krupnoću piljevine i što značajniji kut oštrice. To ni u kom slučaju ne možemo postići kod razvučenog profila nazubljenja.

U kojim će razmjerima pravilan izbor profila nazubljenja uticati na trajanje piljenja?

Izvršeni pokusi su pokazali, da se sa razvučenim nazubljenjem može ispiliti najviše 120 m<sup>2</sup>, dok se sa zaobljenim nazubljenjem može ispiliti i 150 do 180 m<sup>2</sup>.

Ovo još nije sve što je trebalo kazati. Preostaje nam, da objasnimo problem »zamaranja« trake i nastajanja pukotina i lomova.

### Opasnost od lomova

Ovdje se susrećemo s problemom čije proučavanje je vršeno uz primjenu specijalnih metoda opažanja i o čemu moramo uvodno reći nekoliko riječi, obzirom da se primjena ove metode u ovom slučaju pokazala veoma sretnim rješenjem.

Čim dođe do loma trake, navikli smo tražiti uzroke tome u kvaliteti čelika ili u neispravnosti stroja (pile), i to se donekle smatra logičnim. Uzmimo na pr. tračnu pilu širine 110 mm i debljine 11/10 mm; ona je nategnuta na kotačima od 110 cm promjera i napeta silom (zateg) od 3.300 kg. Izračunajmo sada naprezanje kojem je pila izložena po sili zatega i sili savijanja:

Presjek pile jednak je  $100 \times 1,1 = 110$  mm.  
Zateg po svakom dijelu iznosi 1650 kg.

Prema tome sila naprezanja pile je  $\frac{1650}{110} = 15$  kg/mm<sup>2</sup>.

Izračunajmo sada naprezanje koje proističe iz sile savijanja trake.

Poznato je, da je kod kružnih savijanja između modula elastičnosti, momenta inercije, momenta savijanja i luka savijanja ovaj odnos:

$$EI = M\varrho$$

S druge strane sila naprezanja na odgovarajuće savijanje D jednaka je:

$$N = \frac{M}{I} \cdot v = \frac{EI}{\varrho} \cdot \frac{1}{v} = \frac{E\varrho}{v}$$

a iz toga slijedi  $N = \frac{E\varrho}{v}$

Na našem primjeru imat ćemo prema tome:

$$E = 21.000 \text{ kg/mm}^2 \quad v = \frac{e}{2} = 0,55 \text{ mm}$$

$$\varrho = \frac{D}{2} = 550 \text{ mm}$$

odakle proizlazi:

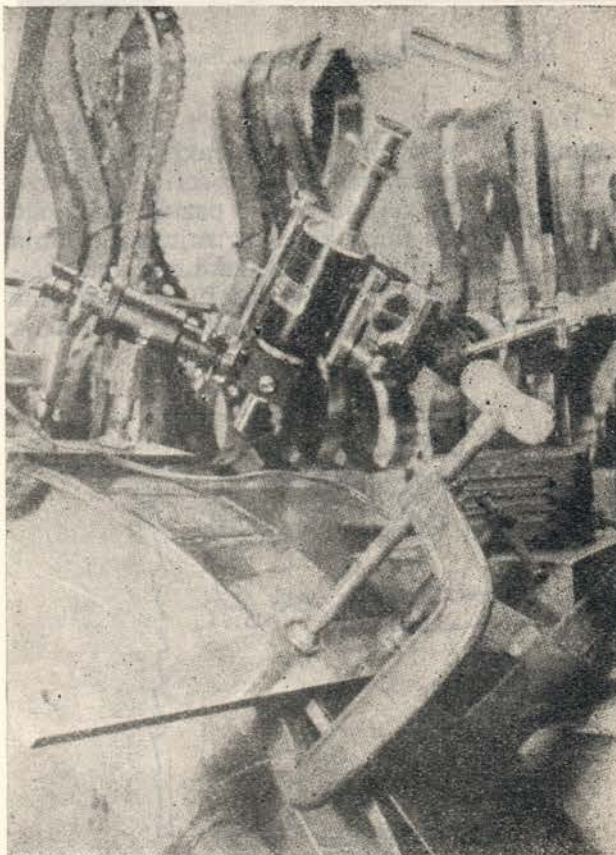
$$N = \frac{21.000 \times 0,55}{550} = 21 \text{ kg/mm}^2$$

Prema tome imamo ukupno  $21 + 15 = 36$  kg/mm<sup>2</sup>.

Obzirom da je kvaliteta čelika bila 140 do 150 kg/mm<sup>2</sup>, to se granica »zamaranja« može uzeti na 70 do 80 kg/mm<sup>2</sup>, time da koeficijent sigurnosti bude 2, što je apsolutno dovoljno. Kako da se onda objasni nastajanje pukotina i lomova? Najbolji način je, da se ustanovi stvarna sila naprezanja trake. Da bi se to izvelo, stručnjaci su se poslužili fotoelastičnim lakom, po postupku M. Zandamann-a.

Ova metoda ima neke prednosti pred klasičnim foto-elastičnim metodama po tome, što se naprezanje može mjeriti na samim originalima bez pribjegavanja maketama i što se rad može nastaviti izvan područja elastičnosti.

Na dio trake prilijepi se film plastičnog materijala, koji je aktivan s fotoelastičnog gledišta. On mora dobro prijanjati uz traku i točno pratiti sve deformacije, koje se ispod njega de-



Slika 19. — Fotoelastična pločica zalijepljena na traki tračne pile (lijevo)

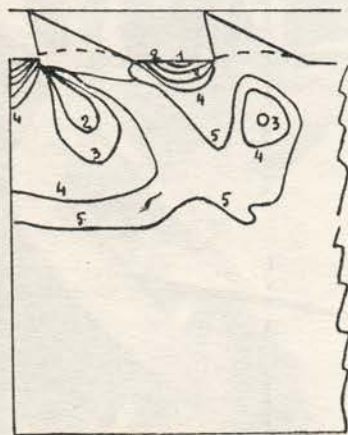
šavaju, tako da ih vjerno registrira. Stupanj ove pojave, koja se očituje u deformiranju filma, omogućava, da se izračuna jačina sile i pravac napetosti svakog pojedinog dijela (trake). Promatrano polje obilježeno je isokromatskim crtama, koje iskazuju jačinu glavnih naprezanja.

Aparat za ova mjerenja je ustvari refleksni elasticimetar, koji se stavlja u blizinu mjesta, koje treba istražiti (vidi sliku 20). U našem slučaju fotoelastični materijal sastojao se od 3 mm debele pločice, zalijepljene na hladno.

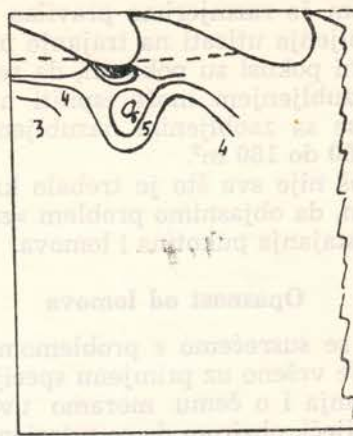


Slika 20. — Refleksni elasticimetar (gore)

Na slikama 21 i 22 prikazan je raspored izokromatskih resa na jednoj traki razvučenog profila i na jednoj zaobljenog profila zubi. Izokromatske rese zbijaju se oko pazuha zuba, što označuje, da se tamo koncentriraju naprezanja trake. Promatrajući sliku 21, lako možemo uočiti, da izokromatske linije dosežu do polovine širine trake, što znači, da su dotle i naprezanja osjetna.



Slika 21. — Izokromatske rese na traki razvučenog profila zubi



Slika 22. — Izokromatske rese na traki zaobljenog profila zubi

U slučaju trake sa zaobljenim profilom nazubljenja, naprezanja zahvataju tek jednu trećinu širine trake — vidi sliku 22.

Što se tiče mjerenja jačine naprezanja, ono je aktualno kod naprezanja uz rub trake. To se izračunava poznatim formulama fotoelastičnosti. Rezultate mjerenja grafički smo prikazali na grafikonima na str. 111.

Varijacije naprezanja uzduž slobodnog ruba razvučenog nazubljenja prikazane su na slici 23. One idu od A do I i dosižu maksimum kod D.

Zato imamo  $\sigma_{max} = 1,17 \times 37,2 = 43,5$   $kg/mm^2$ .

$$\text{Prosječno naprezanje bit } \acute{e}e \frac{F}{S} = \frac{2.490}{97} = 25,8 \text{ } kg/mm^2.$$

$$\text{Koeficijent ureza bit } \acute{e}e \text{ dakle } \frac{43,5}{25,8} = 1,69$$

Ako analogno ovome učinimo račun uz grafičku predodžbu za zaobljeni profil nazubljenja, koeficijent će biti 1,46 — vidi sliku br. 24.

Što nam pokazuju ove brojke? Vratimo se na ono što smo malo naprijed ustanovili, t. j. da prosječno naprezanje uslijed zatezanja i savijanja na kotaču 36  $kg/mm^2$ . Ustvari naprezanje kod pazuha zuba bit će prema tome:

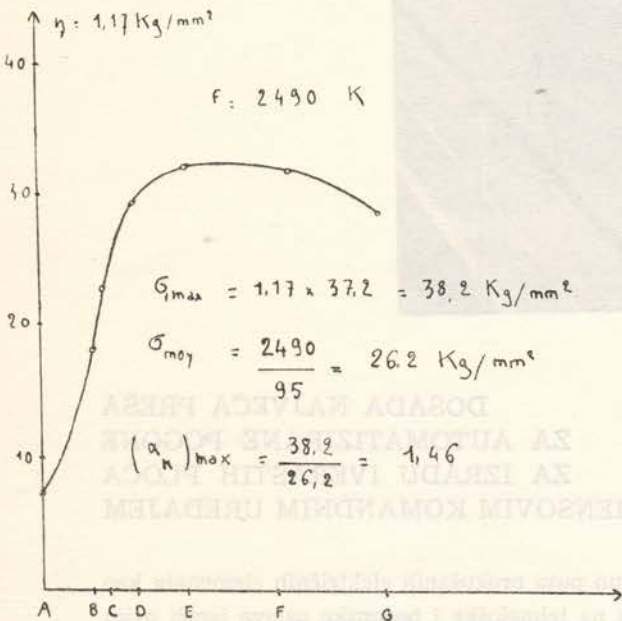
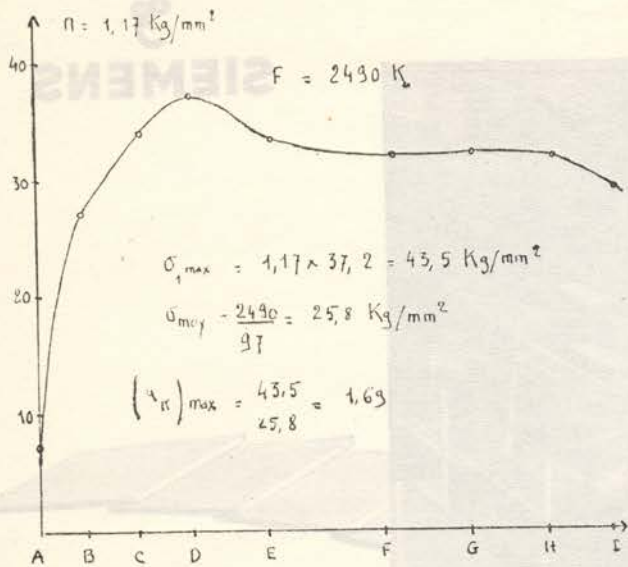
36  $\times$  1,69 ili oko 60  $kg/mm^2$  za razvučeni profil.

36  $\times$  1,46 ili oko 52  $kg/mm^2$  za zaobljeni profil.

Treba primijeniti, da jačine ovih naprezanja nisu daleko od granice elastičnosti i da i najmanja smetnja može izazvati pukotine i dovesti do lomova.

Dopunskim mjerenjem došli smo do zaključka, da su trake veoma osjetljive na bočnu silu.

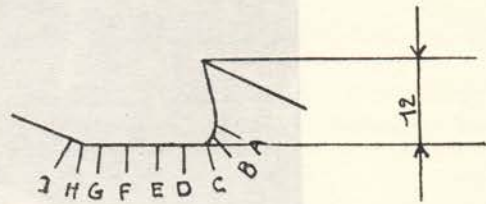




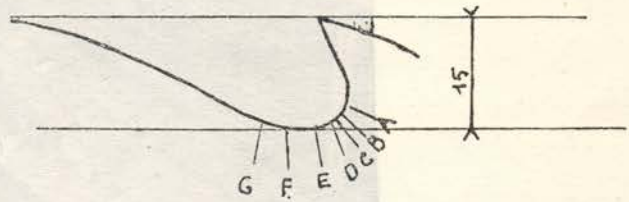
Pojačanje naprezanja primijećeno je također prilikom montiranja trake na kotače.

Prema tome, izbor trake u mnogome ovisi o ovome što smo ovdje iznijeli. Točnije rečeno, zaobljeno nazubljenje ima znatno manji koeficijent naprezanja od razvučenog, a isto tako mnogo manje podliježe skretanjima i proklizavanjima na kotačima.

Ovime što je rečeno dovoljno je rasvijetljen horizont problema i smatramo, da su prednosti zaobljenog profila nazubljenja dovoljno objašnjene. Naravno ni od ovog se nazubljenja ne



Slika 23. — Varijacije naprezanja uzduž slobodnog ruba razvučenog nazubljenja



Slika 24. Naprezanje kod zaobljenog nazubljenja

mogu očekivati čuda, te će pilanari u radu i s ovim nailaziti na poteškoće. Možemo jedino napomenuti, da neke pilane francuskih željeznica u Moulin-Neuf već par godina upotrebljavaju trake sa zaobljeni mnazubljenjem i veoma su s njima zadovoljni. Uostalom to nije teško provjeriti.

U zaključku još se može savjetovati, da se kod izbora traka u principu najbolje ograničiti na što manji broj raznih nazubljenja, i to u ovim okvirima:

Zaobljeni profil nazubljenja s korakom zuba od 45 mm za sve tračne pile za trupce.

Dubina :

- 11 mm za obične tračne pile;
- 13 mm za tračne pile za trupce promjera kotača 110 i 130 cm;
- 15 mm za tračne pile za trupce promjera kotača do 175 cm.

Prednji kut :

- 22° za tvrdo i polutvrdo drvo;
- 30° za meko drvo.

Ako se pilane budu pridržavale zaključaka ovog razmatranja, posao oko održavanja i oštrenja pila bit će mnogo jednostavniji, a samo piljenje će u svakom slučaju biti bolje.



**SIEMENS**



31/37

**DOSADA NAJVEĆA PREŠA  
ZA AUTOMATIZIRANE POGONE  
ZA IZRADU IVERASTIH PLOČA  
SA SIEMENSOVIM KOMANDNIM UREĐAJEM**

Primjena milijun puta prokušanih električnih elemenata kao i velika pažnja na tehnološke i pogonske uslove jamči ovim postrojenjima najveću pogonsku sigurnost.

Projektiramo i gradimo:

kompletnu električnu opremu za pogone iverastih ploča, za tvornice ukočenog drveta i vrata te za automatske furnirske ceste.

Pogoni i komandni uređaji za sve vrste strojeva za obradu drveta.

Naši inženjeri-specijalisti stoje Vam sa svojim savjetima u svako vrijeme na raspolaganju.

## Nekoliko postavki u vezi mehanizacije pilanske prerade drva

Mehanizacija, automatizacija sigurno su pojmovi o kojim se danas najviše govori ne samo kod nas, nego svuda u svijetu. Međutim, u čem se sastoji mehanizacija i gdje počinje automatizacija u drvnoj industriji, a naročito u pilarnarstvu, nije nažalost ničim definirano.

Kod nas se dugo vremena raspravljalo o problemu osnovnog pilanskog stroja i postavljale su se teorije, da li je bolje uzeti kao osnovni stroj jarmaču ili tračnu pilu. Prirodno je, da tako dugo, dok nije definiran osnovni stroj, ne može biti govora o mehanizaciji rada, a pogotovo ne o automatizaciji. Ja sam se osobno bavio problemom uvođenja tračne pile kao osnovnog stroja u pilani i mogu danas reći, da sam to pitanje prilično točno rasvijetlio. Međutim, podatke o tome nisam objavio, jer nisam raspola-gao dokumentacijom teoretskih postavki do kojih sam došao. Francuska situacija o učinku tračnih pila poslužila mi je kao osnova na kojoj sam razrađivao moje studije i zbog toga sam želio da vidim rad tračnih pila u Francuskoj. Žao mi je što nisam imao prilike da izvršim cijeli program puta po Francuskoj nego samo jedan dio, ali i to mi je bilo dosta da bih mogao izvući zaključak, da su jarmača i tračna pila jednako vrijedni strojevi u modernim pilanama i, prema tome, da oba imaju puno pravo da se smatraju osnovom pri razradi projekta mehanizirane pilane. Granica upotrebe tračne pile i jarmače definirana je kapacitetom pilane, odnosno raspoloživom sirovinom i kvalitetom te promjerom trupaca. Male pilane, t. j. one koje prerađuju do 20.000 m<sup>3</sup> trupaca godišnje, mogu provesti mehanizaciju i ekonomično raditi samo s tračnim pilama, a nikako ne jarmačom. Veće pilane moraju paralelno prerađivati trupce jarmačom i tračnom pilom. Prirodno je, da tako definirani osnovni strojevi iziskuju bezuvjetno i drugačije definirane pomoćne strojeve i drugačiji raspored tih strojeva, nego je to bio dosada slučaj. Mehanizacija pilane s tračnom pilom kao osnovnim strojem ne postavlja nikakvih problema, ali pri tome treba uzeti u obzir, da pilane, koje su opremljene isključivo tračnim pilama, moraju osigurati drugačiji tehnološki proces nego one opremljene jarmačama.

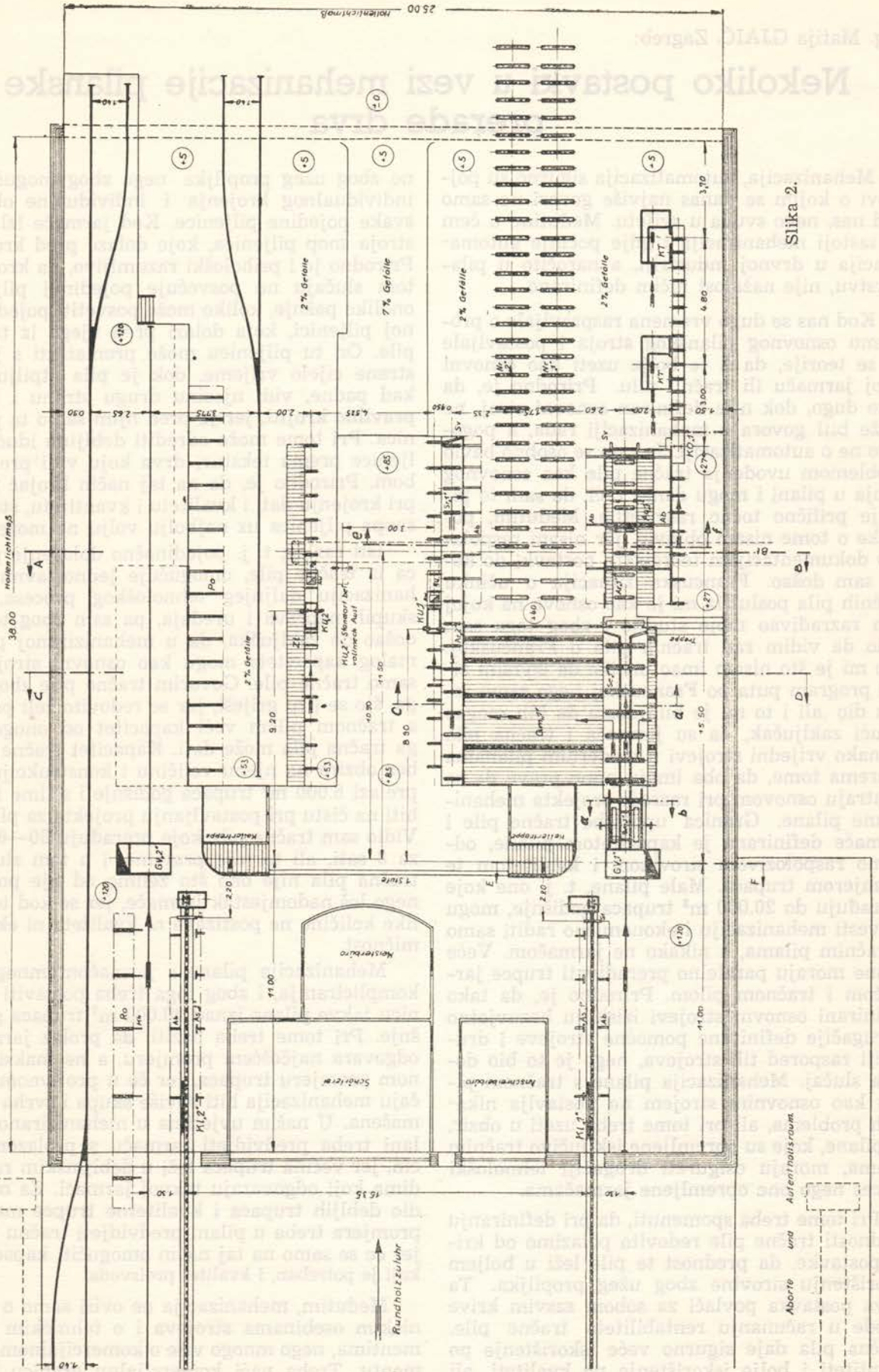
Pri tome treba spomenuti, da pri definiranju prednosti tračne pile redovito polazimo od krive postavke, da prednost te pile leži u boljem iskorištenju sirovine zbog užeg propiljka. Ta kriva postavka povlači za sobom sasvim krive izvode u računanju rentabiliteta tračne pile. Tračna pila daje sigurno veće iskorištenje po kvantiteti i bolje iskorištenje po kvaliteti, ali

ne zbog užeg propiljka nego zbog mogućnosti individualnog krojenja i individualne obrade svake pojedine piljenice. Kod jarmače izlazi iz stroja snop piljenica, koje dolaze pred krojača. Prirodno je i psihološki razumljivo, da krojač u tom slučaju ne posvećuje pojedinoj piljenici onoliko pažnje, koliko može posvetiti pojedinačnoj piljenici, koja dolazi pred njega iz tračne pile. On tu piljenicu može promatrati s jedne strane cijelo vrijeme, dok je pila otpiljuje, a kad padne, vidi njezinu drugu stranu i može pravilno krojiti, jer je pred njim samo ta piljenica. Pri tome može odrediti debljinu iduće piljenice prema teksturi drva koju vidi pred sobom. Prirodno je, da na taj način krojač može pri krojenju dati i kvalitetu i kvantitetu, što kod snopa piljenica uz najbolju volju ne može.

Isti razlog, t. j. pojedinačno dolaženje piljeca iz tračne pile, omogućuje jednostavnu mehanizaciju daljnjeg tehnološkog procesa, bez skupih naprava i uređaja, pa sam zbog toga i došao do zaključka, da u mehaniziranoj pilani malog kapaciteta mogu kao osnovni stroj biti samo tračne pile. Govorim tračne pile zbog toga, što se i tu griješi, jer se redovito želi postići s tračnom pilom veći kapacitet od onoga što ga tračna pila može dati. Kapacitet tračne pile, bez obzira na njenu veličinu i konstrukciju, ne prelazi 6.000 m<sup>3</sup> trupaca godišnje i s time treba biti na čistu pri postavljanju projekta za pilanu. Vidio sam tračne pile koje prerađuju 30—60 m<sup>3</sup> za 8 sati, ali to nije pravilno, i u tom slučaju tračna pila nije ono što želimo od nje postići, nego loš nadomjestak jarmače, jer se kod te velike količine ne postizava ni kvaliteta ni ekonomičnost.

Mehanizacija pilane s jarmačom mnogo je kompliciranija, i zbog toga treba postaviti granicu takve pilane iznad 20.000 m<sup>3</sup> trupaca godišnje. Pri tome treba paziti, da prolaz jarmače odgovara najčešćem promjeru, a ne maksimalnom promjeru trupaca, jer će u protivnom slučaju mehanizacija biti suviše skupa i svrha promašena. U našim uvjetima u mehaniziranoj pilani treba predvidjeti jarmaču s prolazom 71 cm, jer većina trupaca leži u debljinskim razredima koji odgovaraju takvoj jarmači. Za manji dio debljih trupaca i kvalitetne trupce manjih promjera treba u pilani predvidjeti tračnu pilu, jer će se samo na taj način omogućiti kapacitet, koji je potreban, i kvalitet proizvoda.

Međutim, mehanizacija ne ovisi samo o tehničkim osebina strojeva i o tehničkim momentima, nego mnogo više o komercijalnom momentu. Treba naći komercijalnu granicu eko-



Slika 2.



nomičnosti proizvodnje neobrubljenih piljenica naprama obrubljenim. Ta dranca nije definirana, ali, sigurno je, da leži daleko više u korist neobrubljenih, nego je to danas kod nas slučaj. U pilanama Zap. Njemačke, Austrije i Francuske, osim pragovala, proizvodi se jedva 10% obrubljenih piljenica, i to po narudžbi, a 90% piljenica ostaje neobrubljeno. Razlog leži u činjenici, da je i u tim zemljama kvaliteta i promjer trupaca u opadanju, te nema ekonomskog opravdanja, da se povisuje obrada, a smanjuje iskorištenje, jer konačna vrijednost dobivenog proizvoda nije veća, čak, štoviše, ako se uzme u obzir znatno veći potrošak radne snage, ekonomski efekt je negativan. Imao sam prilike vidjeti pilane koje su sastavni dio tvornica pokućstva ili drugih finalnih pogona. Te pilane proizvode isključivo neobrubljene piljenice i jedva 5% obrubljenih piljenica iz odrezaka, okoraka i porubaka što nastaju pri redovitoj proizvodnji. Pa i kod nas sve tvornice namještaja u pilani proizvode samo neobrubljene bukove piljenice, a te nakon prosušivanja prerađuje u obrubljenu piljenu građu određenih dimenzija u tvornici stolica, a ne u pilani.

Iz ovog slijedi, da je jedini ispravan put finalnim tvornicama davati neobrubljene piljenice, koje treba same da prerade. U našim uvjetima jedan od najvećih konzumenata sitne obrubljene piljene građe — friza — su tvornice parketa. Kapacitet tih tvornica raste iz dana u dan, a sirovina za tu proizvodnju ima sve manje. Od 500.000 m<sup>2</sup> kapaciteta u 1948. godini porastao je danas kapacitet za 3.000.000 m<sup>2</sup> i 400.000 m<sup>2</sup> mozaik parketa i mi želimo te tvornice opskrbljivati poprpagama kao sirovinom. To je sasvim nemoguće, jer sva drvena industrija Hrvatske ne može dati godišnje 100.000 m<sup>2</sup> popruga, koliko je potrebno za podmirenje tih kapaciteta. Međutim, neobrubljenih piljenica mogu te tvornice dobiti u dovoljnoj količini i treba da se orijentiraju na vlastitu proizvodnju sirovina iz neobrubljenih piljenica. Postavi li se zadatak tako kako sam naprijed predočio, dolazi

se do rezultata, da naše pilane mogu oko 80% piljene građe ostavljati kao neobrubljene piljenice, a samo 20% treba obrubljivati.

To znači, da i naše pilane treba tako opremiti, da proizvode neobrubljene piljenice, a izrada obrubljenih, da se vrši naknadno nakon prosušivanja. Ovu postavku potkrepljuje i činjenica, da, usprkos najpažljivijem rukovanju i razvrstavanju, 10% piljene građe treba prilikom otpreme popravljati i prevrstavati u niže razrede kakvoće. Nije li bolje u tom slučaju tu građu proizvoditi prilikom otpreme, pa otpada popravlanje i ponovno razvrstavanje, jer će se kvaliteta svake pojedine piljenice utvrditi prilikom otpreme.

U pilanama treba izbjeći četverostruko rukovanje građom i smanjiti ga na svega dvokratno, i to prilikom otpreme na stovarište i prilikom prodaje.

Pogrešno je pretpostaviti, da se samim postavljanjem visokoučinske jarmače može povisiti kapacitet pilane. Bez mehanizacije ulaza sirovina i izlaza piljene građe iz jarmače, odnosno tračne pile, nema govora o mogućnosti korištenja punog kapaciteta tih strojeva. Jedna brzohodna jarmača suvremene konstrukcije izbacuje svakog sata 8 do 15 m<sup>3</sup> neobrubljenih piljenica. Ove piljenice treba odstraniti od jarmače, razvrstati, krojiti i otpremiti na stovarište. To je sasvim nemoguće, ako se ne postavi sva kompletna mehanizacija unutar i izvan pilane. Visokoučinska jarmača povlači za sobom potrebu pravilne obrade pila, koja nije ništa jednostavnija nego obrada tračnih pila. Isto tako treba trupce prije ulaza u pilanu prirediti i očistiti tako, da se pile što manje tupe, a usto treba istražiti da trupci ne sadrže metala, jer može doći do kvarenja pila, uslijed čega se učinak smanjuje, jer se mora proces obustaviti, dok se ne izmijene pile. Takav rad iziskuje nadalje stručne uvježbane kadrove, jer će samo takvi moći svladavati postavljene zadatke i održavati strojeve i uređaje u ispravnom stanju.

#### OPIS SLIKE 1. (Pilana Zavidović)

Trupce unose u pilanu 2 lančana transporter i automatski ubacuju u kolica jarmače. Nakon raspiljivanja na valjkastom transporteru iza jarmače vrši se odvajanje. Središnju prizmu prenose lančani transporteri do jarmače za raspiljivanje prizama, a postrane piljenice odlaze valjkastim transporterom do njegovog kraja. Tu ih mehanizirani lanci prebacuju na prečne pile, a od ovih valjkasti transporter odnosi do automatske dvostrane krajčarice. Nakon krajčenja poprečni transporter prenose piljenice na uzdužni transporter koji ih odnosi u uređaj za probiranje i razvrstavanje.

Okorci se sabiru poprečnim transporterima do tračne paralice, a nakon toga prerađuju dvostranom automatskom letvicom u sitne sortimente. Ovi se poprečnim i uzdužnim transporterima odnose izvan pilane, gdje se razvrstavaju i slažu za otpremu. Uređaj za razvrstavanje sastoji se iz dva niza valjkastih transporter, koji automatski odlažu razvrstane piljenice u složajevu za otpremu.

Legenda: Sp — prečna pila za trupce, GV1 i GV3 — vertikalna puna jarmača, GV2 i GV4 — vertikalna jarmača za prizme, KU1, 2, 3, 4 i 5 — prečne pile, BT1 — tračna pila za okorke, KL1 — dvostrana krajčarica za letve, KP1, 2 i 3 — dvostrana automatska krajčarica za piljenice, Hb — dizalo za otpatke.

#### OPIS SLIKE 2.

Pilana prerađuje isključivo hrastovinu i bukovinu. Piljenice ostaju neobrubljene, a samo okorci, porupci i ostali otpadni materijal doraduje se u pilani u obrubljene sitne sortimente. Sve gotove piljenice slažu se odmah u pilani s letvicama za prozraku u oblik složajeva i odnose postranim traktorom viljuškarom na stovarište.

2 lančana transporter unose trupce u pilanu do jarmače. Nakon raspiljivanja neobrubljene se piljenice odvajaju poprečnim transporterom do prečne pile, a nakon podrezivanja slažu na spomenute valjke. Otpadni materijal odnose automatski valjkasti transporteri do automatske rublice i do automatske paralice, koje izrađuju sitnu obrubljenu piljenu građu. Svi otpaci koji zaostaju padaju na gumene trake u podrumu, kojima se transportiraju do mlina i melju na čestice veličine 5–20 mm i pneumatski odnose pod kotao kao gorivo.

Legenda: KL1 i KL2 — lančani transporteri za trupce, GV1 — jarmača s hidrauličnim uređajem za pomak, GV2 — jarmača s mehaničkim uređajem za pomak, KU1 i KU2 — prečne pile, KO1 — automatska rublica, KT1 i KT2 — automatske paralice, Qm — poprečni lančani transporter, Ar1 Ar2 — valjkasti automatski transporter, Nr1 Nr2 — valjkasti transporteri za slaganje gotovih piljenica.

# Proizvodnost rada u industrijskim pilanama Hrvatske

(u toku 1959. godine)

U ovom napisu osvrnut ćemo se na rezultate mjerenja proizvodnosti rada u 1959. godini. Metodu mjerenja ne ćemo razmatrati, obzirom da je o njoj već pisano u časopisu »Drvena industrija« (dvobroj 5—6 svibanj-lipanj 1959). Također ne ćemo detaljnije opisivati metodu uvjetnih jedinica, kao i problematiku mjerenja proizvodnosti rada, jer smo i tu materiju opširnije razmotrili u dvobroju »Drvene industrije« br. 11-12 studeni-prosinac 1959. god.

U članku ćemo prikazati rezultate dobijene na osnovu direktne primjene postojeće metode mjerenja proizvodnosti, kao i rezultate dobijene na osnovu preračunavanja raznih vrsta drveta na uvjetnu jedinicu — bukovu piljenu građu, koja nam, kako smo to već ranije naglasili, reprezentira čitavu skupinu listača. Naročito ističemo, da su rezultati dobijeni na osnovu preračunavanja u uvjetnu jedinicu točniji i naučno opravdaniji od rezultata dobijenih na osnovu direktne primjene metode Saveznog zavoda za proizvodnost rada.

U mjesecu prosincu prošle godine proizvodnost rada mjerila se na 35 industrijskih pilana Hrvatske. U mjesečnim izvještajima mjerenja proizvodnosti rada navedenih 35 pilana izvijestilo je, da je zaključno s prosincem propiljeno 635.527 m<sup>3</sup> oblovine (od toga 472.045 m<sup>3</sup> listača i 163.482 m<sup>3</sup> četinjača) i dobijeno 340.737 m<sup>3</sup> piljene građe. Količine propiljene oblovine i dobijene piljene građe su ustvari nešto veće, jer neke pilane nisu odmah početkom godine bile uključene u mjerenje proizvodnosti rada, a nekoliko nije izvijestilo za pojedine mjesece. Prema podacima kojima raspolažemo, te koji su usklađeni s godišnjim inventurama, navedene pilane proizvele su u toku 1959. g. 357.906 m<sup>3</sup>

piljene građe, i to: 135.946 m<sup>3</sup> bukove piljene građe, 70.392 m<sup>3</sup> hrastove piljene građe, 27.962 m<sup>3</sup> piljene građe tvrdih listača, 11.494 m<sup>3</sup> piljene građe mekih listača i 112.112 m<sup>3</sup> piljene građe četinjača.

Napominjemo, da smo u ovom osvrtu zadržali način grupiranja industrijskih pilana Hrvatske, kako je to prikazano u naprijed navedenim dvobrojima časopisa »Drvena industrija«, te ističemo, da će se ovaj osvrt temeljiti na podacima, koji su u redovnim mjesečnim izvještajima primljeni od poduzeća. Podaci su u toku rada provjeravani i po potrebi od strane pojedinih poduzeća nadopunjavani.

Nadalje, u ovom osvrtu su uzeti u obzir i radnik-sati utrošeni u pojedinim pilanama na radilištima I—IV (većim dijelom na radilištu III) za vrijeme redovnog godišnjeg remonta pilane. Ti sati bili su prije, t. j. u devetmesečnoj analizi izdvojeni, budući da je remont pojava, koja se odnosi na cjelokupnu godišnju proizvodnju, a navedena analiza odnosila se tek na dio godine. Proizvodnja svake pilane, kao i utrošak radnik-sati po mjesecima bili su u vezi toga posebno razmotreni.

Zbog pomanjkanja prostora, a djelomično i podataka, ne ćemo u ovom osvrtu razmatrati uvjete pod kojima se formirala proizvodnost rada u pojedinim pilanama.

## INDIKATORI PROIZVODNOSTI RADA IZRAČUNATI NA OSNOVU PRIMJENE POSTOJEĆE METODE MJERENJA

U nastavku ćemo obraditi indikatore proizvodnosti po grupama pilana, kako radi pravilnosti metode razmatranja, tako i zbog boljeg pregleda godišnjih ostvarenja. Međutim, ne će-

Tabela br. 1

Naziv poduzeća (pilane)	Pilane grupe A				
	Propiljena oblovinina m <sup>3</sup>	Dobijena sir. pilj. građa m <sup>3</sup>	% iskorišćenja	Utrošeno radnik sati rad. I—IV	m <sup>3</sup> piljene građe na 1 radnik-sat
DK Belišće	40.247	21.239	52.77	793.052	0.027
DIP Đurđenovac	50.254	24.517	48.78	983.579	0.025
DI »Slavonija«, Sl. Brod	43.019	22.317	51.88	860.495	0.026
DIP Novoselec	45.558	22.464	49.31	864.876	0.026
DI »Slav. hrast«, Vinkovci	25.675	14.684	57.19	581.692	0.025
DIP Nova Gradiška					
— pilana N. Gradiška	17.525	8.000	45.65	360.582	0.022
— „ Okučani	18.332	9.320	50.84	508.302	0.018
DK »Brestovac«, Garešnica	23.092	11.268	48.80	453.831	0.025
DIP Turopolje	37.974	17.369	45.74	831.196	0.021
DIP »Brezovica«, Sisak	32.831	15.715	47.87	718.673	0.022
ŠIP Dvor na Uni	11.878	5.255	44.23	268.341	0.020
DI »Papuk«, Pakrac	24.223	11.776	48.61	516.735	0.023
<b>Ukupno</b>	<b>370.608</b>	<b>183.922</b>	<b>Ø 49.63</b>	<b>7741.354</b>	<b>Ø 0.024</b>

Tabela br. 2

Pilane grupe A

Naziv poduzeća (pilane)	I Stovarište oblovine		II Pilanska dvorana		III Stovarište pilj. građe		IV Kancelarija radilišta		I—IV Ukupno	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	DK Belišće	0.99	1.88	8.32	15.76	8.88	16.83	1.51	2.86	19.70
DIP Đurđenovac	1.55	3.17	9.37	19.21	7.33	15.02	1.32	2.71	19.57	40.12
DI »Slavonija«, Sl. Brod	1.19	2.29	9.23	17.79	8.56	16.50	1.02	1.97	20.00	38.55
DIP Novoselec	1.63	3.30	7.64	15.49	8.89	18.02	0.83	1.69	18.98	38.50
DI »Slav. hrast«, Vinkovci	3.03	5.29	9.99	17.47	8.26	14.45	1.37	2.40	22.65	39.61
DIP Nova Gradiška										
— pilana N. Gradiška	1.80	3.95	11.10	24.45	6.20	13.58	1.41	3.09	20.57	45.07
— Okučani	1.38	2.71	13.07	25.70	10.30	20.27	2.98	5.85	27.73	54.53
DK »Brestovac«, Garešnica	1.84	3.77	7.76	15.91	8.66	17.74	1.40	2.86	19.66	40.28
DIP Turopolje	1.60	3.47	11.73	25.62	7.86	17.19	0.71	1.55	21.89	47.85
DIP »Brezovica«, Sisak	2.50	5.22	9.71	20.29	9.11	19.03	0.57	1.19	21.89	45.73
ŠIP Dvor na Uni	1.97	4.45	9.12	20.62	9.18	20.76	2.32	5.25	22.59	51.08
DI »Papuk«, Pakrac	1.90	3.90	9.92	20.41	8.56	17.61	0.95	1.96	21.33	43.88
Prosjeck pilana grupe A	1.71	3.44	9.54	19.22	8.42	16.98	1.22	2.45	20.89	42.09

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.

Tabela br. 3

Pilane grupe A

Odnos utroška radnik-sati 1959. g.

Naziv poduzeća (pilane)	R a d i l i š t a				
	I	II	III	IV	I—IV
	%	%	%	%	%
DK Belišće	2,05	42,22	45,08	7,65	100,00
DIP Đurđenovac	7,90	47,89	37,45	6,76	100,00
DI »Slavonija«, Sl. Brod	5,95	46,14	42,79	5,12	100,00
DIP Novoselec	8,57	40,22	46,82	4,39	100,00
DK »Brestovac«, Garešnica	9,36	39,49	44,05	7,10	100,00
DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	13,36	44,10	36,48	6,06	100,00
DIP Nova Gradiška:					
— pilana N. Gradiška	8,77	54,25	30,13	6,85	100,00
— pilana Okučani	4,97	47,12	37,17	10,74	100,00
DIP Turopolje	7,29	53,54	35,92	3,25	100,00
DIP »Brezovica«, Sisak	11,41	44,30	41,62	2,61	100,00
ŠIP Dvor na Uni	8,71	40,37	40,63	10,29	100,00
DI »Papuk«, Pakrac	8,89	46,51	40,12	4,48	100,00
Grupa A — Ø 1959.	8,10	46,04	40,02	5,84	100,00

mo posebno komentirati indikatore iz tabele br. 1 i 2, koji su dobijeni na osnovu direktne primjene postojeće metode, jer su u nastavku članka dati rezultati ove grupe izraženi uvjetnom jedinicom.

### 1. Pilane grupe A

Indikatori proizvodnosti rada pilana te grupe dati su u tabelama br. 1, 2 i 3. Po svojoj ulozi u pilanskoj preradi Hrvatske te su pilane veoma značajne. 1959. g. od ukupne godišnje proizvodnje listača (piljene građe), pilane grupe A proizvele su oko 78%.

Posebno su zanimljivi odnosi utroška radnik-sati pilana grupe A u toku 1959 g. (prikazani u tabeli br. 3) izraženi u postocima i po pojedinim radilištima pilane. Iz tabele je u prvom redu vidljivo, da je prosječni utrošak od 40,02 rad-

nik-sati pilana grupe A na radilištu III (stovarište piljene građe), u odnosu na utrošak u pilanskoj hali, prilično visok. Iz tabele također vidimo, da se prosječni godišnji utrošak radnik-sati na istim radilištima raznih pilana prilično razlikuje. Niz pilana, koje imaju dobre rezultate na radilištu II, zaostaju u proizvodnosti rada na radilištu III i obratno.

Najmanji prosječni utrošak na radilištu II u odnosu na ukupni godišnji utrošak radnik-sati imaju redom slijedeće pilane: DK »Brestovac«, Garešnica, DIP Novoselec, ŠIP Dvor na Uni, DK Belišće i t. d. Najmanji utrošak radnik-sati na radilištu III imaju slijedeće pilane: DIP N. Gradiška — pilana N. Gradiška, DIP Turopolje, DIP »Slavonski hrast«, Vinkovci i t. d. Zanimljivo je postaviti pitanje, zašto baš pilane tih triju navedenih poduzeća imaju najmanji utro-



šak na stovarištu piljene građe? Ovo dijelom proizlazi iz karaktera proizvodnje (N. Gradiška — pretežno reprodukcija, »Slav. hrast« — mjeri se proizvodnost samo u velikoj pilani), a također i iz karaktera poslovanja stovarišta (DIP Turo-polje). Dakle, određene zakonitosti se u većim statističkim nizovima prilično jasno ispoljavaju.

Što nam na pr. pokazuje usporedba odnosa utroška radnik-sati po pojedinim radilištima pilane Novoselec? Ona nam prije svega pokazuje, da je prosječni godišnji utrošak od 40,22% (od ukupno utrošenih radnik-sati) na radilištu II znatno ispod prosjeka pilana grupe A. Nasuprot tome, prosječan utrošak na radilištu III znatno je veći od prosjeka grupe, što znači, da kod racionalizacije rada treba u prvom redu voditi računa o tom radilištu. Kod pilane DIP-a Đurđenovac ispoljava se obratan slučaj, jer tamo ne zaostaje radilište III (koje se uz to zaista uzorno vodi), već se ovdje radi o manjem zaostajanju radilišta II.

Na radilištu I nerazmjerno visok utrošak radnik-sati imaju pilane poduzeća: »Slavonski hrast«, Vinkovci i »Brezovica«, Sisak, dok je prosječni utrošak radnik-sati Drvne industrije »Slavonski hrast« na važnim radilištima II i III ispod prosjeka čitave grupe i t. d., i t. d.

## 2. Pilane grupe B

Rezultati pilana grupe B dati su u tabeli br. 4. Te pilane su od ukupne količine oblovine listača propiljene u toku 1959 g. u Hrvatskoj, preradile svega 18,66%, dok su istovremeno pilane grupe A preradile 78,51% cjelokupne količine listača (ostatak su preradile pilane grupe D).

Prema tome može se uzeti, da su za preradu listača u Hrvatskoj signifikantni upravo rezultati pilana grupe A, koje smo već ranije prikazali.

Obzirom da su u tabeli br. 4 prikazani indikatori, koji se odnose na proizvodnju bukove piljene građe, to ćemo u najkraćim crtama razmotriti ostvarene rezultate.

Najviše rezultate u proizvodnosti rada u toku 1959 g. ostvarile su na svim radilištima (zbirno) pilane slijedećih poduzeća:

Radnik-sati utrošeni  
po 1 m<sup>3</sup> piljene građe

### DIP Čabar

— pilana Prezid 21,52

### DIP Delnice

— pilana Lučice 24,18

— pilana Mrkopalj 24,24

Godišnji prosjek pilana grupe B je 35,54 utrošenih radnik-sati za dobijanje 1 m<sup>3</sup> bukove piljene građe.

## 3. Pilane grupe C

Pilane četinjača preradile su u toku 1959. g. 163.482 m<sup>3</sup> oblovine, što čini 25,72% od ukupno preradene količine drvene mase listača i četinjača. Kao što je vidljivo iz tabele br. 5, najvišu proizvodnost rada po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe ostvarile su pilane slijedećih poduzeća:

Radnik-sati utrošeni  
po 1 m<sup>3</sup> piljene građe

### DIP Delnice

— pilana Lučice 9,30

— pilana Mrkopalj 10,54

— pilana Crni Lug 10,97

— pilana Lokve 11,44

Tabela br. 4

Pilane grupe B

Naziv poduzeća (pilane)	Propilj. obloovina m <sup>3</sup>	Dobije- na građa m <sup>3</sup>	% iskor.	Utrošeno radnik-sati po radilišt'ma						na 1 m <sup>3</sup> obl. građe		
				I	II	III	I—III	IV	I—IV			
DIP Delnice												
— Mrkopalj	4441	2432	54.76	4224	27496	24600	56320	2624	58944	13.27	24.24	
— Lučice	8986	4928	54.84	6999	64183	43067	114249	4911	119160	13.26	24.18	
DIP Čabar												
— Gerovo	3027	1720	56.82	3251	17525	20106	40882	1872	42754	14.12	24.86	
— Prezid	777	469	60.36	584	5084	3728	9396	694	10090	12.98	21.52	
DIP Ogulin												
— Ogulin	12392	5864	47.32	10080	98893	79811	188784	13218	202002	16.30	34.45	
— Brinje	3974	1739	43.76	4351	39525	26421	70297	4054	74351	18.71	42.76	
— Drežnica	5184	2525	48.71	6430	49112	28116	83658	7394	91052	17.56	36.06	
— Josipdol	10667	5014	47.00	6435	98998	41328	146761	8642	155403	14.57	30.99	
— Plaški	5158	2423	46.98	10450	42859	39375	92684	3962	96646	18.74	39.89	
DIP N Vinodol												
— Breze	7471	3588	48.03	7922	67467	44546	119935	9171	129106	17.28	35.98	
— Bribir	4298	2128	49.51	3820	34928	11739	50487	5331	55818	12.99	26.23	
DIP »Plješevica«												
— D. Lapac	8065	3885	48.17	7039	83884	58662	149585	7918	157503	19.53	40.54	
DIP »Bjelopolje«												
— Titova Korenica	3498	1584	45.28	5560	37507	24284	67351	5280	72631	20.76	45.85	
DIP Vrginmost	4860	2301	47.35	12583	68444	33840	114867	8352	123219	25.35	53.55	
DIP »Lika«, Gospić												
— Perušić	5309	2578	48.56	7764	56657	72001	136422	9684	146106	27.52	56.67	
<b>Ukupno pilane grupe B</b>	<b>88107</b>	<b>43178</b>	<b>Ø49.01</b>	<b>97492</b>	<b>792562</b>	<b>551624</b>	<b>1441678</b>	<b>93107</b>	<b>1534785</b>	<b>Ø17.45</b>	<b>Ø35.54</b>	

Tabela br. 5

Pilane grupe C

Naziv poduzeća (pilane)	Propilj. oblovinu m <sup>3</sup>	Dobije- na grada m <sup>3</sup>	‰ iskor.	Utrošeno radnik-sati po radilištima						na 1 m <sup>3</sup> obl. grade		
				I	II	III	I—III	IV	I—IV	obl.	grade	
DIP Delnice												
— Mrkopalj	17456	11556	66.20	8363	77147	30822	116332	5387	121719	6.97	10.54	
— Lučice	29338	19072	65.01	13975	111751	43779	169505	7906	177411	6.04	9.30	
— Crni Lug	9727	6342	65.20	5811	43771	17644	67226	2360	69586	7.15	10.97	
— Lokve	10332	6727	65.11	3340	45282	23564	72186	4768	76954	7.45	11.44	
— Vrata	2521	1609	63.82	872	13544	7360	21776	3228	25004	9.92	15.54	
DIP Čabar												
— Gerovo	6754	4231	62.64	5187	28270	20013	53476	3690	57166	8.46	13.51	
— Prezid	2804	1874	66.83	1650	15071	11339	28060	2954	31014	11.06	16.55	
DIP Ogulin												
— Ogulin	15587	10192	65.39	10904	71035	49056	130995	11560	142555	9.15	13.99	
— Brinje	5014	3025	60.33	3701	34758	23621	62080	4800	66880	13.34	22.11	
— Josipdol	9096	6032	66.31	5085	59208	26390	90683	8385	99068	10.89	16.42	
— Gomirje	6339	4080	64.30	1292	38384	23228	62904	8092	70996	11.20	17.40	
— Jasenak	5021	3171	63.15	—	36847	13958	50805	9025	59830	11.92	18.87	
— Plaški	8607	5441	63.22	14729	56278	29948	101255	5608	106863	12.42	19.64	
— Drežnica	2757	1746	63.33	2174	18951	12857	33982	3046	37028	13.43	21.21	
DIP Novi Vinodol												
— Breze	4905	3004	61.24	3688	28314	18106	50108	2957	53065	10.82	17.60	
— Bribir	3469	2416	69.65	2250	22342	7935	32527	3523	36050	10.39	14.92	
DIP »Liika«, Gospić												
— Vrhovine	5216	3233	61.98	3644	34813	10138	48595	5607	54202	10.39	10.76	
DK Ravna Gora	10493	6753	64.36	4658	46830	29304	80792	7686	88478	8.43	13.10	
DI Vrbovsko	8046	5539	68.84	4784	44460	19878	69122	7331	76453	9.50	13.80	
Ukupno	163482	106043	Ø 64.87	96107	827362	418940	1342409	107913	1450322	Ø 8.87	Ø 13.68	

Napomena: U tabelu nisu unijete pilane poduzeća u kojima se mjerila proizvodnost rada kod piljenja četinjača samo nekoliko mjeseci (DIP »Liika«, Gospić — Perušić, DIP »Plješevica« — D. Laspac, DIP »Bjelopolje« — Titova Korenica, DIP Nova Gradiška, pilana Nova Gradiška i DI »Slavonija«, Slav. Brod).

Tabela br. 6

Pilane grupe D

Naziv poduzeća (pilane)	Propilj. oblovinu m <sup>3</sup>	Dobije- na grada m <sup>3</sup>	‰ iskor.	Utrošeno radnik-sati po radilištima						na 1 m <sup>3</sup> obl. grade	
				I	II	III	I—III	IV	I—IV	obl.	grade
DIK Ravna Gora	4798	2690	56.07	2704	20670	32864	56238	3442	59680	12.44	22.19
DI Vrbovsko	8532	4904	57.48	3868	42356	18990	65214	6504	71718	8.41	14.62
Ukupno	13330	7594	Ø 56.97	6572	63026	51854	121452	9946	131398	Ø 9.86	Ø 17.30

DIK Ravna Gora 13,10  
DIP Čabar

— pilana Gerovo 13,51

Pored toga vidljivo je iz navedene tabele, da je godišnji prosjek pilana grupe C 13,68 radnik-sati.

I tabela br. 7 daje nam niz indikatora, i to ne samo indikatora proizvodnosti rada, već i fizičkih indikatora ekonomičnosti, kao što je na pr. postotak iskorišćenja. Zanimljiva je uspo-

#### 4. Pilane grupe D

O toj grupi pilana opširnije smo pisali u »Drvnoj industriji« br. 5—6 u 1959. g., te stoga u ovom članku ne ćemo posebno razmatrati njihova ostvarenja.

Rezultati navedenih pilana prikazani su u tabeli br. 6.

#### Usporedba rezultata grupa A—D

U tabeli br. 7 prikazani su osnovni podaci za svaku grupu pilana, te se prema tome iz tog numeričkog prikaza može ocijeniti značaj i obim proizvodnje svake pojedine grupe u 1959. god.

Tabela br. 7 Pilanske grupe A—D

Grupa	Propilj. obl. u m <sup>3</sup>	Dobijena sir pilj. grada u m <sup>3</sup>	‰ iskorišćenja (Ø grupe)	Radnik-sati utro- šeno na 1 m <sup>3</sup> piljene grade (Ø grupe)	m <sup>3</sup> dobijene piljene grade na 1 radnik- sat (Ø grupe)
A	370.608	183.922	96,63	42,09	0,024
B	88.107	43.178	49,01	35,54	0,028
A—B	458.715	227.100	49,51	40,85	0,025
C	163.482	106.043	64,87	13,68	0,073
D	13.330	7.594	56,97	17,30	0,058
A—D	635.527	340.737	53,61	31,87	0,031

redba postotaka iskorišćenja pilana grupe A i B, koji se kreću gotovo na istom nivou. Uspoređujući prosječni godišnji postotak iskorišćenja (56,97) i prosječne radnik-sate utrošene za proizvodnju 1 m<sup>3</sup> piljene građe (17,30) pilana grupe D s istim indikatorima pilana grupe A i B možemo ponovno potvrditi naše stajalište, da je bilo neophodno nužno izvršiti prethodno grupiranje pilana po kriteriju, koji smo već ranije opisali, kako bi se osigurala usporedivost prikupljenih podataka i od analize imalo praktične koristi. **Isti taj postupak bit će nužno provesti i kod vršenja analize pilanskih pogona s područja FNRJ, ukoliko će se na tom nivou vršiti analiza.** Svakako, grupiranje na nivou FNRJ ne će biti lako provesti.

#### INDIKATORI PROIZVODNOSTI RADA IZRAČUNATI POMOĆU METODE UJVETNIH JEDINICA

Obzirom da direktna primjena postojeće metode praćenja i mjerenja proizvodnosti rada, koju je publicirao Savezni zavod za proizvodnost rada, posebno u odnosu na preradu listača i na utrošak radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> ispiljene oblovine, daje tek osnovne podatke, a pored toga kod mjerenja proizvodnosti rada pilana listača nije ni metodske opravdana, dat ćemo u ovom dijelu osvrta rezultate proizvodnosti rada izražene uvjetnom jedinicom — bukovom piljenom građom. **O problematici uvjetnih jedinica, a posebno o tehnici preračunavanja, pisali smo veoma opširno u »Drvnoj industriji« dvobroj 11—12 — 1959. godine.** Međutim, kod ranije obrade analizu smo temeljili na propiljenoj oblovinu (u nedostatku podataka o dobijenoj piljenoj građi po vrstama drveta), dok su u ovom osvrtu preračunavanja izvršena na osnovu dobijene piljene građe, kod čega su uzete u obzir osnovne vrste drveta. Dakle, razlika ne postoji u metodi, već samo u području koje je obuhvaćeno analizom.

Naše stajalište o metodi i koeficijentima preračunavanja iznijeli smo već ranije. Ponderiranje na osnovu kojeg su izračunati rezultati prikazani u tabeli br. 8 izvršeno je pojedinačno za svako navedeno poduzeće (pilanu), i to na osnovu postotnog odnosa utroška radnik-sati na pojedinim radilištima, primjenjujući posebne ponderere za svako od četiriju radilišta. Kod vršenja tih obračuna rukovodeći princip bio nam je **primjena izračunatih indikatora na sva analizirana poduzeća (pilane), t. j. jednakost kriterija za sve.** Na taj način izbjegnuta je mogućnost iskrivljavanja rezultata i postignuta je maksimalna uporedivost podataka. Kod toga su na pr. upotrebljeni slijedeći koeficijenti preračunavanja za 1 m<sup>3</sup> piljene građe hrasta (u uvjetnu jedinicu bukovu piljenu građu), ako bukovu piljenu građu označimo koeficijentom 1,00 (po radilištima):

Radilište I	1,17
Radilište II	1,28
Radilište III	1,05
Radilište IV	1,10

Na osnovu tih, nazovimo ih, radilišnih koeficijenata, izračunat je **prosječni koeficijent preračunavanja (ponder)**, primjenljiv za sva radilišta, i to za svako pojedino poduzeće. Prosječni koeficijent preračunavanja za sva poduzeća (koji je izračunat u daljnjem postupku iz individualnih koeficijenata) **navedena u tabeli br. 8,** za hrastovu piljenu građu iznosi 1,168. Napominjemo, da gotovo isti rezultat, t. j. prosječni koeficijent preračunavanja za sva analizirana poduzeća dobijemo, ako prethodna preračunavanja ne izvršimo za svako poduzeće posebno, već primijenimo odnos ukupnog godišnjeg utroška radnik-sati po radilištima, zbirno za sva poduzeća, izražen u postocima za cijelu grupu pilana A. Koeficijent izračunat na taj, drugi način, iznosi za hrastovu piljenu građu 1,172 (dakle, postoji manje odstupanje u drugoj decimalli). Međutim, taj drugi postupak izvršili smo samo radi kontrole, a tabela u nastavku, kao što smo to već ranije napomenuli, temelji se na koeficijentu preračunavanja izračunatom za svaki pojedini pilanski pogon, te naposljetku izračunatom prosječnom koeficijentu (zbirnom) za sve analizirane pogone, t. j. na prvom postupku (zbirni koeficijent = 1,168).

Na taj način svedene su razne osnovne vrste ispiljenog drveta na 1 m<sup>3</sup> bukove piljene građe, na kojoj se temelje indikatori iz tabele br. 8. **Prema tome, ako bukovu piljenu građu označimo s koeficijentom 1,000, tada prosječni koeficijent za hrastovu piljenu građu iznosi 1,168 (za sve pilane grupe A), dok koeficijent preračunavanja za grupu »ostale listače« iznosi 0,800.** Prema tome, da bismo ukupnu količinu hrastove piljene građe sveli na bukovu piljenu građu, treba proizvedenu količinu množiti s 1,168 i t. d.

U tabeli br. 8 — kolona br. 1 — navodimo rezultate za razdoblje siječanj-prosinac 1959. g. izračunate na osnovu direktne primjene postojeće metode, dok u koloni br. 2 dajemo rezultate izražene uvjetnom jedinicom — bukovom piljenom građom:

Za ocjenu ostvarene proizvodnosti rada u toku 1959. g. mjerodavni su podaci navedeni u koloni br. 2 tabele br. 8. Iz tabele je u prvom redu vidljiv drugačiji redoslijed poduzeća u kolonama. To u osnovi proistječe iz razloga, što se kod rezultata iskazanih u koloni br. 2 vodilo računa o vrstama dobijene piljene građe.

U koloni br. 1 nalazi se na prvom mjestu pilana DK Belišća, iako je u toj pilani, **prema podacima koji su usklađeni s godišnjom inventurom piljene građe,** od ukupno proizvedene piljene građe u količini od 20.863 m<sup>3</sup>, proizvedeno hrastove piljene građe u količini od svega 3.661 m<sup>3</sup>, a 6.611 m<sup>3</sup> piljene građe »ostalnih listača«

Tabela br. 8

Poduzeće (pilana)	Radnik-sati na 1 m <sup>3</sup> piljene građe	Poduzeće (pilana)	Radnik-sati na 1 m <sup>3</sup> piljene građe
1		2	
1. DK Belišće	37,33	1. DIP Novoselec	36,60
2. DIP Novoselec	38,50	2. DI »Slavonija«, Slavonski Brod	37,50
3. DI »Slavonija«, Slavonski Brod	38,55	3. DK »Brestovac«, Garešnica	37,65
4. DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	39,61	4. DK Belišće	38,52
5. DIP Đurđenovac	40,12	5. DIP Đurđenovac	38,62
6. DK »Brestovac«, Garešnica	40,28	6. DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	40,29
7. DI »Papuk«, Pakrac	43,88	7. DI »Papuk«, Pakrac	42,77
8. DIP Nova Gradiška — pilana N. Gradiška	45,07	8. DIP Turopolje	44,55
9. DIP »Brezovica«, Sisak	45,73	9. DIP Nova Gradiška — pilana N. Gradiška	45,86
10. DIP Turopolje	47,85	10. DIP »Brezovica«, Sisak	46,16
11. ŠIP Dvor na Uni	51,08	11. ŠIP Dvor na Uni	48,55
12. DIP Nova Gradiška — pilana Okučani	54,53	12. DIP Nova Gradiška — pilana Okučani	56,57
Prosjek za 1959. g. 42,09		Prosjek za 1959. g. 41,22	

(kao i 10.591 m<sup>3</sup> bukove pilj. građe). Naprotiv, pilana DIP-a Novoselec proizvela je od ukupno proizvedene piljene građe u količini od 22.584 m<sup>3</sup> — 9.174 m<sup>3</sup> piljene građe hrasta i svega 1.275 m<sup>3</sup> piljene građe iz grupe »ostalih listača« (bukove pilj. građe proizvedeno je 12.135 m<sup>3</sup>). Nadalje, pilana Drvne industrije »Slavonija« proizvela je 11.902 m<sup>3</sup> hrastove piljene građe, t. j. gotovo polovicu svoje ukupne godišnje proizvodnje piljene građe, dok je piljene građe »ostali hlistača« proizvela 6.727 m<sup>3</sup> (ostatak otpada na bukovu piljenu građu). Svakako da je na redosljed svake pojedine pilane u koloni br. 2 u prvom redu utjecao obim proizvodnje hrastove piljene građe, kao i građe iz grupe »ostale listače«. Znači, ovdje dolazi do izražaja i unutarnja struktura proizvodnje, što nije slučaj kod direktne primjene postojeće metodologije.

Prema tome, nakon svega naprijed navedenog možemo konstatirati, da su najbolju proizvodnost rada u odnosu na utrošak radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> dobijene piljene građe u toku 1959. god. ostvarile pilane slijedećih poduzeća:

1. DIP Novoselec	36,60
2. DI »Slavonija«, Sl. Brod	37,50
3. DK »Brestovac«, Garešnica	37,65
4. DK Belišće	38,52
5. DIP Đurđenovac	38,62
6. DI »Slavonski hrast«, Vinkovci	40,29

Utrošak radnik-sati po 1 m<sup>3</sup> proizvedene bukove piljene građe svih 6 navedenih pilana znatno je manji od godišnjeg prosjeka pilana grupe A, koji iznosi 41,22 radnik-sati. Kod toga treba posebno napomenuti, da pilane pod br. 1 i 2, kolone br. 2, proizvode pod uvjetima prilično zastarjele tehničke opreme, te skućenog proizvodnog i manipulativnog prostora.

Napominjemo, da je ovaj osvrt u prvom redu informativnog značaja. Podaci koji su navedeni mogu korisno poslužiti prilikom vršenja određenih analiza iz područja pilanske prerade, a posebno analiza proizvodnosti rada. U napisu je prikazan niz fizičkih indikatora proizvodnosti rada. Međutim, pored tih postoje i t. zv. vrijednosni indikatori proizvodnosti, koji će biti predmet posebne obrade. Ističemo, da tek paralelna upotreba indikatora proizvodnosti rada uz indikatore ekonomičnosti poslovanja može pružiti zaokruženu cjelinu o poslovanju pojedinih poduzeća, odnosno pogona. No, već i sami indikatori proizvodnosti imaju određeni značaj, koji ne treba potcijeniti.

U člancima, koji su tokom prošle godine objavljeni u časopisu »Drvena industrija«, a na koje smo ukazali već u početku ovog osvrta, razmotrili smo niz teoretskih pitanja i problema iz područja mjerenja proizvodnosti rada. Stoga u ovom napisu nismo opširnije ulazili u teoretska razmatranja i probleme mjerenja i praćenja proizvodnosti rada. Međutim, činjenica je, da metodu i tehniku mjerenja proizvodnosti rada na pilanama treba i dalje usavršavati, i to u prvom redu sa stajališta prakse i postizavanja što veće koristi u poduzećima. U tom cilju izvršeni su, a i dalje se vrše određeni naponi u Institutu za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu na osnovu stečenih iskustava iz područja mjerenja proizvodnosti rada u pilanskoj preradi. Svakako, treba naglasiti kao pozitivnu činjenicu masovne primjene postojeće metode mjerenja proizvodnosti rada u pogonima pilanske prerade naše zemlje, što će, nema sumnje, omogućiti i buduća pozitivna kretanja na tom području, koja će se odraziti u daljnjem unapređenju proizvodnje.

POLJSKI PAPIR  
I PAPIRNI PROIZVODI NA

MEĐUNARODNOM ZAGREBAČKOM  
VELESAJMU

Na ovogodišnjem MEĐUNARODNOM  
ZAGREBAČKOM VELESAJMU, kao i  
prošlih godina

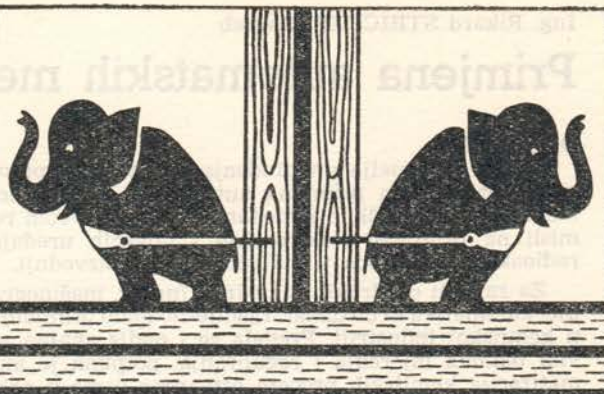


**Vanjskotrgovinsko poduzeće, Warszawa  
Plac 3 Krzyzy 18**

izlaže papire raznih vrsta i težine, kao i  
bogati izbor školskih i uredskih proizvoda

- novinski papir
- bezdrveni štamparski i pisaći papir
- papir za bilježnice
- papir za cigarete
- čvrsti papir za pakovanje i obični smeđi papir
- razne specijalne vrste papira
- karton
- zidne tapete
- krovnu ljepenku
- bilježnice
- pisaće blokove
- pisaće potrepštine
- olovke
- karbon papir za pisaće strojeve i olovke
- vrpce za pisaće strojeve, tintu, vodene boje, crtaće daske, računala, olovke u boji, naliv-pera, tuševe, okrugla pera i t. d.

Ovi i mnogi drugi proizvodi izloženi su na  
privlačnom štandu PAGED, gdje ćete  
dobiti sve detaljne obavijesti



## Amocol ostaje postojan

Amocol-ljepilo u trakama osigurava ekonomičnu potrošnju ljepila, a jednoličnost ljepila u folijama povećava čvrstoću drva. Isporučujemo Vam Amocol-ljepila u trakama PH, KR i HA.

Tražite naš iscrpan prospekt.

**VEB Elektrochemisches Werk Ammendorf**

Halle (Saale) S 11 Schachtstr. 11  
Njemačka Demokratska Republika

## IZDANJA

### INSTITUTA ZA DRVNO INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA U ZAGREBU:

»DRVNA INDUSTRIJA« časopis

izlazi mjesečno, godišnja pretplata za poduzeća 3.000 dinara, a za pojedince 1.000 dinara.

»IZBOR RADOVA IZ INOZEMNE STRUČNE LITERATURE«

objavljuje se periodično po serijama od 10 brojeva. Pretplata na čitavu seriju iznosi 8.000 dinara.

»SUŠENJE I PARENJE DRVA«

od ing. dr. Jurja Krpan. Izdanje je objavljeno kao stručni priručnik. Cijena po komadu 1.000 dinara.

»POVRŠINSKA OBRADA DRVETA«

od ing. Zore Žerdik-Smolčić. Stručni priručnik podesan za praksu, za škole i kurseve. Cijena po komadu 600 dinara.

Za sva gornja izdanja narudžbe prima Institut za drvno-industrijska istraživanja ili Redakcija časopisa »Drvna industrija«, Zagreb, Gajeva 5.

# Primjena automatskih metoda u kemijskoj proizvodnji

## Opći pregled

Jedan od temelja unapređenja proizvodnog procesa uopće predstavlja primjena automatike u zajednici s modernim tehnološkim metodama. Tu se u prvom redu misli na primjenu elektronskih i mjernih uređaja i radioaktivnih izotopa u industrijskoj proizvodnji.

Za razliku od drugih industrija (na pr. mašingradnje) automatika se do danas razmjerno malo primjenjuje u kemijskoj industriji. Premda se i ovdje znatno razvila tehnika mjerenja i reguliranja, potpuna je automatizacija kemijskih procesa ostvarena samo u nekim velikim pogonima. Razlog tome je činjenica, da uz današnje stanje tehnike u većini slučajeva možemo doduše kemijske reakcije u punoj mjeri kontrolirati, međutim ih još ne možemo potpuno automatizirati. U kemijskoj je industriji danas automatizirano uglavnom samo nekoliko rafinerija nafte, nadalje energetska postrojenja, pogotovo u većim pogonima, a djelomice također konfekcija mnogih kemijskih proizvoda.

Da bi se dobio uvid u suvremenu automatiku, potrebno je upoznat se metodama, koje se danas primjenjuju kao i njihovom problematikom. Opći su principi automatskog reguliranja sljedeći:

Veličinu koju se želi podesiti (na pr. razinu neke tekućine, broj okretaja i dr.) na neku izvjesnu, predodređenu vrijednost treba naprije izmjeriti, t. j. ustanoviti njezino trenutno stanje (Istwert). Zatim se ta vrijednost uspoređuje s onom, koju se želi postići i održati (Sollwert), te se ustanovljuje postojeća razlika. Potonja, pak, služi za posredovanje, na pr. jačim ili slabijim otvaranjem odnosno zatvaranjem ventila putem pomičnih poluga, sve dok se ne postigne željena veličina.

Ovakav se »regulacioni krug« sastoji obično iz mjernih sprava za određivanje činjeničkog stanja, prenosnika (transmitera) za automatski prijenos mjerne vrijednosti, kao i tako zvanih diferencijala. Potonji automatski registriraju razliku između stvarnog i željenog stanja, te ju prenose do pojačala, koje aktivira pomične poluge. Pri tome je neophodno da obavezna vrijednost (Sollwert) bude uvijek dohvatna u ma kojem fizikalnom obliku. Prema tome je vidljivo, da automatika počiva na dvije suštinske operacije, naime mjerenju i regulaciji. Od osnovnog značenja je tehnika mjerenja.

## Mjerne veličine u kemiji

U kemiji se, kao uopće u tehnici, prije svega pojavljuju čisto fizikalne veličine. Tako na pr. treba mjeriti razinu u posudi, brzina proticanja ili protoka plina ili tekućine kroz cjevovod, gustoću, težinu, pritisak, vlažnost, kao i potrošenu kaloričnu ili električnu energiju. Iako se mjerenje već odavno vrši klasičnim metodama, danas se intenzivno radi na pronalaženju potpuno automatskih postupaka mjerenja. Mjerne se veličine mogu očitavati bilo po običaju na kazaljci, bilo kod modernih »digitalnih« instrumenata u obliku brojke. Danas već postoje digitalni strojevi za električna (volt, om, i t. d.) i druga mjerenja (na pr. pritisak, temperatura i t. d.).

U kemijskoj tehnici, međutim, ima i drugih, specifičnih veličina, kao na pr. omjer smjese, koncentracija i dr., i to za razne tekućine i plinove, kao i za kiseline i lužine. Za mjerenje ovih veličina koristimo se optičkim, električnim, magnetskim i nuklearno-fizikalnim svojstvima tih tvari. Već postoji niz uglavnom elektronskih sprava, koje rade po novim metodama mjerenja uz primjenu infracrvenog zračenja, pH-mjerenja, spektrografa i radioaktivnih izotopa.

Međutim, samo očitavanje rezultata ovakvih mjerenja na instrumentima ne bi bilo dostatno. Automatizacija već zahtijeva, da se te veličine neprekidno prenose na drugi uređaj, kao na pr. na diferencijale. Pored ticala za mjerenje trebamo, dakle, prenosnike (transmitere), diferencijale i pojačala. Potonja djeluju na pojedine sprave za regulaciju (pomične poluge), koje se pokreću putem mehaničkih, hidrauličkih ili električnih mehanizama. Cjelinu ili dio ovih aparata označujemo kao »regulacioni krug«.

## Automatizacija kemijskih reakcija

Najmoderniji pravac razvitka regulacije u kemiji uoravljen je ka automatizaciji samih kemijskih reakcija, što predstavlja vrlo interesantan problem s naučnog kao i tehničkog gledišta. Tok neke kemijske reakcije, u kojoj sudjeluje više reagensa, a uz istodobno nastupanje brojnih sporednih reakcija, može se matematski prikazati kao problem s više neovisnih varijabla. Potonje su na neki način sistematski povezane, što bi se moglo u najviše slučajeva prikazati nelinearnim jednadžbama. Ovdje su mjerodavni zakon o djelovanju kemijskih masa i naročito brzina sporednih reakcija, koje su međutim još malo istražene.

Svrha je automatizacije optimalan tok kemijske reakcije, što može značiti na pr. minimalne proizvodne troškove po jedinici gotovog produkta ili najkraće trajanje reakcije. Brzina je reakcija ovisna o raznim parametrima, kao na pr. pritisku, temperaturi ili aktivnosti katalizatora. Problematika je pak u tome, da treba izabrati takve parametre, kojima se postigne optimum procesa. U slučaju da su poznati matematski odnosi, tada se problem daje riješiti putem analognih ili digitalnih strojeva za računanje. Ovaj elektronski uređaj tada čini sastavni dio regulacionog kruga, te proračunava na temelju trenutnog stanja promjenljivih veličina (varijabli) prikladne parametarske vrijednosti. Ovaj sistem, nazvan »adaptivni regulacioni krug«, omogućuje, da se kemijski proces odvija optimalno.

Prije spomenute elektronske sprave za računanje (komputeri) mogu se također upotrebiti za rješavanje znanstveno-tehničkih problema, kao na pr. difuzni postupci, problematika prijenosa topline, izmjena tvari i dr.

Premda su gore navedene metode uglavnom namijenjene za kontinuirane procese velike kemijske industrije, ipak se nastoji prilagoditi ih i za diskontinuirani rad, kao i za automatizaciju srednjih i malih pogona. Svakako je vidljivo, da su fizikalna, viša matematika kao i elektronska tehnika računanja sve više postale pomoćne znanosti tehnologije. S tim u vezi je potrebno, da svi suradnici imaju odgovarajuće znanstveno obrazovanje.

## Ekonomski aspekti automatizacije

Ekonomska je svrha automatizacije, da se povisi životni standard pučanstva. Ovo se može ostvariti jedino povećanjem produktivnosti rada, t. j. treba postići povećanu proizvodnju po satu i glavi stanovništva. Osim toga treba također poboljšati kvalitetu proizvedene robe. Radi se, dakle, o vrlo važnom i složenom problemu. Činjenica je, da se znatno povisila produktivnost rada svuda tamo gdje je uspjele ručni rad nadomjestiti mašinskim. To je bila faza mehanizacije, koja je u kemijskoj industriji već uglavnom provedena. U višoj fazi tehničkog razvoja, a to je automatika, izvjesne se logične funkcije čovjeka zamjenjuju instrumentima (spravama za mjerenje, regulatorima i dr.).

# UNIVERZALNI APARAT ZA GLODANJE 1200

Automatizacija tvorničkog pogona zahtijeva vrlo velika sredstva. Da ne bi došlo do pogrešne investicije, potrebno je da se plan razradi krajnje oprezno, pri čemu i ovdje mogu biti od pomoći, barem djelomično, kompjuteri, koji dozvoljavaju brzu i točnu kalkulaciju. Međutim, prije svega treba također ispitati, u kojem tehničkom stanju nalazi dotični pogon i kakve mogućnosti pružaju današnja tehnička dostignuća. Često se ispostavlja, da bi se još mnogo toga trebalo pokušati i usavršiti u tehničkom pogledu, na pr. putem izmicanja raznih oblika »mrtvog vremena«.

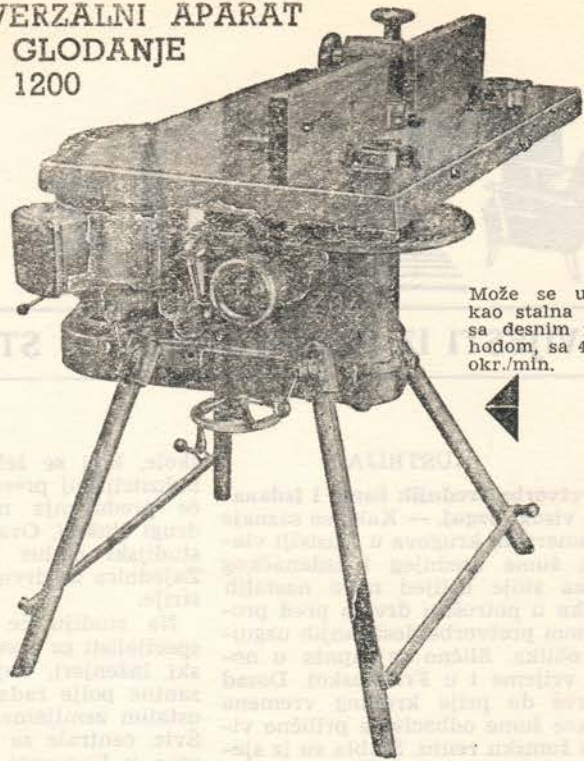
Ekonomski uspjeh automatizacije ovisan je među ostalim također o proizvodnoj količini, o stanju cijena na tržištu dotične robe i prije svega o kapacitetu pogona. Nije još meritorno riješeno pitanje, da li je potrebno, da se u malim pogonima upotrebe pokretni i zamjenjivi automatski strojevi, pa je zato potrebno u svakom slučaju zasebno provesti temeljitu kalkulaciju. U inozemstvu se izvanredno mnogo radi na ovom području, i to upravo u pogledu sistematskog izmicanja mogućnosti primjene automatike općenito, a posebno u malim pogonima.

## Priloga podataka

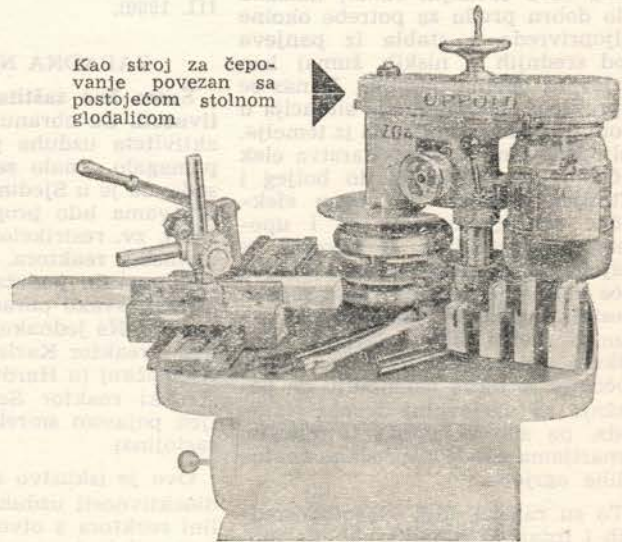
Primjena elektronskih računskih strojeva moguća je u svim granama nauke i tehnike. Iako su analogni računski strojevi vrlo korisni za rješavanje raznih problema, oni ipak spadaju među specijalniju vrstu računskih strojeva. Mnogo širu primjenu imaju digitalni strojevi, pa ih danas nalazimo u istraživačkim institutima, konstrukcionim i statističkim uredima, računodstvima i sl. Svojstva i konstrukcija tih strojeva moraju biti prilagođena različitim potrebama, pa stoga danas imamo dvije glavne grupe digitalnih strojeva. U jednu grupu sačinjavaju »strojevi za obradu podataka«, u drugu predviđeni za jednostavnu matematsku obradu velikog broja podataka (statistika i sl.). U drugu grupu »naučni računski strojevi«, koji rješavaju složene matematsko-numeričke probleme sastavljene od malog broja podataka.

Brzina i sposobnost ovih strojeva upravo je fantastična. Oni ne samo da izračunaju, već i ispisuju rezultate na magnetskoj vrpici. Zbog toga se ovakvi »kompjuteri« uoptrebljavaju za automatizaciju administrativnih i uredskih poslova, kao na pr. sedmičnih izjavnica, ustanovljenje trenutačnih zaliha robe, izdavanje platnih spiskova, proračunavanje perspektivnih troškova proizvodnje i investicija i t. d.

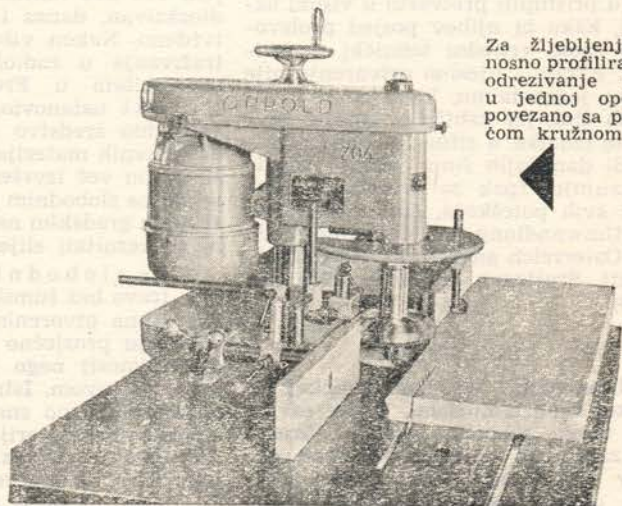
Također se primjenjuju razna automatska brojlila, koja rade po sistemu bušenih kartica. Te se kartice mogu obrađivati na elektronskim strojevima, pa se na ovaj način dobivaju izvjesne kalkulacije, potrebne za efikasno vođenje pogona.



Može se upotrebiti kao stalna glodalica sa desnim i lijevim hodom, sa 4000 i 6000 okr./min.



Kao stroj za čepovanje povezan sa postojećom stolnom glodalicom



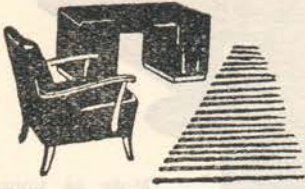
Za žljebljenje, odnosno profiliranje, te odrezivanje letvica u jednoj operaciji, povezano sa postojećom kružnom pilom



Zastupnik za Jugoslaviju:  
»MERKUR«  
Zagreb, Martićeva 14  
P. P. 124

# OPPOLD

Utemeljeno 1896  
SPEZIALFABRIK NEU-  
ZEITLICHER HOLZ-  
BERARBEITUNGS-  
WERKZEUGE U.  
GERÄTE  
OBERKÖCHEN/WÜRT.



# Iz zemlje i

• VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

## AUSTRIJA

**Pretvorba srednjih šuma i izdavača u visoki uzgoj.** — Kako se saznaje iz šumarskih krugova u Austriji vlasnici šuma srednjeg i izdavačkog oblika stoje uslijed novo nastalih prilika u potrošnji drveta pred problemom pretvorbe dosadanih uzgojnih oblika. Slično se zapaža u novije vrijeme i u Francuskoj. Dosad su sve do prije kratkog vremena ovakve šume odbacivale prilično visoku šumsku rentu. Stabla su iz sjeмена (kod srednjih šuma) nalazila vrlo dobru prođu za potrebe okolne poljoprivrede a stabla iz panjeva (kod srednjih i niskih šuma) kao ogrjev za okolna naselja. Danas se napretkom elektrifikacije situacija u ovom pogledu promijenila iz temelja. Poljoprivredna su gospodarstva električnom strujom došla do boljeg i jeftinijeg ogrjeva. Ali, osim električne struje, povećala se i upotreba zemnog plina. U nekim krajevima Austrije upravo uslijed veće potrošnje zemnog plina sasvim prestala potražnja za gorivim drvom. K svemu tome dolazi još i poteškoća s nedostatkom radne snage. Općenito se može ustanoviti, da potražnja za ogrjevnim drvom stalno pada, pa su već danas u mnogim šumarijama ostale neprodane znatne zalihe ogrjeva.

To su razlozi, koji vlasnike srednjih i izdavačkih šuma sile, da moraju pristupiti pretvorbi u visoki uzgoj, kako bi njihov posjed proizvodio samo vrijedni tehnički materijal. Akcija i njezino ostvarenje nije tako jednostavno, kako se u prvi mah čini, jer zahtijeva znatne novčane izdatke u situaciji, kad se prihod današnjih šuma stalno i naglo smanjuju. Ipak se pretvorba, unatoč svih poteškoća, čini nezadrživa. (Umwandlung in Hochwald auch in Österreich angestrebt, Holzzentralblatt, Stuttgart, br. 54 ex 1960, str. 763).

## ŠVICARSKA

**Tehnologija drva na tehničkoj visokoj školi u Zürichu.** Vijeće savezne visoke tehničke škole u Zürichu je zaključilo, da se na toj školi, počev od ljetnog semestra 1960. godine, uvede poseban studij iz drvne tehnologije. Ovaj je studij namijenjen kao specijalizacija diplomiranim absolventima Tehničke visoke

škole, koji se žele specijalizirati u industrijskoj preradi drva. Pojedina će predavanja moći posjećivati i drugi slušači. Ovaj je postdiplomski studijski ciklus potakla Švicarska Zajednica za drvo na traženje industrije.

Na studiju će se osposobljavati specijalisti za preradu drva i pogonski inženjeri, koji će naći interesantno polje rada u Švicarskoj i u ostalim zemljama. (Iz Radiokronike Švic. centrale za unapređenje trgovine u Lausanni, br. 11 od 18—24. III. 1960).

## ZAPADNA NJEMAČKA

**Šuma kao zaštita protiv radioaktivnosti.** Za obranu je protiv radioaktiviteta uzduha pronađeno važno pomagalo. Znalo se je doduše i do sada, da je u Sjedinjenim američkim državama bilo propisano postavljati t. zv. restrikcionih pojaseva oko atomskih reaktora. U tom se je pojasu morala podržavati šuma a isključiti svako obradivo zemljište ili naselje. Na jednakoj je osnovi izgrađen i reaktor Karlsruhe u Zapadnoj Njemačkoj (u Hardtwaldu) i austrijski reaktor Seibersdorf (opklopljen pojasom smrekovih i topolovih sastojina).

Ovo je iskustvo zaštite protiv radioaktivnosti uzduha, koji je u okolini reaktora s otvorenim cirkulacijom već kod normalnog pogona radioaktivan, danas i znanstveno potvrđeno. Nakon višegodišnjih je istraživanja u radiološkom institutu univerziteta u Freiburgu Dr. W. Herbst ustanovio, da su stabla izvanredno sredstvo za hvatanje radioaktivnih materija u uzduhu. U tu su svrhu već izvršena mjerenja posebno u slobodnim prostorima a posebno u gradskim naseljima. Dobiveni su rezultati sljedeći:

a) Na slobodnim prostorima a trave bez šumskog pokrova i na staništima otvorenim prema zapadu pokazuju prosječno 5-puta veće radioaktivnosti nego trave pod šumskim pokrovom. Istraživanja su pak nakon relativno snažnog naleta radioaktivnog materijala u novembru 1958. godine pokazala, da u područjima, koja su otvorena prema zapadu, postoji 32-puta tako velik ukupni radioaktivitet koliko u odgovarajućoj vegetaciji kod šumom obraslih površina.

b) U gradovima je povoljno zaštitno djelovanje ustanovljeno kod parkova, ma da su ovi samo djelomično obrašteni stabljem i grmljem. Tako je jedna četvrt vila pokazala samo 56% onih radioaktivnih taloženja, koji su izmjereni u gradskom centru, gdje nema stabala. — Maksimalno je centar pokazivao oko 15 puta veću radioaktivnost od one u četvrti vila.

Prema tome je u životnom interesu samog stanovništva ne samo podržavanje današnjih parkova već i neophodno podizanje šumskih nasada i pojaseva oko stambenih i industrijskih objekata.

(Po saopćenju »Holzzentralblatt«, Unabhängiges Organ für die Forst- und Holzwirtschaft, Stuttgart, br. 50 ex 1960., str. 712).

## ŠVEDSKA

**Primjena natrium postupka u industriji celuloze.** Nakon što je tvornica Skutskär napustila preradu po sulfitnoj metodi i svoje pogone preuredila na kuhanje s natrijem umjesto s kalcijem, objavilo je i poduzeće Mo och Domsjö A/B u Örnshöldsvidu, da je s vlasnicom patenta zaključilo suradnju sa svrhom korišćenja patenta u Skutskäru. Za preuređenja su potrebne velike novčane svote, oko 15 mil. norveških kruna. Ipak se pristupa ovoj preorijentaciji, jer se pomoću novog postupka dobivaju velike koristi. Tako je celuloza, dobivena pomoću natrium postupka bolje kvalitete. Osim toga ova metoda omogućuje i preradu borovine a za razliku od dosadanih kalcium metoda neuzrokuje razvejavanje pepela, koji je za okolinu štetan. Osim toga je i onečišćavanje vode manje.

**Pošumljavanje obradivih zemljišta.** Što se više poljoprivreda intenzivira, to za nju u švedskim prilikama postaju sve veće površine bez interesa, u koliko su te površine manje plodnosti. Sada je njihov problem sve akutniji. Prevladalo je stanovište, da je za ove areale najbolje rješenje u sistematskom pošumljavanju. Sada je u plan pošumljavanja ušlo oko 500.000 ha nedovoljno iskorišćenih zemljišta. Porast je ovakvih površina vrlo velik, jer 1955. godine obuhvaćaju svega 20.000 ha a 1957. godine preko 100.000 ha.



Teritorij je Francuske u jednoj petini prekriven šumama. Po procentu šumovitosti (oko 20%) ona ne zaostaje mnogo za Njemačkom. Međutim, dok Njemačka uopće nema niskih šuma, dotle u Francuskoj više od polovine površine šuma, t. j. 6,5 mil. ha, otpada na izdanače i srednje šume.

Prava šuma, a to je jedino visoka šuma, zaprema u Francuskoj samo 5 mil. ha. Od toga otpada 3,5 mil. ha na četinjače a 1,5 mil. ha na listače. Mnoge od ovih šuma visokog uzgoja predstavljaju uzorne komplekse, kao što su na pr. šume Compiègne-a, Lyona, Fontainebleau-a i La Joux-a. Veliki dio tih šuma pripada svojini javno-pravnih korporacija, jer državni erar ima svega 1,6 mil. ha, t. j. oko 13% svih francuskih šuma. U nadležnost Uprave za vode i šume spadaju i šume javno-pravnih tijela, napose općinske šume, koje obuhvataju 2,5 mil. ha, odnosno 24% svih šuma. Ostatak otpada na privatni šumski posjed, a to je ništa manje nego 7 mil. ha, odnosno 63% cjelokupnog šumskog areala. Ali s obzirom na strukturu privatnog posjeda treba naglasiti, da gotovo 1,5 mil. vlasnika posjeduju površine manje od 10 ha, a samo 2.000 lica raspolaže s površinama od preko 200 ha.

U vezi s klimatskim uvjetima francuske šume pokazuju vrlo veliku raznolikost po vrstama drveća. Pa ipak Francuska proizvodi godišnje 19,5 mil. m<sup>3</sup> ogrjevnog drva sposobnog za trgovinu. Od ovog iznosa otpada 13,5 mil. m<sup>3</sup> na šume privatnika.

### STANJE KAO U VRIJEME COLBERTA

Unatoč velikih šumskih površina Francuska je jedan od najslabijih producenata drva u Evropi. Prosječni prihod njezinih šuma svih posjedovnih kategorija (na 11,5 mil. ha oko 40 mil. m<sup>3</sup>) iznosi samo 3,5 m<sup>3</sup> po hektaru i godini. Danska na pr. proizvodi oko 7 m<sup>3</sup> po ha i godini. Ipak treba napomenuti, da Danska ima daleko jednoličnije prilike zemljišta nego Francuska, u čijem su teritoriju razlike u geografskim širinama i nadmorskim visinama najveće u Evropi. Ali sve to ne bi bio razlog slabije proizvodnje. Moramo prije svega skrenuti pažnju na razlike između lisnatih i četinjačkih šuma.

Prije svega se postavlja problem korišćenja piljene građe listača, a ta je vrlo vrijedna i vrlo raznolika. Dok Francuska svoje vrijedno hrastovo i bukovo drvo može iz istočnih područja eksportirati vrlo lako, dotle joj to nije moguće kod manje zastupanih vrsta. Radi toga ona mora godišnje uvoziti više stotina tisuća kubnih metara za podmirenje potreba industrije namještaja i građevinarstva. Uvozi uglavnom tropske vrste, među kojima je Ocoumé (Aucoumea kleineana) na prvom mjestu. Što se pak tiče četinjačavog drva za razvlaknjivanje i na rudničke podgrade, stanje je još teže. Francuska proizvodi okruglo 2 mil. m<sup>3</sup> jamskog drva, ali za ovo potražnja pada. S druge strane ona nema dovoljno drva za razvlaknjivanje, jer domaćom produkcijom od svega 2,2 mil. m<sup>3</sup> (1953) može podmirivati tek polovinu potreba vlastite industrije papira. Ovo je cjelokupno nepovoljno stanje sažeto karakterizirao Bernard Dufay, predsjednik saveza francuskih šumskih općina slijedećim riječima:

»Francuska se šuma nalazi u jednakoj konstituciji kao i u vrijeme J. B. Colberta. Njezina je funkcija upravljena na liniju potreba prošlosti, napose na proizvodnju ogrjeva za kovače, staklane, solane i t. d. ili pak na produkciju tesarije za brodogradnju te za gradnju kuća. Ali mi danas živimo u eri celuloze, pa budući da nam četinjače zapremaju samo 31% površine, morala je Francuska u toku prošle godine uvoziti drvo za vlaknatice, celuloze i za papir.«

U Francuskoj se jednako kao i u čitavom ostalom svijetu pojavljuje ne samo smanjenje potražnje za ogrjevnim drvom već i znatno povišenje potroška papira. Upravo ta promjena daje bitnu karakteristiku današnjeg vremena. Prije nekih 20 godina iznosila je potrošnja papira u Francuskoj po stanovniku 32 kg godišnje. Ona se 1958. godine popela na godišnjih 52 kg. Može se sa zadovoljstvom utvrditi da bi se 80% ove povećane potrošnje moglo podmiriti iz domaćih šuma. Ali progresivni uvoz već počima izazivati teške gubitke na devizama.

Da bi se ovaj dramatski nedostatak na četinjačavom drvu mogao nadoknaditi i u tu svrhu iskoristiti suvišak na listačama treba primijeniti naročite mjere. Te mjere moraju biti s jedne strane hitne i kratkoročne a s druge strane temeljite.

### DRVO LISTAČA U INDUSTRIJI

Kod primjene kratkoročnih mjera treba polaziti od današnjeg stvarnog stanja. Budući da postoji suvišak na bjelogoričnom drvu, nesumnjiva je potreba, da se razvije industrijska prerada ovog drveta. Zato već danas nekoji francuski industrijski pogoni, napose tvornice iverica, rade na bazi listača. Ima štoviše i tvornica papira, koje prerađuju kestenovinu. Za tekstilne se materijale u najnovije vrijeme upotrebljava i bukovina. U industriji se papira nastoji još i oko toga, da se celuloza proizvedena mehaničkim postupkom zamijeni polukemijskom celulozom na bazi bjelogoričnog drva.

Ipak najveće poteškoće čini problem korišćenja drvne mase iz izdanačkih šuma, jer njihovo drvo s obzirom na varijabilitet napada otežava proizvodnju jednomjerne celuloze. Osim toga, ovo se drvo mora prije upotrebe okoravati. Na sreću je ipak uspjelo izgraditi vrlo interesantan postupak okoravanja pomoću pare. Čitav se niz tvornica celuloze i papira danas bavi studijem, kako da pronađe mogućnost racionalnog korišćenja bjelogoričnog drveta. Tako su već neka poduzeća svoje pogone za proizvodnju novinskog papira rekonstruirala na upotrebu drva listača, a jedno dapače poduzeće fabricira iz ovog drva i embalažni papir.

Sva ova ujedinjena nastojanja, makar koliko su skupa, mogu dođuše u izvjesnoj mjeri u proizvedenoj celulozi podići procent autohtonog drveća. Ali uza sve to se mora kao u prošloj godini uvoziti drvo za vlaknatice, za celulozu i za papir u vrijednosti od okruglo 100 milijarda franaka. K tome potrošnja raste konstantno dalje. Računa se, da će potrošnja do 1971. godine iznositi 3,6 mil. t, a do 1980. godine oko 5 mil. t papira. S tim će uporedo rasti i potreba na drvu. Ako pretpostavimo, da će se ubuduće morati uvoziti samo

još 25% potrebne celuloze, a ne više 60%, onda to još uvijek znači dodatak na potrošnji od 6 mil. m<sup>3</sup> naprama stanju iz 1951. godine. Ovdje može samo svestrana i duboka akcija pronaći rješenje za duže vrijeme.

#### ČETINJAČE U PRIRODNIM UVJETIMA

Rješenje se za duži period sastoji u tome, da se vrše pošumljavanja na prostorima, koji još nisu ili uopće nisu pod šumom.

U ovom je pogledu važna izjava, koju je dao F. M. Vignaux, generalni direktor Uprave za vode i šume. Ona doslovice glasi:

»Budući da postoji enormni manjak na četinjačama a suvišak na listačama, treba da je naš cilj u tome, da povećano kvalitet našeg tehničkog drva i da zavedemo intenzivno uzgajanje. Za takvu nam je svrhu neophodno potreban školovani kadar i izdašni krediti. Uprava za vode i šume može ovaj zadatak riješiti samo pod uvjetom, da raspolaže s dovoljnim brojem personala. Ipak je drugi uvjet, t. j. pitanje kredita mnogo teže. Nacionalni Šumski Fond, inače osnovan za podržavanje i povećavanje domaće proizvodnje drveta, donosi godišnje oko 5 milijardi franaka. S tim se sredstvima mogu izvršiti otvaranja manje pristupnih kompleksa ili pak pokrenuti borbu protiv kalamiteta. Eventualno se tim sredstvima mogu još izvršiti i pošumljavanja prostora, uništenih šumskim požarevima. Nakon osnutka Šumskog Fonda 1946. godine ponovno je pošumljeno 600.000—700.000 ha. Učinjeno je mnogo, ali i zadatak je ogroman, a zapreke nisu male.«

Međutim, ove su zapreke u prvom redu psihološke prirode. Nažalost postoji izvjesna odbojnost prema šumi i to koliko od strane privatnih lica toliko i od strane organa vlasti. Radi toga se i kod vlasti osjeća izvjesna rezerviranost, jer šuma raste polagano. Pa i nove rijetke kulture, podignute na teret Šumskog Fonda, daju samo male prihode, i to iz prorednih sjekova. Svakako bi bio diktat razuma, da se investicije vrše u korist današnje ali i buduće generacije. Ali i tu se mora najprije pristupiti rješavanju hitnijih privrednih zadataka. Odatle šume moraju dati prvenstvo uzgoju šećerne repe i žitarica. Ali to je odlaganje utoliko opasnije, što današnje nepovoljno stanje traje već čitavo stoljeće.

K svemu tome dolazi još i poteškoća finansijske prirode.

Ništa nisu manje ni poteškoće juridičke prirode, naročito s obzirom na razasute šume parcele.

Konačno treba iznijeti i tehničke poteškoće. Ovamo prije svega ulazi dobava radne snage za pošumljavanja, njegu i ostale šumsko-uzgojne poslove. Za Francusku je u tom pogledu općenito poznato, da 75% svih šumskih radnika otpada na importirane strance. S druge pak strane svaka nova sjetva ili sadnja zahtijeva prethodne studije u svrhu opreznog odabiranja vrsta, kako s novim stanjem ne bi bila poremećena biološka ravnoteža.

#### INDIVIDUALIZACIJA ŠUMSKOG GOSPODARSTVA

Postavlja se pitanje, kako uz ovakve poteškoće doći do postavljenog cilja.

U prvom je redu potrebno odrediti šumi onaj položaj, koji joj po privrednoj i kulturnoj ulozi pripada.

Iza toga treba zavesti opću dinamičnu politiku i poduzeti sve, kako bi u pojedinim konkretnim problemima došlo u obzir pojedinačne okolnosti. Čini se, da je u ovom pogledu potrebno izvršiti podjelu zadataka. Država kao vlasnik šume ne može postupati jednako kao općina ili čak privatni šumoposjednici. Cilj državnog šumskog posjeda mora biti u tome, da svagdje gdje to dopuštaju stanišne prilike proizvodi mase najviše moguće kvalitete. Prema tome je nužno, da državni erar proizvodi takvu drvenu zalihu, koja doduše donosi visoke novčane prihode, ali i zahtijeva vrlo dugačke ophodnje. Taj način svakako i neminovno dovede do smanjene rentabilnosti.

Takve šume postaju neke vrste »šumske katedrale«. Ali uz te monumentalne građevine treba žurno osnivati i manje monumentalne ali rentabilnije »tvornice drveta«. A to su one šume, koje svojim vlasnicima donose najbrže koristi. Tom zahtjevu mogu udovoljiti samo brzo rastuće četinjave šume. Ali, kako je poznato, ove su šume monokulture, pa sa sobom povlače velike opasnosti. Monokulture treba izbjegavati i dati prednost osnivanju harmoničnih mješovitih sastojina, čiji bi prirast po masi mogao dovesti do razvitka kemijskog iskorišćavanja drveta, a to je iskorišćavanje u punom razvoju.

Obrađeno po prikazu Jean Bertin-Roulleau:  
»Der französische Wald und seine Probleme«  
(Holzzentralblatt, br. 23 ex 1960. god.)



# VENTILATOR

TVORNICA VENTILACIONIH, TERMIČKIH  
MLINSKIH I SILOSNIH UREĐ. - ZAGREB  
Radnička cesta Đure Đakovića 32, telefon 52-566

SPECIJALNO ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROJEKTIRA

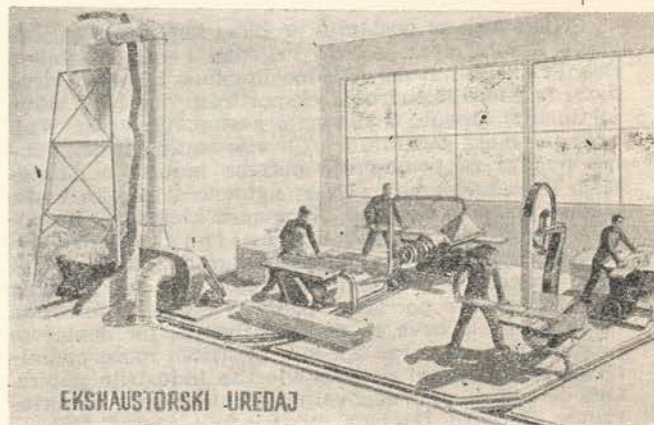
PROIZVODI

MONTIRA:

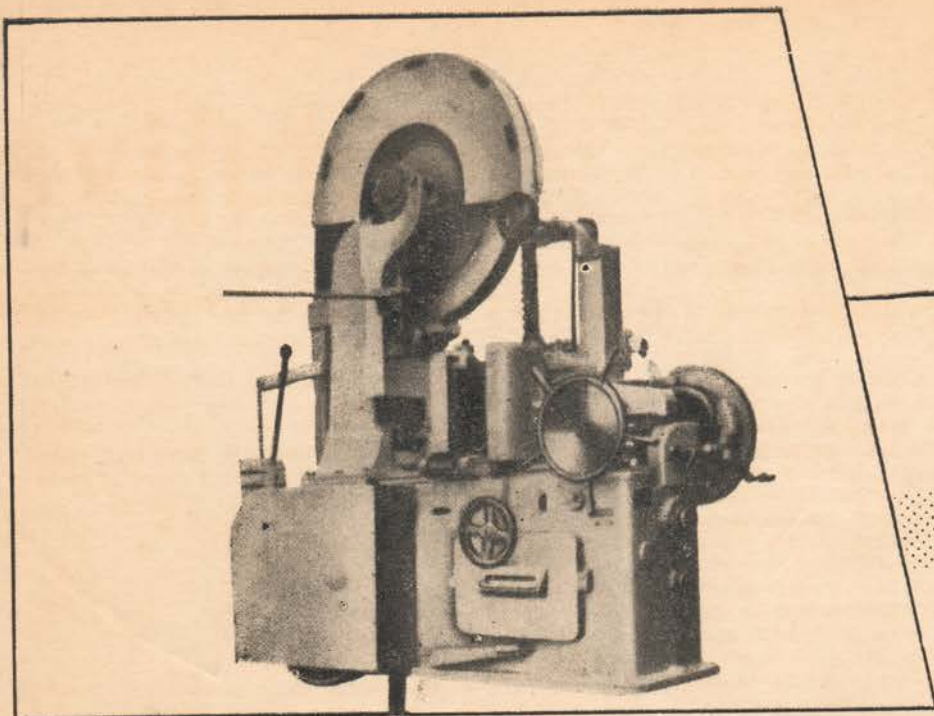
sušare za drvo, kabine za bojanje, uređaje  
za zračni transport piljevine i sitnih otpadaka,  
uređaje za odsisavanje piljevine

DUGOGODIŠNJE ISKUSTVO U RADU TVORNICI JAMČI SOLIDNOST I KVA-

LITET IZVEDBE UREĐAJA



EKSHAUSTORSKI UREĐAJ



## PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BUŠILICE, PARALICE, RAVNALICE, GLODALICE, BLANJALICE, KOMBI-  
NIRKE, KLATNE PILE, TRAČNE PILE, TOKARSKKE KLUPE, LANČANE  
GLODALICE, BRUSILICE ZA NOŽEVE, RUČNE CIRKULARNE PILE, RUČNE  
LANČANE DUBILICE, RUČNE KRUŽNE BRUSILICE, VERTIKALNE TRAČ-  
NE BRUSILICE, PRECIZNE CIRKULARNE PILE, RUČNE BLANJALICE –  
RAVNALICE, ZIDNE BUŠILICE ZA ČVOROVE, AUTOMATSKE BRUSILICE  
ZA PILE.

IZRAĐUJE SPECIJALNE STROJEVE PO ŽELJI KUPACA. VRŠI GENERALNI  
POPRAVAK SVIH STROJEVA ZA OBRADU DRVA. – LIJEVA MAŠINSKI  
LIV PREMA DOSTAVLJENIM MODELIMA I CRTEŽIMA.

# BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58



# EXPORTDRVO

IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA. ZAGREB — MARULICEV TRG 18  
POSTANSKI PRETNAC 187 • TELEGRAMI: EXPORTDRVO — ZAGREB  
TELEFONI: 36-251, 37-323 • TELEPRINTER: 02-107  
FILIJALA I SKLADISTA: BILJEKA-DELTA II • TELEFONI: 26 60, 26 69 • TELEPRINTER: 025-29  
IZVOZI: BILJEKO TVRDO I MEKO DRVO SUMSKE PROIZVODE, TANINSKE EKSTRAKTE  
PAZNE VRSTE NAMJEŠTALA I DRUGE PROIZVODE OD DRVA  
PREDSTAVNIŠTVA: LONDON, FRANKFURT A/M, NEW YORK, ALEXANDRIA