

Poštarina plaćena u gotovu

ŠUMARSKI INSTITUT U ZAGREBU  
KATEDRA ZA  
MEHANIČKU PRERADU DRVA

BROJ **7-8**

GOD. XXIX

SRPANJ — KOLOVOZ  
1978.

# DRVNA INDUSTRIJA

CASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE SUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE  
PRERAĐE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA

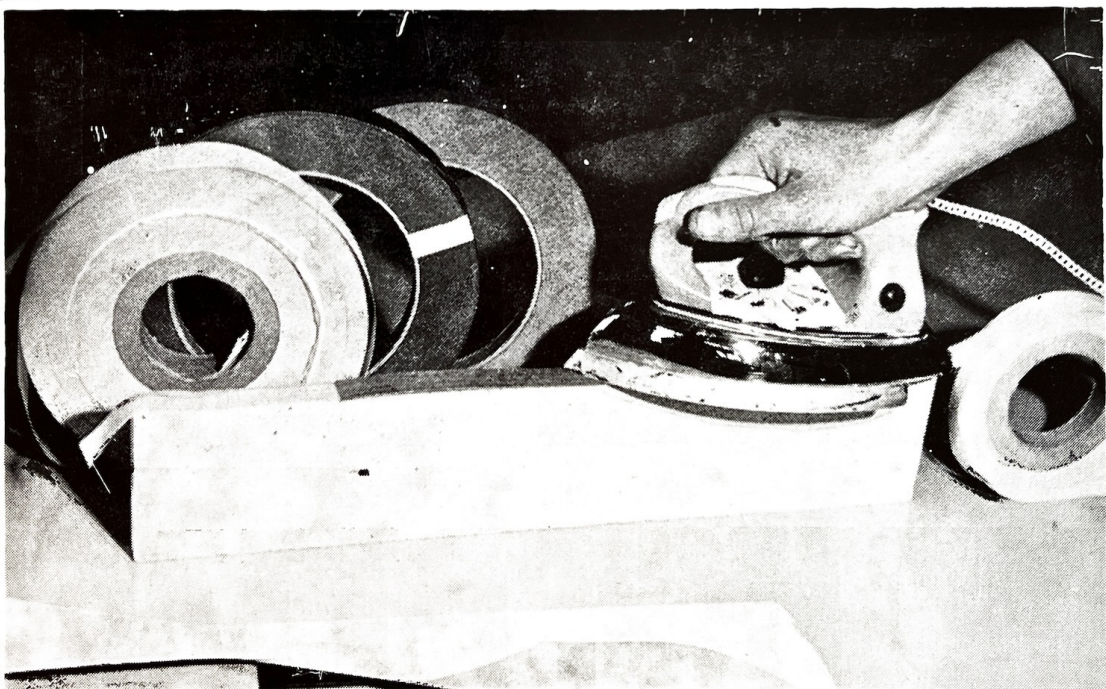
NOVO!



**Tovarna lepil  
66 210 Sežana**

## TERMOFLEKS FOLIJA

TALJIVO LJEPILO U OBLIKU FOLIJE ZA LIJEPLJENJE RUBOVA  
LJEPILO SE AKTIVIRA OBIČNIM GLAČALOM  
PRIKLADNO ZA MANJE RADIONICE I POPRAVKE



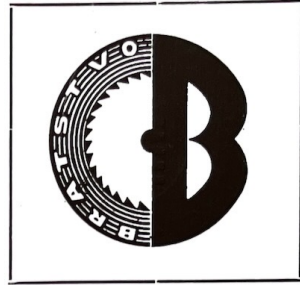
FOLIJU IZRAĐUJEMO U DVIJE DIMENZIJE  
širine 20 i 30 mm; dužina 100 m

ZA SVE INFORMACIJE OBRATITE SE NAŠOJ TEHNIČKOJ SLUŽBI KOJA  
VAM JE SA SAVJETIMA UVIJEK NA RASPOLAGANJU

TELEFON: Centrala (067) 73061, Komercijala 73078,  
TELEX: 34210 YU MITOL

## Proizvodni program

TA-1800	Automatska tračna pila trupčara
TA-1600	Automatska tračna pila trupčara
TA-1400	Automatska tračna pila trupčara
TA-1100	Automatska tračna pila trupčara
PAT-1100	Tračna pila trupčara



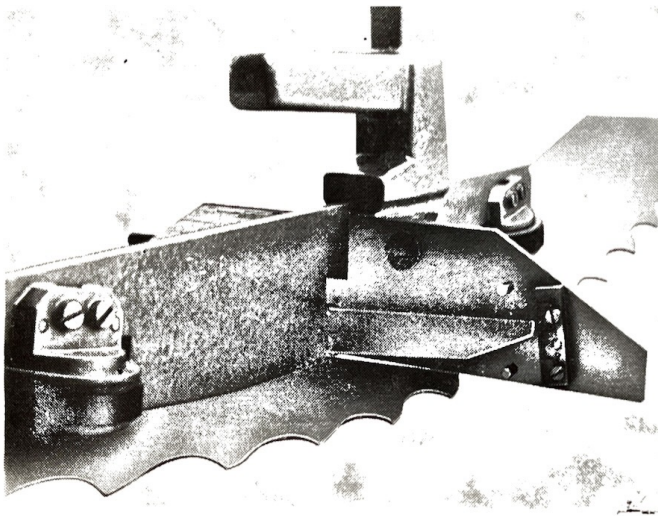
NOVO! ◆ NOVO! ◆ NOVO!

## KNP

### KONTROLNIK NAPONA U PILNOJ TRACI

(Patent prijavljen: Mario Štambuk, dipl. ing.)

- omogućava znatno povećanje efikasnosti i preciznosti u radu pri obradi pilnih traka
- jednostavna izvedba
- lako rukovanje
- prilagodljivost raznim promjerima kotača pile



RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 R	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednolisni cirkular
KP-4	Klatna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
PC 1-4	Prečni cirkular
OP-1	Automatska oštrilica pile
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
	— uređaj za uske tračne pile
OTP	Automatska oštrilica širokih tračnih pila
RU	Razmetačica pila
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
VP-26	Valjačica pila
	— pribor za valjanje i napinjanje pila
	— stol za uređenje listova pila
BK	Brusilica kosina
AL-26	Aparat za lemljenje
ABN-4	Automatska brusilica noževa
	Razni strojevi za finalnu obradu drva

Kontrolnik savija pilnu traku u krivini radiusa kotača pile i omogućava očitavanje ispučenja pomoću kazaljke i skale s točnošću 0,05 mm.

Tip: KNP-1100 za kotače promjera 1100 mm  
Tip: KNP-1400 za kotače promjera 1400 mm  
Tip: KNP-1500 za kotače promjera 1500 mm  
Tip: KNP-1600 za kotače promjera 1600 mm

Na zahtjev kupca izrađuju se i kontrolnici za ostale promjere kotača pile.

### TVORNICA STROJEVA

▶ **BRATSTVO** ◀

41020 ZAGREB - Savski Gaj,  
XIII. put bb — JUGOSLAVIJA  
Tel.: Centrala: 520-481, 521-331,  
521-539, 521-314 — Prodaja: 523-533  
Telegram: BRATSTVO ZAGREB  
Telex: 21-614



# MASPELL VAKUUM

(ing. Pagnozzi)

## SUŠIONICE ZA DRVO

već rade u slijedećim radnim organizacijama u Jugoslaviji:

LESNA INDUSTRIJA, Litija

»LIKO« VRHNIKA, Parketarna Verd  
KOPITARNA, Sevnica

»BOR«, Mizarsko-gal. podj., Laško

»NOVOLES«, Straža (Novo Mesto)

»MEBLO«, Nova Gorica (Trnovo)

LESNA INDUSTRIJA, Šoštanj

LIP »BOHOR«, Šentjur pri Celju

»SINOLES«, Šentvid pri Stični

ŠIK »PLAČKOVIKA«, Radoviš

»MEBLO« NOVA GORICA,  
TOZD Bovec

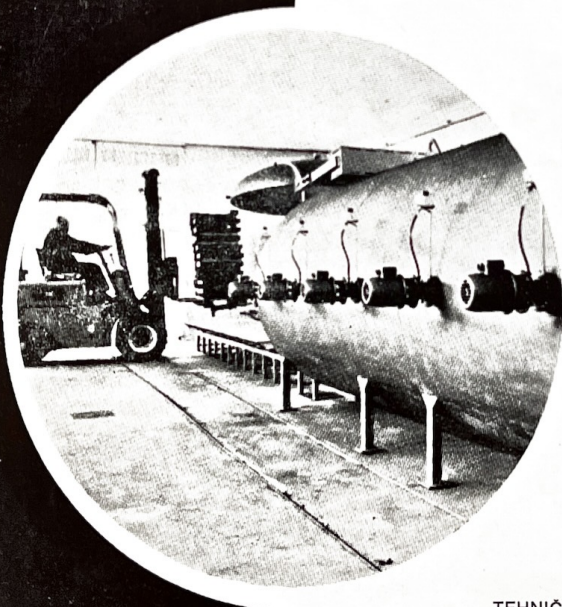
»MEBLO« NOVA GORICA,  
TOZD Kneža

»ŠIPAD« SARAJEVO, OUR Konjic

»SVEA«, Zagorje ob Savi

»ALPLES«, Železniki

»SOPOTA«, Radeče



### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE NAŠIH SUŠIONICA

Tip Libeccio	Promjer mm	Duljina mm	Korisni volumen	Instalirana električna snaga u KS	Instalirani toplinski učin u cal/h
BS/4	1.500	5.000	4 m <sup>3</sup>	7,5	40.000
BS/6,5	2.000	4.500	6,5 m <sup>3</sup>	15	65.000
BS/10	2.300	5.000	10 m <sup>3</sup>	20	100.000
BS/15	2.300	7.500	15 m <sup>3</sup>	25	150.000
BS/20	2.300	10.000	20 m <sup>3</sup>	30	200.000
TANDEM 30	2×2.300	7.500	30 m <sup>3</sup>	25	250.000
TANDEM 40	2×2.300	10.000	40 m <sup>3</sup>	30	300.000

Generalni zastupnik za Jugoslaviju:

# Sulko

EXPORT — IMPORT 34170 GORIZIA,

Corso Italia, 229. Tel. 5668/5265, Telex 46-485 — Italia



»DRVNA INDUSTRIJA« — časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva, te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima.

Izlazi kao mjesečnik

Izdavači i suradnici u izdavanju:

INSTITUT ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

ZAJEDNICA SUMARSTVA, PRE-RADE DRVA I PROMETA DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO« Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava: Zagreb, Ul. 8. maja 82. — Tel. 448-611.

Izdavački savjet: prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Marko Gregić, dipl. ing., Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing.

Urednički odbor: prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettinger, dipl. ing., Andrija Ilić, doc. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivan Opačić, dipl. ing., Teodor Peleš, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing., doc. Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof.

Glavni i odgovorni urednik: prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing.

Tehnički urednik: Andrija Ilić.

Urednik: Dinko Tusun, prof.

Pretplata: godišnja za pojedince 180, za đake i studente 60, a za poduzeća i ustanove 780 dinara. Za inozemstvo: 54\$. Žiro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo). Rukopisi se ne vraćaju. Časopis je oslobođen osnovnog poreza na promet na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27. IV. 1973.

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

# DRVNA INDUSTRIJA

GOD. XXIX

SRPANJ — KOLOVOZ

BROJ 7 — 8

## U OVOM BROJU

A. Krilov	TOPLINSKO OTVRDNJIVANJE ZUBACA PILE STRUJOM VISOKE FREKVENCIJE . . . . .	165
Nevenko Petruša	PILJENJE HRASTOVINE PARALELNO S OSOVINOM I PARALELNO S IZVODNICOM TRUPCA . . . . .	169
Adam Kulinski Zenon Tyl	KONCEPCIJA MEHANIZACIJE PRIMARNE PILANE S GODISNJOM PRERADOM OKO 60.000 m <sup>3</sup> TRUPACA LISTAČA . . . . .	175
Franjo Štajduhar	DRVO I DRVNI PROIZVODI U SVIJETU DO 2000. GODINE . . . . .	179
* * *		
	VAŽNIJE EGZOTE U DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .	185
Iz radnih organizacija		
D. Ostojić	Neka iskustva iz pokusnog rada pilane SIK-a »V. Jakić« u Pljevljima . . . . .	187
	Novosti iz tehnike . . . . .	190
	Sajmovi i izložbe . . . . .	192
	Iz znanstvenih i obrazovnih ustanova . . . . .	198
	Bibliografski pregled . . . . .	200
	Nomeklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji . . . . .	201
	Prilog Kemijski kombinat »CHROMOS« . . . . .	203

## IN THIS NUMBER

A. Krilov	THERMAL HIGH-FREQUENCY HARDENING OF SAWBLADE TEETH . . . . .	165
Nevenko Petruša	SAWING OF OAK LOGS PARALLEL TO BARK AND PARALLEL TO PITH . . . . .	169
Adam Kulinski Zenon Tyl	MECHANIZATION CONCEPTION OF PRIMARY SAWMILL WITH ANNUAL PROCESSING OF 60.000 m <sup>3</sup> HARDWOOD LOGS . . . . .	175
Franjo Štajduhar	WOOD AND WOOD PRODUCTS ON THE WORLD TO THE YEAR 2000 . . . . .	179
* * *		
	SOME IMPORTANT TROPIC WOOD IN WOODWORKING INDUSTRY . . . . .	185
From industry		
D. Ostojić	Some Experiences from Experimental Work of Sawmill SIK »V. Jakić« at Pljevlja . . . . .	187
	Technical News . . . . .	190
	Fairs and Exhibitions . . . . .	192
	From Scientific and Educational Institutions . . . . .	198
	Bibliographical Survey . . . . .	200
	Technical Terminology in Woodworking Industry . . . . .	201
	Information from »CHROMOS« . . . . .	203

**Karbon**

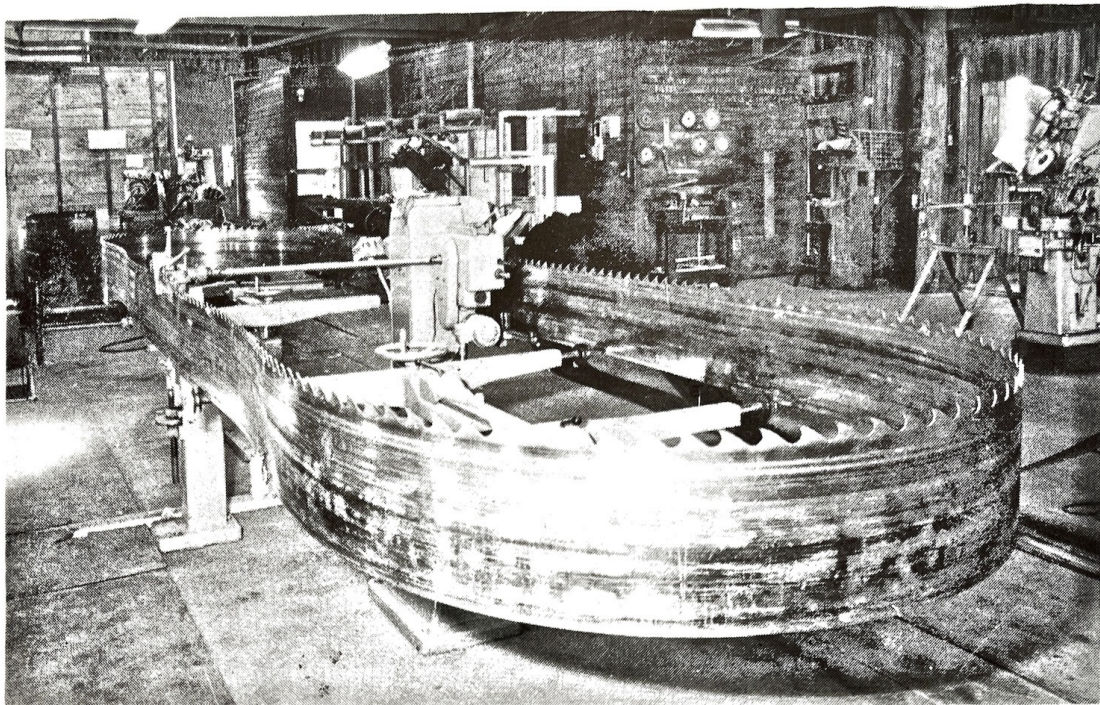
KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB

# Svrstavanje Karbonovih Ljepila

prema prednacrtu novog JUS-a H.K2.021  
(TD 1... TD 5)

TIP LJEPILA I NAZIV	ZAHTJEVI (TD = tretiranje drva)	Min. čvrstoća na kidanje (kp/cm <sup>2</sup> )	Odgovora Karbonovo ljepilo:
1. Montažno ljepilo za namještaj	TD-1 16—32 sata zrak	80	DRVOFIX S, F, U, LP
2. Vlagootporno ljepilo	TD-2 7 dana zrak 3 sata hladna voda 7 dana zrak	100  50	DRVOFIX SPECIJAL
3. Vodootporno ljepilo za građevnu stolariju	TD-3 7 dana zrak 4 dana hladna voda 7 dana zrak	100  20 60	DRVOFIX G + Komponenta II ili II A
4. Vodootporno ljepilo za ekstremne uvjete	TD-4 7 dana zrak (4 dana hladna voda) 6 sati kipuća voda 2 sata hladna voda 7 dana zrak	100  20  40 80	DRVOFIX G EXTRA + Komponenta II ili II A
5. Ljepilo za stolice	TD-1 16—32 sata zrak <b>Dodatni zahtjev:</b> — pucanje po drvu	110  min. 50%	DRVOFIX EXTRA

ZA DETALJNE INFORMACIJE O LJEPILIMA OBRATITE SE NAŠOJ SLUŽBI PRIMJENE,  
KEMIJSKA INDUSTRIJA »KARBON« ZAGREB, Vlaška 67, tel. (041) 419-222



Slika 1. Automatski uređaj za otvrđivanje zubaca širokih listova tračnih pila (VOLLMER VHM)

A. KRILOV\*

ODK 634.0,822

## Toplinsko otvrdnjivanje zubaca lista pile strujom visoke frekvencije\*

### Sažetak

Otvrdnjivanje oštrice zubaca strujom visoke frekvencije (površinsko kaljenje) ne zahtijeva mnogo vremena. Pored toga, ta je metoda vrlo praktična i ekonomična, posebno kod piljenja mekih i srednje tvrdih vrsta drva.

Ključne riječi: otvrdnjivanje zubaca lista pile — VF metoda otvrdnjivanja.

### Summary

#### Thermal High-Frequency Hardening of Sawblade Teeth

Besides being less time consuming, thermal high-frequency hardening appears to be the most practical and economically acceptable method of sawblade teeth preparation, particularly efficient in the median range of low and medium density timbers.

Key words: hardening of sawblade teeth — high-frequency hardening.

### 1. UVOD

Stanje oštrice zupca utječe na karakteristike u radu i trajanje rada lista pile. U tom se smislu pokazalo pozitivnim oblaganje zubaca tvrdim materijalima. Tako su se postepeno u preradu drva uvažali listovi pila sa zupcima koji su imali na razne

\* Dipl. ing. A. Krilov, M. Eng. Sc. radi u Odjelu za tehnologiju drva Komisije za šumarstvo u N. S. W., Australija (Wood Technology Division, Forestry Commission of N. S. W.). Rad je poslan Uredništvu Drvne industrije na engleskom jeziku (nije prije objavljivan) pod originalnim naslovom »Thermal high-frequency hardening of sawblade teeth«. Uredništvo je smatralo korisnim da se rad prevede i objavi u nešto sažetoj formi u našem časopisu.

načine otvrdnutu (zakaljenu), odnosno posebno umetnutu oštricu. Takvi su listovi pila redovno pokazivali prednosti pred listovima pila s običnim zupcima. Postepeno se razvila nova tehnika i oprema za otvrdnjivanje zubaca bazirana na induktivnom zagrijavanju. Radi se o metodi automatskog otvrdnjivanja površine oštrice zupca — onog dijela lista koji je najaktivniji u procesu piljenja.

Literatura o istraživanjima na tom području, poznatom pod nazivom »otvrdnjivanje strujom visoke frekvencije (VF)«, vrlo je rjetka i, čini se, skoro isključivo na ruskom jeziku. Spomenut ćemo ukratko ta istraživanja.

Princip induktivnog zagrijavanja metala strujom visoke frekvencije poznat je već dugo. Ipak je VF princip u industriji prerade drva relativno kasno (Birjukov i Čerņišev, 1954. [2]) našao primjenu.

Daljnji razvoj VF principa postignut je kroz radove Ljaguzova (1955) [8], Demjanovskija i Bizova (1964) [4], Borikova i Pozdeeva (1970) [3], Anon. (1970) [1] i, konačno, Karpunina (1970) [5]. Međutim, svi su ti radovi bili ograničeni uglavnom na otvrdnjavanje zubaca lista pile jarmače.

Izgleda da do sada nije bilo opsežnijih i specifičnih istraživačkih studija za korišćenje VF kod listova tračnih pila. Bilo je, doduše, pokušaja za VF obradu zubaca lista tračne pile u praktičnim proizvodnim uvjetima (sl. 1). Obzirom na stalno povećanje broja tračnih pila u pilanama, i moguće značajne koristi, potrebna je odgovarajuća studija primjene VF za otvrdnjavanje zubaca listova tračnih pila.

## 2. TEHNIKA OTVRDNJAVANJA

Prije nego što se prijeđe na detaljniju diskusiju o otvrdnjavanju VF metodom, dat će se pregled različitih metoda otvrdnjavanja zubaca koje su se primjenjivale ili se primjenjuju u industriji.

### 2.1 Otvrdnjavanje brusnom pločom

U toku brušenja, oštrica zupca se ugrije u kontaktu s tvrdom brusnom pločom vrlo fine granulacije. Otvrdnjavanje oštrice postiže se zračnim hlađenjem ugrijane oštrice. Ovakva metoda ima niz nedostataka pa se jedva gdje još upotrebljava.

### 2.2 Otvrdnjavanje trenjem

Otvrdnjavanje trenjem postiže se plazmom ili materijalima sličnim plazmi. Trenje uzrokuje pretvaranje kristala ferita i perlita u polustabilni austenit. Mehaničkim, električnim ili termalnim djelovanjem na austenit dolazi do pretvaranja austenita u martenzit i time do otvrdnjavanja oštrice zupca. Ovakva je tehnika vrlo komplicirana pa nije prihvatljiva za praktičnu upotrebu.

### 2.3 Otvrdnjavanje na bazi električnog otpora

Za tu se metodu koristi strujom niskog napona a velike jakosti. Elektroda se prisloni uz vrh zupca, dok drugi pol čini sam list pile. Zagrijavanje je obrnuto proporcionalno s presjekom vodiča, pa se maksimum zagrijavanja postiže na vrhu zupca. Uslijed prljavština na zupcu, nejednoličnog pritiska elektrode uz oštricu zupca, različitog trajanja zagrijavanja te drugih razloga, dolazi do sagorjevanja i deformacije dijela oštrice, pa se zupci moraju naknadno oštriti. Pored toga, pokazalo se da takvim načinom otvrdnuti zupci imaju tendenciju pucanja prilikom proširenja.

### 2.4 Otvrdnjavanje plamenom

Zagrijavanje vrhova zubaca vrši se na visoku temperaturu plinskim plamenikom, a zatim se zupci ohlade i tako otvrdnu. Kao i metodom otpora

struje, i ovdje se zupci otvrdnu kroz cijeli volumen, pa dolazi do problema prilikom proširenja zubaca.

## 2.5 Otvrdnjavanje strujom visoke frekvencije

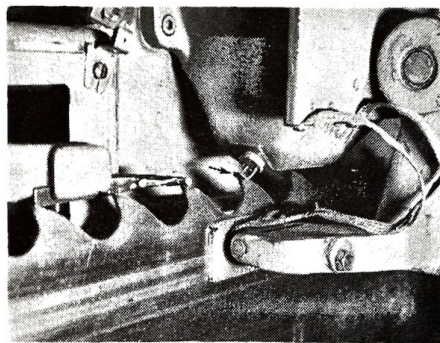
Struja visoke frekvencije zahvaća samo vanjski sloj električnog vodiča — ovdje zupca — pa se proces otvrdnjavanja dešava uglavnom do dubine od 0,2 mm. VF struja može se tako regulirati da se postigne željena debljina otvrdnute zone zupca.

## 3. FIZIKA INDUKTIVNOG ZAGRIJAVANJA

Primjenom VF struje dolazi do zagrijavanja metala indukcijom. Metal (zubac) je smješten unutar jezgre kroz koju prolazi struja visoke frekvencije (sl. 2). Unutar jezgre stvara se promjenljivo magnetsko polje. Uslijed toga dolazi do stvaranja vrtložne struje i brzog zagrijavanja metala koji se obrađuje (zupca). Što je veća frekvencija struje, to je manja dubina prodiranja u metal. Odnos između dubine prodiranja struje i frekvencije može se izračunati na temelju formule Birjukova i Čerņiševa [2]. Taj je odnos prikazan u tablici 1.

Tab. 1. Odnos između dubine prodiranja u metal i frekvencije struje

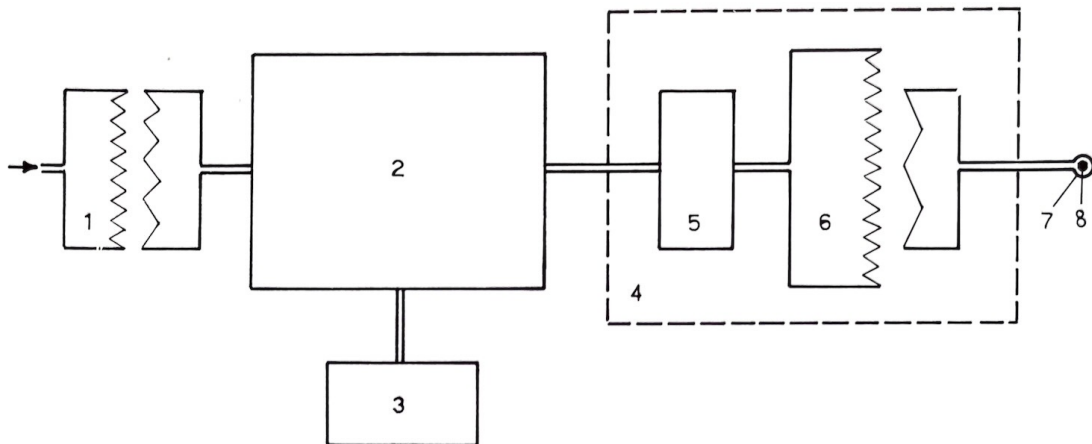
Frekvencija (Hz)	Vrst metala		
	Bakar kod 15 °C	Čelik kod 15 °C	Čelik kod 760 °C
	Dubina prodiranja (mm)		
50	10	5	70
500	3	1,5	22
5.000	1	0,5	7
50.000	0,3	0,15	2,2
500.000	0,1	0,05	0,7
5.000.000	0,03	0,015	0,22



Slika 2. Detalj jezgre induktora kroz koju prolazi struja visoke frekvencije. Posebno formirana petlja induktora odgovara dimenziji i formi oštrice zupca.

Iz prednjih podataka može se zaključiti da radiofrekvencija na srednjim valovima može uzrokovati otvrdnjavanje metala do dubine od 0,2 mm. Međutim, dubina zagrijanog sloja ne ovisi samo o frekvenciji već i o trajanju zagrijavanja. Što je vrijeme zagrijavanja duže, to je veća dubina zagrijanog sloja.





Slika 3. Shematski crtež uređaja za induktivno zagrijavanje: 1 — cijevni generator; 2 — kontrolna ploča; 3 — krug opterećenja; 4 — kondenzatorski sklop; 5 — visokofrekventni pretvarač; 6 — induktor; 7 — element koji se zagrijava; 8 — stabilizator napona.

#### 4. UREĐAJ ZA INDUKTIVNO ZAGRIJAVANJE

Uređaj za pravilnu obradu zubaca lista pile VF metodom sastoji se od visokofrekventnog cijevnog generatora, kontrolne ploče, kruga opterećenja i induktora za zagrijavanje zupca (sl. 3). Vrh zupca koji se zagrijava smješten je unutar inducirajuće petlje, čija forma odgovara dimenzijama i formi oštrice zupca (sl. 2). Zbog toga se za različite forme zubaca moraju koristiti i petlje odgovarajućeg oblika. Radi ubrzanja i veće efikasnosti zagrijavanja, razmak između induktura i vrha zupca mora biti što manji (1 mm), nikako ne više od 4 mm.

Imajući u vidu važnost površinskog efekta, obično postoje dvije zavojnice VF transformatora. Inducirajuća petlja redovno je iz bakrene cijevi.

Unutar kontrolne ploče nalazi se posebni vremenski relej za kontroliranje vremena impulsa. Ovi impulsi uzrokuju da generator oscilira na točno određen način čim se zatvori strujni krug. Visokofrekventne oscilacije ne vraćaju se natrag u mrežu, jer bi izazvale smetnje na radio aparatima i televiziji. To se postiže ugrađenim odgovarajućim elektronskim sklopovima.

Prije samoga otvrdnjavanja, zupce treba podvrgnuti već poznatim procesima brušenja, stlačenja i egaliziranja.

#### 5. ZAKLJUČAK

Otvrdnjavanje zubaca lista pile strujom visoke frekvencije ima niz prednosti i nesumnjivo daje bolje rezultate nego druge opisane metode.

Prijenos električne energije je beskontaktni. Uslijed toga zagrijavanje je jednako i pravilno kod svih zubaca — bez obzira na njihovu formu.

Zagrijavanje se vrši na vrlo tankom površinskom sloju zupca, a otvrdnjavanje nastaje mo-

mentalnim odvođenjem topline u hladni centralni, neotvrdnuti dio materijala. Takvi se zupci mogu proširivati bez opasnosti za nastajanje napuklina.

Zahvaljujući beskontaktnoj metodi, zupci ostaju u originalnoj formi i u prvom stanju naoštrenosti. Stoga nije potrebno naknadno oštrenje. Tako pripremljeni listovi pila posebno su efikasni za piljenje vrsta drva s nepravilnim tokom vlaknaca.

Praktična istraživanja VF tehnike otvrdnjavanja zubaca [6], [7] jasno pokazuju da je to najbolji i najekonomičniji način otvrdnjavanja zubaca listova pila, posebno kod piljenja mekih i srednje-tvrđih vrsta drva.

#### LITERATURA

- ANNON. A machine for hot swaging and hardening of sawteeth. Holz. Zentralb. 96 (114): 1663 (na njemačkom), (1970).
- BIRJUKOV, V. A. i ČERNIŠEV, A. F. Heat treatment of cutting tools with high-frequency current. Derev. lesokhim prom. 3(2):3-6 CSIRO. Translation 3316. (1954).
- BOROVNIKOV, E. U. i POZDEEV, A. S. Effect of high-frequency heating during brazing and tempering on the microstructure and strength of hard-alloy tipped frame-saw teeth. Lesn. / 13(2):98-103 (na ruskom). (1970).
- DEMJANOVSKIJ, K. I. i BYZOV, V. I. More about sawblade teeth hardening. Derev. Prom. 13(6):15-6 (na ruskom). (1964).
- KARPUNIN, F. N. Increasing the wear-resistance of frame-saw teeth. Lesn. Z. 13(6):63-8 (na ruskom). (1970).
- KRILOV, A. (1970). Mechanics of thermal high-frequency surface hardening of bandmill sawblades. Thesis M. Eng. Sc., Sydney University. (1975).
- KRILOV, A. Stellite-tipping versus high-frequency hardening of bandsaw teeth. Institute of Wood Science. (1976).
- LJANGUZOV, A. V. Electrical contact hardening of swage-set framesaw teeth. Derev. Prom. 4(12):6-7 CSIRO. Translation 3316B. (1955).

Preveo:

Prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing.

# SOP KRŠKO

specijalizirano  
podjetje  
za industrijsko  
opremo

## inženirski biro

LJUBLJANA, Riharjeva 26

tel.: 264 791, 264 792

telex: 31638 YU SOPIB

### OUR OPREMA

KRŠKO, Cesta Krških žrtev 140  
Tel. (068) 71-115

- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE PLOČASTOG NAMJESTAJA
- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE MASIVNOG NAMJESTAJA TEHNIKOM UMAKANJA
- KABINE I KOMORE ZA LAKIRANJE
- LINIJSKI I VERTIKALNI KANALI ZA SUŠENJE LAKIRANIH POVRŠINA
- DOVODNI VENTILACIJSKI I KLIMATIZACIJSKI UREĐAJI, ZIDNI AGREGATI ZA IZMJENU ODSISNOG ZRAKA U LAKIRNICAMA
- EKSHAUSTORSKI UREĐAJI U DRVNOJ INDUSTRIJI

### OUR IKON

KOSTANJEVICA NA KRŠKI, Malente 3,  
Tel. (068) 85-548

### POSLOVNA JEDINICA

Inženjerski biro, Zagreb, Siget 18  
Tel. (041) 526-472

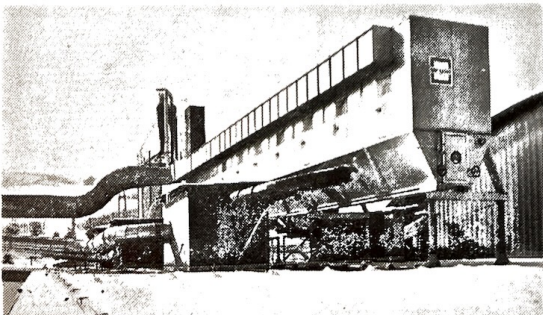
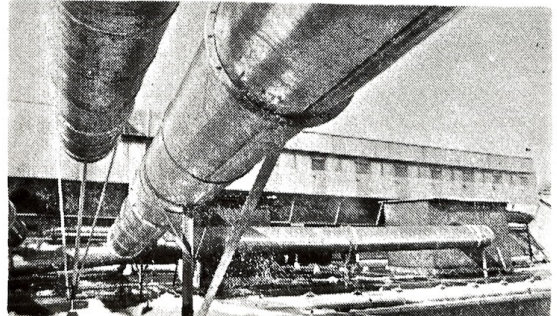
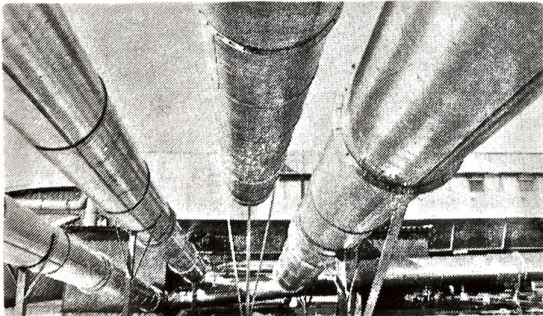
- INŽENJERING INSTALACIJA ZA PNEUMATSKI TRANSPORT U DRVNOJ I METALNOJ INDUSTRIJI, METALURGIJI, KAMENOLOMIMA I SLJUNCARAMA
- OPREMA ZA POLJODJELSTVO
- LIMARSKI RADOVI

### OUR STORITVE

KRŠKO, Gasilska 3  
Tel. (068) 71-291, telex: 33-764

- IZVOĐENJE VODOINSTALACIJSKIH I TOPLOVODNIH INSTALACIJA
- LIMARSKO-BRAVARSKI RADOVI
- IZRADA INSTALACIJA ZA ODSISAVANJE, PROVJETRANJE I FILTRIRANJE U INDUSTRIJI I DRUŠTVENIM OBJEKTIMA
- GRAĐEVNA BRAVARIJA
- BRUSENJE, GRAVIRANJE, REZANJE I PRODAJA RAVNOG STAKLA
- IZRADA OGLEDALA I OKVIRA
- USTAKLJIVANJE OBJEKATA SVIM VRSTAMA STAKLA, MONTAŽA STAKLENIH VRATA I KUPOLA
- LIČILAČKI I FASADERSKI RADOVI

# projektira ■ proizvodi ■ montira ■



OTPRAŠIVANJE SOP-MOLDOW- SISTEMOM

## Piljene hrastovine paralelno s osovinom i paralelno s izvodnicom trupaca\*

### Sažetak

U istraživanjima se željelo usporediti dva načina piljenja hrastovih pilanskih trupaca na tračnim pilama: piljenje paralelno s osovinom trupca i piljenje paralelno s izvodnicom trupca. Uzorci za istraživanja sadržavali su po 50 kom. trupaca za pokusna piljenja. Odgovarajuća mjerenja obavljena su za vrijeme pokusnih piljenja, neposredno nakon piljenja, te nakon prirodnog sušenja proizvedenih piljenica, koje su namijenjene za dalju preradu u drvene elemente. Najveće značenje dano je analizi iskorišćenja za dva spomenuta načina raspiljivanja trupaca. Istraživanja su pokazala slijedeće:

— Kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje trupaca ispiljenih spomenutim načinima ne razlikuje se statistički značajno.

— Vrijeme potrebno za namještanje, te za piljenje i okretanje trupaca na tračnoj pili značajno je veće kod piljenja paralelno s izvodnicom trupaca.

— Nema značajnih razlika u veličini raspuklina koje nastaju u toku sušenja piljenica ispiljenih jednim ili drugim načinom.

— Prosječna širina piljenica ispiljenih iz trupaca metodom paralelno s izvodnicom značajno je veća.

— Bilo bi korisno sprovesti dalja istraživanja na području spomenuta dva različita načina piljenja hrastovih trupaca.

**ključne riječi:** Iskorišćenje hrastovih pilanskih trupaca — piljenje paralelno s osovinom — piljenje paralelno s izvodnicom

### SAWING OF OAK LOGS PARALLEL TO BARK AND PARALLEL TO PITH

#### Summary

Researches have been carried on with the aim to compare the two methods of sawing oak logs on band saws: sawing parallel to pith and taper sawing (sawing parallel to bark). Testing samples consisted of 50 logs for each method of sawing. An adequate measuring has been performed immediately after sawing and after seasoning of unedged boards which are intended for further conversion into dimension stock. Particular significance has been given to analysis of recovery of logs sawn by these two methods. Researches have given the following results:

- quality, quantity and value recovery of logs sawn up in mentioned methods statistically show an insignificant difference;
- time necessary for setting, sawing and turning logs on the band saw is significantly longer in sawing parallel to pith;
- there is an insignificant difference in size of cracks occurring during seasoning of boards by any of the two methods;
- average width of boards obtained from logs by taper sawing is significantly larger;
- it would be useful to continue with the researches in the field of these two different methods of sawing oak logs.

#### Key words:

Recovery of oak logs — Parallel to pith sawing — Taper sawing.

#### 1. UVOD

Svi pokusi na izradi ove studije obavljeni su u kombinatu »Bilo-Kalnik« Koprivnica, OOUR-a Mehanička prerada drva, u Đurđevcu, gdje se prerada vrši u dvije faze: u primarnoj pilani i sekundarnoj pilani.

\* Mr Nevenko Petruša, dipl. inž.

Kombinat »Bilo-Kalnik«, Koprivnica.

Članak je sažeta magistarska radnja autora

U primarnoj pilani obavlja se piljenje na dvije tračne pile trupčare i jednoj rastružnoj pili, te prečnoj pili za prikračivanje piljenica. Prerađuje se većinom bukovina, hrastovina, te ostale tvrde i meke listače. U primarnoj pilani trupci se pile u cijelo, tj. paralelno s osovinom trupca.

U doradnoj pilani prerađuje se doradna građa, prosušena na stovarištu piljene građe ili u predsušionicama (u posljednje vrijeme). Ovaj pogon oslanja se na vlastitu sirovinu, tj. sirovinu s područja Šumskog gospodarstva Koprivnica, a to su šume područja Koprivnice i Đurđevca.

## 2. ZADATAK ISTRAŽIVANJA

Na osnovi dosadašnje prerade u pilani i analize literature, postavljen je i zadatak istraživanja: načini piljenja trupaca hrastovine, tj. piljenje hrastovine paralelno s osovinom i paralelno s izvodnicom trupca.

### 2.1. Cilj istraživanja

Cilj ovih istraživanja bio je utvrditi razlike između piljenja, a također i specifičnosti piljenja hrastovih trupaca paralelno s osovinom i paralelno s izvodnicom trupca (sl. 1). Crtež na sl. 1, prikazuje osnovne postavke jednog i drugog načina piljenja.

Prvi način, tj. piljenje paralelno s osi trupca, uobičajeno je piljenje kod nas, pa također i u pilani u Đurđevcu.

### 2.2. Objekti istraživanja

U ovom radu pažnja je posvećena slijedećim objektima istraživanja:

- kvantitativno iskorišćenje trupca,
- kvalitativno iskorišćenje trupca (nakon piljenja i nakon prirodnog sušenja u trajanju od 10 tjedana)
- vrijednosno iskorišćenje,
- dimenzije piljenica,
- vrijeme piljenja.

Kvantitativno iskorišćenje trupaca istraživano je za trupce piljene paralelno s osovinom plašta i paralelno s izvodnicom trupca, prije i nakon prirodnog sušenja.

Kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje utvrđeno je također nakon piljenja, te nakon prirodnog sušenja. Izračunani su i koeficijenti vrijednosnog, kvalitativnog i kvantitativnog iskorišćenja za svaki pojedini trupac, te statistički obrađene razlike.

Dimenzije piljenica utvrđene su nakon piljenja i nakon prirodnog sušenja, te statistički obrađene. Također je i vrijeme piljenja utvrđivano za svaku vrstu piljenja, tj. za piljenje paralelno s osi trupca i piljenje paralelno s izvodnicom trupca.

### 2.3. Opseg istraživanja

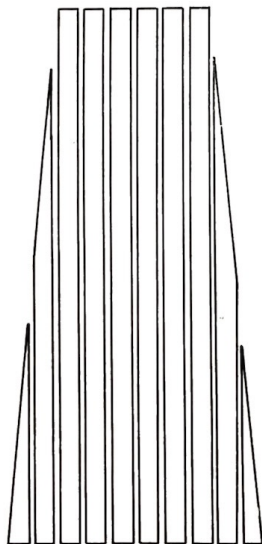
Odabrani su hrastovi trupci I klase, reprezentativnog debljinskog podrazreda 30—40 cm i reprezentativne dužine 2,50 — 3,00 m. U nekim slučajevima nije kvaliteta trupca bila posve adekvatna propisima JUS-a.

50 komada trupca u jednoj grupi i 50 komada trupca u drugoj grupi pripremljeni su za piljenje, uz pretpostavku da je to dovoljno reprezentativni uzorak, imajući u vidu cilj ove radnje. Prva grupa od 50 komada trupca piljena je paralelno s osovinom trupca, a drugih 50 komada piljeno je paralelno s izvodnicom trupca.

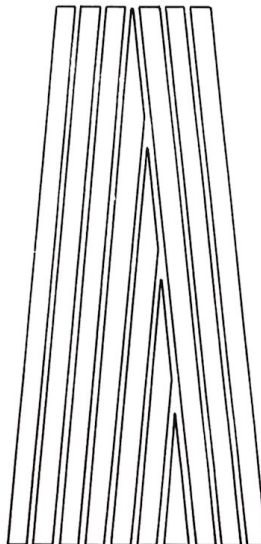
Izrađivane su bile samo neokrajčene piljenice i samice dužine od 2 m i više, te piljenice od 0,5 — 1,95 m, koje su označene kao kratice. Minimalna širina kratice je 10 cm, a samica 15 cm.

## PILJENJE TRUPCA

*paralelno s osovinom*



*paralelno s izvodnicom*



Slika 1. —

Piljenice koje se ne mogu razvrstati ni u jednu klasu, pa tako niti uračunati u ukupno iskorišćenje, ali se ipak mogu upotrijebiti kao materijal za pakiranje i slično, označene su s »0«.

Trupci su prerađivani na tračnim pilama trupčarama i na rastružnoj pili. Na rastružnoj pili prerađivani su okorci i centralni ostatak. Piljenice su doradivane na prečnoj kružnoj pili »Paul«, a sortiranje istih obavljeno je na sortireru piljene građe, po klasama, za svaki trupac posebno.

### 3. METODIKA EKSPERIMENTALNOG RADA

Piljenje je vršeno u jednom danu, u dvije grupe od po 50 hrastovih trupaca. Trupci su bili detaljno opisani. Opisano je sve ono što se smatralo da bi moglo utjecati na kvalitetu piljenica koje će biti ispljene iz tih trupaca. Prosječne vrijednosti pojedinih karakteristika trupaca iskazane su u tablici 1.

TABLICA 1. KARAKTERISTIKE TRUPACA ISPLJENIH U POKUSNIM PILJENJIMA

NA BAZI 50 KOM. TRUPACA ZA SVAKU VRSTU PILJENJA		PILJENJE PARALELNO S OSOVNI- NOM TRUPCA	PILJENJE PARALELNO S IZVODNI- COM TRUPCA
1.	PROSJEČNA DUŽ. TRUPCA	268 cm	275 cm
2.	PROSJEČNI PROMJER NA TANJEM KRAJU	30 cm	31 cm
3.	PROSJEČNI PROMJER NA DEBLJEM KRAJU	34 cm	37 cm
4.	PROSJEČNI SREDNJI PROMJER	31 cm	32 cm
5.	PROSJEČNA ŠIRINA BJELIKE	21 mm	20 mm
6.	PROSJEČNA DEBLJINA KORE	8 mm	9 mm
7.	PROSJEČNI BROJ SLJEPIKA	1,5 kom.	2,4 kom.
8.	PROSJEČNI BROJ KVRGA	1,3 kom.	1,2 kom.
9.	PROSJEČNI PROMJER KVRGA	19,9 mm	30,0 mm
10.	PROSJEČNI VOLUMEN TRUPCA	0,20 m <sup>3</sup>	0,22 m <sup>3</sup>
11.	PROSJEČNI PAD PROMJERA	4,9 cm	5,5 cm

Jedna i druga skupina trupaca piljena je istim strojevima. Piljenje su obavljali isti radnici, koji su se prije početka piljenja bili detaljno upoznali s načinom piljenja i čitavim poslom koji se trebao obaviti. Klasiranje piljene građe vršeno je odmah nakon piljenja. Nakon 10 tjedna prirodnog sušenja obavljeno je drugo klasiranje s istim radnicima, sa željom da kriterij sortiranja u oba slučaja bude što ujednačeniji. Svaka piljenica obilježena je rednim brojem redoslijeda piljenja, tako da su prije klasiranja kompletirane piljenice po trupcima. Piljenice su obilježene i brojem trupca.

Kvaliteta je ocjenjivana po kriteriju kakav je uobičajen kod preuzimanja piljenica za izvoz u Italiju. Kvalitetna piljenica ocjenjivana je po sli-

jedećim klasama: I, II, M, III, IV, Dorada, Kratice i »O«.

I — IV klasa su klase kvalitete komercijalne robe, tj. piljenica koje se mogu plasirati na tržište (vanjsko ili domaće). Takve samice mjerene su, kako je spomenuto, u dužini od 2,00 m i više i u širini od 15 cm i više. Klasa IV je interna klasa.

Piljena građa kvalitete »dorada« je građa u dužini 2 m i više i širini 10 cm i više, ali takve kvalitete da se piljenica mora prerađivati u doradnoj pilani u elemente različitih dimenzija, nakon prirodnog sušenja. Isto je tako i s kvalitetom »kratice«, samo što je ona u dužini 0,5 m — 1,95 m i širini od 10 cm i više.

Kod piljenja paralelno s osi trupca, kratica nastaje kao postrani materijal, a kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca piljenjem na rastružnoj tračnoj pili centralnog dijela tako zvanog »klinac«.

Razdoblje u kojem je trajalo prirodno sušenje vremenski baš nije bilo najpovoljnije zbog magle, te kišnog perioda u trajanju od 9 dana. Smanjenje iskorišćenja pojavilo se zbog potrebe bonifikacije, a u vezi s raspuklinama, dekoloracijom, pojavom trule bjeljike i u manjoj mjeri truleži. Raspukline su se pojavile kod onih piljenica koje su bile u vanjskim dijelovima složaja, zbog većeg utjecaja promjene vremena. Kod piljenica koje su bile više u sredini, pojavile su se mrlje (dekoloracija), te trulež. Raspukline su mjerene na svakoj piljenici prije i nakon prirodnog sušenja. Utvrđeno je da je broj piljenica s raspuklinama prije i nakon prirodnog sušenja bio različit. To je normalno, jer su se neke raspukline pojavile i na onim piljenicama na kojima ih prije nije bilo.

Kod prosječnih dužina i prosječnih širina također je primijećena razlika prije i poslije sušenja. Do te pojave došlo je zbog grešaka koje su se pojavile za vrijeme sušenja. Kod osnovnog sortiranja, piljenica je morala biti prekrojena, te je iz jedne piljenice, dužine na primjer 2,80 m, izrađena piljenica od 2,10 m i piljenica, tj. kratica od 0,50 m.

### 4. OBRAČUN ISKORIŠĆENJA

U tablici 2. prikazani su rezultati piljenja hrastovih trupaca piljenih paralelno s osovinom trupca na dan piljenja i nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene građe. U tablici 3. prikazani su rezultati piljenja hrastovih trupaca piljenih paralelno s izvodnicom plašta na dan piljenja i nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene građe.

Kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca, pojavljuje se I i II klasa piljenica. Kod piljenja paralelno s osi trupca ne pojavljuje se ni I ni II klasa. Ista je situacija kod mjerenja prije prirodnog sušenja i nakon prirodnog sušenja. Ipak je prosječni koeficijent kvalitete, koeficijent kvantitativnog iskorišćenja, te koeficijent vrijednosnog

**TABLICA 2. SUMARNI REZULTATI PILJENJA HRASTOVIH TRUPACA PARALELNO S OSOVINOM TRUPCA**

Rezultati mjerenja na dan piljenja

50 trupaca	Piljena gradja	Iskorišćenje	Klasa piljene gradje	
			M	M
10,21 m <sup>3</sup>	6,01 m <sup>3</sup>	58,86% (bez "0")	M = 0,281 m <sup>3</sup>	M = 4,68%
			III = 2,061 m <sup>3</sup>	III = 34,29%
			Dorada = 3,415 m <sup>3</sup>	Dorada = 56,82%
			Kratica = 0,253 m <sup>3</sup>	Kratica = 4,21%
		62,41% (sa "0")	6,010 m <sup>3</sup>	100,00%

Rezultati mjerenja nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene gradje

50 trupaca	Piljena gradja	Iskorišćenje	Klasa piljene gradje	
			M	M
10,21 m <sup>3</sup>	5,708 m <sup>3</sup>	55,90% (bez "0")	M = 0,048 m <sup>3</sup>	M = 0,85%
			III = 1,224 m <sup>3</sup>	III = 21,44%
			Dorada = 4,187 m <sup>3</sup>	Dorada = 73,35%
			Kratica = 0,249 m <sup>3</sup>	Kratica = 4,36%
		59,25% (sa "0")	5,708 m <sup>3</sup>	100,00%

**TABLICA 3. SUMARNI REZULTATI PILJENJA HRASTOVIH TRUPACA PARALELNO S IZVODNICOM TRUPCA**

Rezultati mjerenja na dan piljenja

50 trupaca	Piljena gradja	Iskorišćenje	Klasa piljene gradje			
			I	II	M	III
11,18 m <sup>3</sup>	6,570 m <sup>3</sup>	58,77% (bez "0")	I = 0,069 m <sup>3</sup>	II = 0,058 m <sup>3</sup>	M = 0,274 m <sup>3</sup>	III = 1,724 m <sup>3</sup>
			II = 0,058 m <sup>3</sup>	III = 1,724 m <sup>3</sup>	IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Dorada = 3,990 m <sup>3</sup>
			M = 0,274 m <sup>3</sup>	IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Kratica = 0,431 m <sup>3</sup>	Kratica = 6,56%
			III = 1,724 m <sup>3</sup>	Dorada = 60,73%		
			IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Dorada = 60,73%		
			Dorada = 3,990 m <sup>3</sup>	Dorada = 60,73%		
			Kratica = 0,431 m <sup>3</sup>	Kratica = 6,56%		
			6,570 m <sup>3</sup>	100,00%		

Rezultati mjerenja nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene gradje

50 trupaca	Piljena gradja	Iskorišćenje	Klasa piljene gradje			
			I	II	M	III
11,18 m <sup>3</sup>	6,091 m <sup>3</sup>	54,48% (bez "0")	I = 0,045 m <sup>3</sup>	II = 0,017 m <sup>3</sup>	M = 0,076 m <sup>3</sup>	III = 0,941 m <sup>3</sup>
			II = 0,017 m <sup>3</sup>	III = 0,941 m <sup>3</sup>	IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Dorada = 4,461 m <sup>3</sup>
			M = 0,076 m <sup>3</sup>	IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Kratica = 0,527 m <sup>3</sup>	Kratica = 8,65%
			III = 0,941 m <sup>3</sup>	Dorada = 73,24%		
			IV = 0,024 m <sup>3</sup>	Dorada = 73,24%		
			Dorada = 4,461 m <sup>3</sup>	Dorada = 73,24%		
			Kratica = 0,527 m <sup>3</sup>	Kratica = 8,65%		
			6,091 m <sup>3</sup>	100,00%		

iskorišćenja veći kod piljenja paralelno s osi trupca od istih koeficijenata kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca (tablica 4).

Da bi se što bolje objasnili dobiveni podaci, provedeni su odgovarajući statistički testovi [16].

#### 4.1. Rezultati statističke obrade

Prosječni koeficijent kvalitete, koeficijent kvantitativnog-iskorišćenja, koeficijent vrijednosnog is-

korišćenja, vrijeme postavljanja trupca, vrijeme piljenja i okretanja trupca, promjer kvrga, broj sljepica, dužina raspuklina, širina piljenica nakon prirodnog sušenja (posebno kratica, a posebno dugih piljenica) testirani su na osnovi podataka za svaki pojedini trupac, odnosno piljenicu. Za testiranje dobivenih razlika primijenjen je t-test [16].

Ukoliko su rezultati testiranja veći od 0, a manji od 1,96, testirane veličine ne razlikuju se signifikantno. Ako su rezultati veći od 1,96, a manji od 2,576, onda je razlika signifikantna, a ako su rezultati veći od 2,576, onda je razlika visoko signifikantna.

Rezultati t — testa pokazuju slijedeće:

1. Prosječni koeficijent kvalitete piljenica nakon prirodnog sušenja:

$t = (0,4812)$  manje od 1,96 — ne razlikuje se signifikantno.

2. Koeficijent kvantitativnog iskorišćenja nakon prirodnog sušenja:

$t = (1,1856)$  manje od 1,96 — ne razlikuje se signifikantno.

3. Koeficijenti vrijednosnog iskorišćenja nakon prirodnog sušenja:

$t = (0,8645)$  manje od 1,96 — ne razlikuju se signifikantno.

4. Vrijeme postavljanja trupca:

$t = (8,6)$  veće od 2,576 — razlikuje se visoko signifikantno.

5. Vrijeme piljenja i okretanja trupca:

$t = (11,41)$  veće od 2,576 — razlikuje se visoko signifikantno.

6. Promjer kvrga:

$t = (2,213)$  manje od 2,576 — razlikuje se signifikantno.

7. Broj sljepica:

$t = (2,574)$  manje od 2,576 — razlikuje se signifikantno.

8. Dužina raspuklina nakon prirodnog sušenja:

$t = (0,739)$  manje od 1,96 — ne razlikuje se signifikantno.

9. Širina piljenica nakon prirodnog sušenja: (kratica: 0,50 — 1,95 m):

$t = (6,535)$  veće od 2,576 — razlikuje se visoko signifikantno.

10. Širina piljenica nakon prirodnog sušenja: (normalna građa od 2 m i više):

$t = (2,903)$  veće od 2,576 — razlikuje se visoko signifikantno.

TABLICA 4. PILJENJE PARALELNO S OSOVINOM

Rezultati mjerenja nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene gradje

Rezultati mjerenja na dan piljenja

Prosječni koeficijent kvalitete	Koeficijent kvantitativnog iskorišćenja	Koeficijent vrijednosnog iskorišćenja	Prosječni koeficijent kvalitete	Koeficijent kvantitativnog iskorišćenja	Koeficijent vrijednosnog iskorišćenja
0,541	0,624	0,338	0,483	0,593	0,286

Rezultati mjerenja nakon prirodnog sušenja na stovarištu piljene gradje

Rezultati mjerenja na dan piljenja

Prosječni koeficijent kvalitete	Koeficijent kvantitativnog iskorišćenja	Koeficijent vrijednosnog iskorišćenja	Prosječni koeficijent kvalitete	Koeficijent kvantitativnog iskorišćenja	Koeficijent vrijednosnog iskorišćenja
0,529	0,610	0,323	0,475	0,566	0,269

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovi istraživanja i provedenih testova može se utvrditi da se dužina raspuklina piljenica, te prosječni koeficijent kvalitete, koeficijent kvantitativnog iskorišćenja i koeficijent vrijednosnog iskorišćenja ne razlikuju signifikantno, bilo da su piljenja vršena paralelno s osi trupca bilo paralelno s izvodnicom trupca. Naprotiv, vremena postavljanja trupaca, vremena piljenja i okretanja trupaca, te širina piljenica visoko se signifikantno razlikuju.

Broj sljepica i promjer kvrga koje su nađene u dvije grupe trupaca, koji su piljeni različitim načinima, razlikuju se signifikantno. Može se pretpostaviti da bi koeficijenti kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca bili povoljniji da kvрге i sljepice kod ovog načina piljenja nisu signifikantno veće.

Širina piljenica je kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca visoko signifikantno povoljnija od širine piljenica kod piljenja paralelno s osi trupca, dok se dužine raspuklina ne razlikuju signifikantno.

Na piljenje trupaca paralelno s izvodnicom utrošeno je više vremena.

Prikaz rezultata t-testa pregledno je dan u tablici 5.

## 6. DISKUSIJA

Pri komentaru dobivenih rezultata istraživanja treba imati u vidu da se, pored svega nastojanja,

nije u potpunosti uspjelo izjednačiti kvalitetu dviju grupa trupaca za pokusna piljenja, tj. da su trupci ispiljeni paralelno s izvodnicom bili nešto lošiji. Naravno, pitanje je da li bi, i uz posve izjednačenu kvalitetu trupaca (veći broj trupaca u uzorku za pokusno piljenje), rezultati bili bitno

TABLICA 5. PREGLED REZULTATA T-TESTA ISPITIVANIH RAZLIKA PILJENJA PARALELNO S OSI I PARALELNO S IZVODNICOM TRUPCA

TESTIRANO		REZULTATI T-TESTA	
1.	PROSJEČNI KOEFICIJENT KVALITETE	-	
2.	KOEFICIJENT KVANTITATIVNOG ISKORIŠĆENJA	-	
3.	KOEFICIJENT VRIJEDNOSNOG ISKORIŠĆENJA	-	
4.	VRIJEME POSTAVLJANJA TRUPCA		++
5.	VRIJEME OKRETANJA I PILJENJA TRUPCA		++
6.	PROMJER KVARGA		+
7.	BROJ SLJEPICA		+
8.	DUŽINA RASPUKLINA	-	
9.	ŠIRINA PILJENICA (KRATICA)		++
10.	ŠIRINA PILJENICA (SAMICE)		++

TUMAČ OZNAKA: (-) ... ne razlikuje se signifikantno  
(+) ... razlikuje se signifikantno  
(++) ... razlikuje se visoko signifikantno

drugačiji. Pri tom treba imati u vidu da su i neka druga analogna istraživanja, doduše uz druge uvjete piljenja (razne vrste drva, različiti načini piljenja itd.), dala rezultate koji su dali nekad veće količinsko iskorišćenje uz piljenje paralelno s izvodnicom trupca [9; 11; 12 i drugi izvori]. Sigurno je da je kvaliteta piljenica dobivenih piljenjem paralelno s izvodnicom trupca bolja — ako je neprepiljivanje vlaknaca od posebnog značenja za kvalitetu (čvrstoću) piljenice.

Bilo bi korisno dalje izučavati ovu problematiku, uz veće uzorke, te uz druge modificirane načine piljenja paralelno s izvodnicom trupca. Rezultate ovog rada, zbog njegova ograničenog opsega, nije moguće široko uopćiti, ali oni mogu korisno poslužiti kao rijentacija za praksu, te za dalja istraživanja na području različitih načina piljenja.

## 7. ZAKLJUČAK

Na osnovi provednih istraživanja u ovoj radnji, gdje je uspoređivano piljenje paralelno s osi i paralelno s izvodnicom trupca, proizlaze slijedeći zaključci:

1. Prosječni koeficijenti kvalitete piljenica ne razlikuju se.
2. Koeficijenti kvantitativnog iskorišćenja trupaca ne razlikuju se.
3. Koeficijenti vrijednosnog iskorišćenja trupaca ne razlikuju se.
4. Vrijeme postavljanja trupaca razlikuje se visoko signifikantno. Veće vrijeme utrošeno je za postavljanje trupaca kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca.
5. Vremena piljenja i okretanja trupca razlikuju se visoko signifikantno.
6. Dužine raspuklina kod piljenica ne razlikuju se signifikantno.
7. Širina piljenica — kratica bila je veća kod piljenja paralelno s izvodnicom plašta.
8. Širina piljenica — samica bila je također veća kod piljenja paralelno s izvodnicom trupca.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da se koeficijenti iskorišćenja signifikantno ne razlikuju, što znači da ne možemo sa sigurnošću tvrditi koji

je način piljenja — s obzirom na iskorišćenje trupaca — bolji. Rezultati ovih istraživanja vrijede točno samo za uvjete pod kojima su vršena ova pokusna piljenja i ne mogu se široko uopćiti.

## LITERATURA

1. BREŽNJAK, M.: Analiza elemenata koji utječu na iskorišćenje pilanskih trupaca, Katedra za tehnologiju drva, Šum. fak. Zagreb. Interna studija. (1963).
2. BREŽNJAK, M.: Primjer obračuna kvantitativnog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorišćenja zadane količine trupaca. Katedra za tehnologiju drva, Šum. fak. Zagreb. Interna studija. (1964).
3. BREŽNJAK, M.: Razmatranja o utrošku vremena i efektu kod piljenja u cijelo i prizmiranja. Katedra za tehnologiju drva, Šum. fak. Zagreb. Interna studija. (1964).
4. BREŽNJAK, M.: O kvaliteti piljenja na primarnim pilanskim strojevima. Drvna ind. 17 (11/12): 170 — 179. (1966).
5. BREŽNJAK, M.: Kvaliteta piljenja na suvremenim pilanskim strojevima. Šumarski fakultet, Drvarski simpozij, Zagreb (1971).
6. BREŽNJAK, M., HERAK, V.: Kvaliteta piljenja na suvremenim primarnim pilanskim strojevima. Drvna ind. 21 (1/2): 2—13. (1970).
7. HALLOCK, H., MALCOLM, F. B.: Effects of three sawing methods on warp of hard maple dimension cuttings. For. Prod. J. (22) 4; 57—60. (1972).
8. HALLOCK, H., MALCOLM, F. B.: Sawing to reduce warp in plantation red pine studs. For. Prod. Madison. (1972).
9. MAUM, K. W.: A comparison between two methods of log conversion. Supplement to Timber Trades Journal 25. Oct.: 22—24. (1969).
10. RICHARDS, D. B.: Hardwood lumber yield by various simulated sawing methods. For. Prod. J. (23) 10 53—58. (1973).
11. SIMMONS, F. C.: Upgrading the products of hardwood sawmilling practices pay. St. Lumberm. 200 (2499): 31—36; 36—38. (1960).
12. TELFORD, C. J.: Effect of taper sawing and long turning. Jour. For. Prod. Res. Soc. 1(1); 36—38. (1951).
13. ZUBČEVIĆ, R.: Položaj osovine trupca prema ravni reza na tračnim pilama trupčarama. Izvod iz »Pregleda« (1) (1972).
14. —: Mode de debit. Cahiers der Centre technique du bois No. 17; 11. (1956).
15. —: Odgovorajući propisi JUS-a.
16. PAVLIĆ, I.: Statistička teorija i primjena. Tehnička knjiga, Zagreb. (1971).

## Recenzent:

Prof. dr Marijan BREŽNJAK, dipl. ing.



# Koncepcija mehanizacije primarne pilane s godišnjom preradom od oko 60.000 m<sup>3</sup> trupaca listača

## Sažetak

Na temelju analize karakteristika sirovine, predložene su dvije varijante prerade u pilanskoj hali. Za pilane s promjerom trupaca od 45 cm i više, predlažu se u pilanskoj hali dvije linije tračnih pila i jedna linija jarmača. Za pilane koje prerađuju trupce ispod 45 cm promjera, predlaže se uvođenje dviju jarmača i jedne linije tračnih pila. U članku se donosi i broj zaposlenih radnika u mehaniziranoj pilani, produktivnost rada i neki drugi podaci u vezi s mehanizacijom pilane za preradu listača u Poljskoj.

**Ključne riječi:** varijante tehnologije masivnog drva — produktivnost rada.

## 1. UVOD

Posljednje prognoze pokazuju da će udio listača u eksploataciji, od 12% u godinama 1971—1980., porasti na 21% u godinama 1981—2000. Takvo stanje zahtijeva da i pilanska industrija Poljske poduzme odgovarajuće mjere, kako bi bila u stanju da preradi povećanu količinu pilanskih trupaca. Pretpostavlja se da će prerada listača od godine 1975. do godine 1980. porasti od 1,280.000 m<sup>3</sup> na 1,670.000 m<sup>3</sup> trupaca godišnje. Međutim, sadašnji organizacijsko-tehnički nivo postojećih pilana za preradu listača, osim malobrojnih izuzetaka, daleko je ispod svjetskog standarda i niži je od odgovarajućeg nivoa pilana koje prerađuju četinjače. Iako je pilanska prerada listača od velikog značenja, ipak se može reći da je problematika tehnologije proizvodnje piljenica od drva listača nedovoljno izučena. S obzirom na sve to, postoji neophodna potreba da se hitno utvrdi osnovne koncepcije uvođenja moderne tehnike i modernizacije tehnologije u pilanama za preradu listača, imajući u vidu domaće uvjete.

Želeći pridonijeti rješavanju naprijed iznesene problematike, pokušali smo postaviti koncepciju uvođenja mehanizacije u pilane koje prerađuju oko 60.000 m<sup>3</sup> trupaca listača godišnje. Rješenja koja predlažemo u ovom radu mogu izazvati diskusiju, što smatramo da može pridonijeti pronalaznju optimalnih rješenja.

## 2. KARAKTERISTIKE SADAŠNJEG STANJA

U okviru Udruženja pilanske i drvne industrije Poljske prerađeno je 1975. godine oko 1,280.000 m<sup>3</sup> trupaca listača, od čega je dobijeno oko 909.000 m<sup>3</sup> piljene građe. Od te je količine otpalo na hrast 40%, bukvu 46% i 14% na ostale listače. Prerada

se vršila u 64 pilane, od kojih su svega 31 specijalizirane pilane, tj. prerađivale su se samo listače, dok su ostale bile mješovite pilane, tj. prerađivale su i listače i četinjače. U tabelama 1 i 2 dat je pregled nekih karakteristika specijaliziranih i mješovitih pilana koje prerađuju listače.

Tab. 1. Specijalizirane pilane za listače

Godišnja prerada (000 m <sup>3</sup> )	Broj pilana	Učešće u broju pilana (%)	Učešće u ukupnoj preradi (%)	Primjedbe
do 20	6	19	7,9	
20—30	8	26	16,4	
30—40	10	32	27,1	
40—50	3	10	10,9	Žepedj, Kolac, Zavaduvka
iznad 50	4	13	17,6	Barlinek, Hajnuvka, Starahovice, Golenjув
Ukupno	31	100	79,9	

Tab. 2. Mješovite pilane

Godišnja prerada (000 m <sup>3</sup> )	Broj pilana	Učešće u broju pilana (%)	Učešće u ukupnoj preradi (%)
do 5	12	36	2,9
5—10	12	36	6,9
10—15	5	15	4,3
15—20	4	13	6,0
Ukupno	33	100	20,1

\* Mgr inž. Adam Kulinski i inž. Zenon Tyl, Istraživačko-razvojni centar drvne industrije »ORED«, Poznanj.

Od ukupne količine proizvedenih piljenica svega je 333.000 m<sup>3</sup>, tj. 34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, prerađeno dalje u pogonima za izradu popruga.

Kao primarni strojevi za preradu listača najviše su u primjeni jarmače različitih karakteristika, domaće proizvodnje. Od jarmača koje se sada proizvode niti jedna ne odgovara u potpunosti za piljenje trupaca listača. Tračnim pilama koriste se mnogo manje nego jarmačama u preradi listača. To su mahom razni tipovi tračnih pila trupčara i paraliza strane proizvodnje. U starijim pilanama tračne pile rade u kombinaciji s jarmačama, dok se u novim pilanama nalaze samo linije s tračnim pilama.

Za poprečno piljenje piljenica u primjeni su razne kružne pile, većinom domaće proizvodnje. Sve te pile nisu se pokazale naročito pedesne kod prerade listača.

Skladišta trupaca i piljene građe su, osim malobrojnih izuzetaka, nemehanizirana, pa se tu koristi većinom šinski transport i ručna radna snaga. U posljednje vrijeme postaje sve popularnija primjena čelnih viličara kao sredstva za manipulaciju trupcima i piljenom građom. Ovakva koncepcija mehanizacije stovarišta uspješno je već ostvarena na nekoliko pilana: smanjen je broj radnika, znatno je povećana produktivnost rada, te postignuto veliko poboljšanje uvjeta rada.

### 3. POLAZNE PRETPOSTAVKE ZA UVODENJE MEHANIZACIJE

#### 3.1 Dimenzije i kvaliteta trupaca

Posljednjih se 10-tak godina srednji promjer pilanskih trupaca, posebno hrasta i bukve, jako smanjio. Tako je u jednom poduzeću srednji promjer hrastovih trupaca, od 36 cm u 1964. godini, pao na 30 cm u 1973. godini, dok je udio trupaca promjera do 25 cm iznosio skoro 1/3 ukupne količine. Prema istraživanjima koja su se odnosila na cijelu zemlju, udio bukovih trupaca promjera preko 45 cm svega je 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, dok je preko 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ukupne količine trupaca promjera 25 do 34 cm, a oko 23<sup>0</sup>/<sub>0</sub> količine je promjera 15—24 cm.

Kod hrastovine je udio trupaca promjera 25—34 cm oko 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; 34—44 cm oko 38<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i promjera većeg od 45 cm oko 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Slika udjela trupaca određenih promjera, naravno, različita je u različitim poduzećima.

Kao što je znatno opao srednji promjer trupaca, tako se pogoršala i kvaliteta trupaca. Tako je danas pretežna količina trupaca III klase, dok je udio I i II klase neznatan.

#### 3.2 Prijedlozi za izbor primarnih strojeva

Tračne pile i jarmače, kao glavni pilanski strojevi, imaju svojih prednosti i nedostataka, koji su već opće poznati. Kada će prednosti ili nedostaci pojedinog primarnog stroja doći više do izražaja, zavisi od niza specifičnih uvjeta svake pilane.

Uzimajući u obzir strojne i druge karakteristike tračnih pila i jarmača, te karakteristike dimenzija

i kvalitete pilanskih trupaca listača, predlažu se slijedeće varijante za izbor proizvodnih linija za pilanu godišnjeg kapaciteta oko 60.000 m<sup>3</sup> trupaca:

I V a r i j a n t a — Pilane s kvalitetnijim trupcima i većih promjera od prosjeka za cijelu zemlju:

1. Linija tračne pile za trupce promjera većeg od 50 cm.
2. Linija tračne pile za trupce promjera 30 do 50 cm.
3. Linija jarmače za trupce promjera 18 do 30 cm.

II V a r i j a n t a — Pilana s trupcima čije su kvalitete i dimenzije jednake ili ispod prosječnih pokazatelja za cijelu zemlju:

1. Linija tračnih pila za trupce promjera većeg od 50 cm.
2. Linija jarmače za trupce promjera 30 do 50 cm.
3. Linija jarmače za trupce promjera 18 do 30 cm.

Naravno, podjelu trupaca za preradu na pojedinih linijama prema kriteriju promjera ne treba uzeti strogo. Korekcije su moguće imajući u vidu razlike u kvaliteti trupaca određenog promjera.

Treba napomenuti da izbor primarnih strojeva za preradu listača kakav se predlaže nije nepoznat niti nov. Međutim, pokazalo se da ipak u praktičnim rješenjima spomenute koncepcije nisu uzimane u obzir.

### 4. KONCEPCIJA PILANE ZA PRERADU LISTAČA

Ovdje će se razmatrati samo koncepcija pilane koja proizvodi neokrajčene piljenice, bez dalje prerade u popruge i drugi piljeni materijal. Takva pilana ima slijedeće odjele: stovarište sirovine, pilansku halu, skladište piljenica, otpremu.

#### 4.1 Skladište duge oblovine

U proizvodne procese na skladištu oblovine ulaze procesi: istovar iz transportnih sredstava, uskladištenje i transport oblovine do mjesta prikraćivanja na dužine trupaca. Kao sredstvo manipulacije na skladištu oblovine predlaže se čelni viličar, koji se proizvodi i u zemlji, s odgovarajućim hvataljkama za oblovinu. Osnovni je nedostatak viličara u ovim radnim operacijama u tome što ne može slagati oblovinu na veće visine, pa je potrebna veća površina za uskladištenje. Stoga može doći u obzir i upotreba odgovarajućih kranova i dizalica. Učinak viličara, zavisno o transportnoj udaljenosti, kreće se od 15 do 30 m<sup>3</sup> oblovine po satu, dok kod kranova i dizalica taj učinak iznosi 10 do 20 m<sup>3</sup> oblovine po satu.

#### 4.2 Skladište trupaca

Prikraćivanje duge oblovine na dužine trupaca vrši se prijenosnim električnim ili motornim pi-

lama. Transport izrađenih trupaca na skladišna polja vrši se viličarom od 2,5 tone. Na skladištu trupaca radi grupa od 3 radnika: manipulant, radnik na pili i radnik na viličaru. Učinak takve radne grupe iznosi 10 do 12 m<sup>3</sup> trupaca na sat. Za planiranu izradu 50.000 do 60.000 m<sup>3</sup> trupaca godišnje potrebno je organizirati 3 radne grupe. Ukupno je potrebno na skladištu trupaca 11 proizvodnih radnika.

#### 4.3 Površina skladišta duge oblovine i trupaca

Skladište za zalihu duge oblovine za jedan mjesec rada pilane trebalo bi imati površinu od oko 6.000 m<sup>2</sup>. Ukoliko je potrebna veća količina oblovine za zalihu, tada treba tu površinu proporcionalno povećati ili za slaganje upotrijebiti portalnu dizalicu ili konzolni kran. Pored toga, potrebna je i površina od oko 4.000 m<sup>2</sup> (20 × 200 m) za istovar i uskladištenje trupaca.

Osnovna jedinica za obračun veličine skladišnog prostora je veličina jednog polja sortiranih trupaca. Postavili smo da jedno sortirno polje treba sadržavati količinu trupaca za rad pilane kroz 3 do 4 sata. Uz visinu složaja od 2,5 m, površina takvog polja treba biti 140 m<sup>2</sup> (7 × 20 m), tj. da može primiti oko 60 m<sup>3</sup> trupaca. Ukupni broj sortiranih polja mora biti 20, od čega 4 za tanke trupce (18 do 30 cm promjera); 8 polja za srednje debele trupce (31 do 50 cm promjera) i 8 polja za debele trupce (promjeri veći od 50 cm).

Tanke trupce, koji se pile na liniji jarmača, treba grupirati u debljinske grupe raspona od 3 cm, a deblje (preko 30 cm promjera) dovoljno je sortirati u grupe raspona promjera od 5 cm i u dvije kvalitetne grupe. Naravno, ako se prerada vrši isključivo na tračnim pilama, onda ovakvo sortiranje nije potrebno.

#### 4.4 Pilanska hala

Obzirom na karakteristike sirovine, primarni strojevi u I tehnološkoj varijanti su dvije tračne pile trupčare i paralice (čija se proizvodnja u kooperaciji planira u Tvornici strojeva u Bidgosci) i jedna jarmača domaće proizvodnje. U II tehnološkoj varijanti u pilani su kao primarni strojevi jedna tračna pila trupčara i paraliza i dvije jarmače — iste proizvodnje kao i u I varijanti.

Uzimajući u obzir karakteristike trupaca koji se u pilani prerađuju, način piljenja, organizaciju rada i drugo, može se očekivati slijedeći učinak proizvodnih linija u pilanskoj hali:

Promjer trupaca	(cm)	23	35	52	60
Učinak	linija tračne pile	3,1	5,6	6,2	7,5
(m <sup>3</sup> trupaca na sat)	linija jarmače	4,8	6,6	—	—

Transport trupaca u pilansku halu vrši se čelnim viličarom. Unutrašnji transport u pilanskoj

hali vrši se sistemom uzdužnih i poprečnih transportera. Piljenje se slažu u pakete i čelnim viličarom transportiraju na skladište ili na dalju preradu. Krupni otpaci se usitnjavaju u stroju za iveranje domaće proizvodnje.

#### 4.5 Broj radnika

U samoj pilanskoj hali radi 48 radnika kroz dvije radne smjene. Jedan radnik u prvoj varijanti preradi 1.258 m<sup>3</sup> trupaca, a u drugoj 1.270 m<sup>3</sup> trupaca godišnje.

#### 4.6 Skladište piljenica

Pretpostavlja se da će se na otvorenom skladištu piljene građe slagati samo željeznički pragoivi (5 % ukupne proizvodnje) i neke druge piljenice direktno upotrebljive za industrijske svrhe. Za taj materijal potrebna je površina skladišta od oko 15.000 m<sup>2</sup>. Transport piljenica i slaganje u slozajevu vrši se čelnim viličarom.

Pored otvorenog skladišta piljene građe, potrebno je još organizirati i izgraditi: parionicu, predsušaru, sušaru, skladište gotovih proizvoda i razne druge objekte.

#### 4.7 Ukupan broj radnika u pilani

Planira se da će ukupan broj radnika direktno zaposlenih u pilanskoj proizvodnji iznositi 88; od toga na skladištu sirovine 11, u pilanskoj hali 48, na skladištu piljenica 25 i na otpremi 4 radnika.

### LITERATURA

- BUDNIAK, F.: Sirovinska baza poljske drvne industrije. Radovi ORED, br. 18/19. (1975).
- CEGIEL, E.: Pokušaj određivanja opreme pilana zavisno od načina piljenja. Institut za mehaničku tehnologiju drva Poljoprivredne akademije, Poznan. (1973).
- JEFIMIJEŃKO, J. I.: Tipaž lesopilnih potokov dlja prierabotki lesomaterialov iz drevesini tvierdih listvenih porod. Mehaničeskaja obrabotka drevesini. (1970).
- KORCZEWSKI, A. O.: Analiza nekih smjerova tehničkog unapređenja u pilanskoj industriji. Drvna industrija, br. 11. (1970).
- MOLEŃDA, Z.: Tehnološko unapređenje i novi proizvodi u poljskoj drvnjoj industriji. Radovi ORED, br. 18/19. (1975).
- POSKROBKOW, W., ZIN, A.: Radi modernije prerade hrastove pilanske sirovine. ORED, Interni materijal. (1975).
- \*\*\*: Hardwood sawmill layouts; Comments on operation and layout. Australian Forest Industries Jour. No. 3. (1974).

Recenzirao i preradio:  
prof. dr M. Brežnjak, dipl. ing.

—o—

*Rad Adama Kulinskog i Zenona Tyla, iz Istraživačko-razvojnog centra drvne industrije »ORED« u Poznanju, objavljen je pod naslovom »Konceptja mehanizaciji tartaku pezecierajacego okolo 60 tys. m<sup>3</sup> drevna lisciasatego« u Prace ORED 1976. godine, broju 24/25. Članak je za nas informativan s obzirom na upoznavanje stanja i pravca razvoja prerade tvrdih listača u Poljskoj. Neka pitanja aktualna su i za naše pilanarstvo, pa stoga ovdje objavljujemo taj članak, skraćen i obrađen u formi u kojoj može biti interesantan za nas.*

Uredništvo

# WAGNER airless

**Ušteda  
Sigurnost  
Čista  
okolina**

Uređaji za elektrostatičko lakiranje nisu novost.

Dobro su poznati njihovi zadaci i funkcija u industrijskim lakirnicama.

Želimo navesti neke prednosti koje razlikuju naše uređaje od drugih:

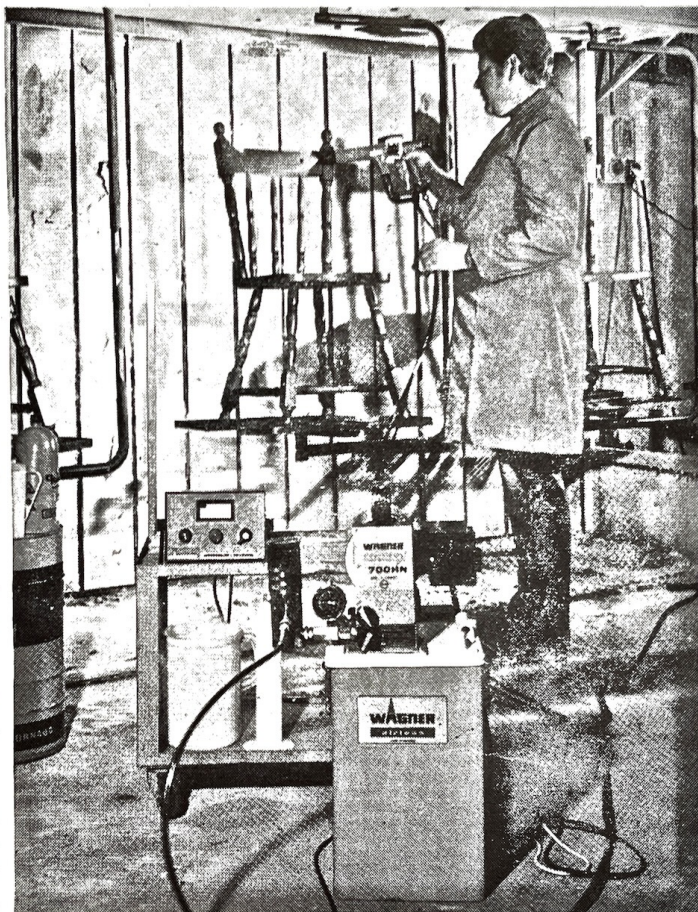
Automatizacija bez komprimiranog zraka (airless), zbog toga:

— minimalan gubitak boje kod prskanja, ušteda materijala i čista okolina.

— Dva suprotna električna pola i bestepena regulacija napona od 0-90000 V omogućuju intenzivnu polarizaciju čestica boje i time bolju obradu svih dijelova koje treba obojiti.

Transformacija struje odvija se u kaskadi pištolja. Pištolj tyme ostaje lak, pokretljiv i siguran za upravljanje.

Apsolutna sigurnost: dobiva se pomoću releja spoj-



nice, koji je ugrađen u uređaju.

U slučaju prevelikog približavanja pištolja predmetu obrade, visoki napon se reducira na 0, čime se onemogućuje stvaranje električnog luka između dva pola i uklanja opasnost od vatre.

 **metalka**

**LJUBLJANA**  
DALMATINOVA 2  
Odjel 3 2 94  
Telefon: (061) 311-155  
327-261

Servisi: Beograd  
Ljubljana  
Zagreb

# Drvo i drvni proizvodi u svijetu do 2.000 godine

## Sažetak

Potrebe u drvu i drvnim proizvodima visoko će porasti do 2000. godine. One se penju čak na 3.800 milijuna m<sup>3</sup>, a to je približno trostruko u odnosu na god. 1950.

Struktura sortimenata znatno će se promijeniti kod industrijske oblovine. Gotovo će se izjednačiti količina pilanske i furnirske oblovine sa sortimentima namijenjenim za celulozu i ploče od usitnjenog drva. Zbog toga će enormno porasti proizvodnja iverica i papira.

Snabdijevanje potrebnom oblovinom moći će se zadovoljiti, ako se godišnji prirast šuma uravnoteži sa sječama. U protivnom umanjit će se potrebna biološka baza snabdijevanja.

Ključne riječi: oblovina — drvna zaliha — godišnji prirast

## WOOD AND WOOD PRODUCTS ON THE WORLD TO THE YEAR 2000

### Summary

The demands for wood and wood products to the year 2000 should be enormously increasing. There is an amount of 3.800 million m<sup>3</sup>, it makes threefold as in the year 1950.

Remarkably would be changed the structure of wood products in industrial roundwoods. It should come nearly to the equalization between raw logs and veneer logs with roundwood for pulp and chips. Enormously therefore might increase the paper and particleboard industries.

The supply with the needed roundwood could be only satisfied, when the annual gross increments of the forests in use could meet the cuttings. On the contrary unfortunately the needed biological basis of supply should be diminished.

Key words: round wood — growing stock — annual gross increment

## U V O D

Iako se više ne može reći da drvo prati čovjeka »od kolijevke do groba«, to je ono ipak i u životu visoko civiliziranog čovjeka ostalo važno potrošno dobro. Nije ono više isključivi materijal i sirovina za stvaranje toplinske energije, građe za gradnju nastambi, za čamce i brodove i dr. Drvo je profinjniji materijal za gradnju toplog intimnog pokućstva, za ukrasne stropove i ugodnije obloge hladnih kamenih i betonskih zidova i podova. Drvo u obliku neograničenih dimenzija ploča, lameliranih greda, nosača, lameliranih platnica, ponovo zauzima svoje mjesto u građevinarstvu i konkurrira ostalim, pretežno metalnim i kameno-beton-skim, konstrukcijama.

Nevjerojatni porast potrošnje papira, kartonske ambalaže i papirnih ploča omogućen je, za kulturne potrebe civiliziranih naroda, samo na bazi celuloze iz drva, te osnovne svestrane sirovine.

Kako ljudskom rodu prijeti nagla demografska eksplozija s obzirom na uvećani broj ljudi, kojih ima sve više, to podmirenju njihovih osnovnih životnih potreba treba posvetiti punu pažnju. Među osnovne sirovine spada i drvo sa svojim proizvodima, pa nije neobično da se i svjetske organizacije kao FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) i ECE (Economic Commission of Europe), te druge organizacije i znanstveni instituti bave predviđanjem budućih potreba u drvu i drvnim proizvodima i njihovim podmirenjem.

\* F. Stajduhar, dipl. ing. šum., Zagreb

## POPULACIJA

Stanje i predviđanja broja pučanstva na svijetu, u Evropi i u našoj zemlji od 1950. — 2000. godine po desetgodištima iskazana su u Tablici I.

Tablica I.

Godina	Kretanje pučanstva na zemlji od 1950. — 2000. god. milijuni stanovnika					
	1950.	1960.	1970.	1980.	1990.	2000.
Cijeli svijet:	2.506	2.995	3.617	4.395	5.335	6.393
Evropa <sup>1)</sup> :	413	453	497	531	567	601
Jugoslavija:	16	18	20	22	24	26

1) Evropa bez SSSR, izvor [4]

U drugoj polovici dvadesetog stoljeća, kako se iz Tablice I. vidi, naglo raste pučanstvo od 2,5 milijarde na vjerojatno 6,4 milijarde ljudi. Prosječno godišnje to je konstantni rast od 3,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kroz 50 godina. Parcijalno između 1950 — 1975. god. i 1975 — 2000. god., tj. kroz periode od 25 godina, to je 2,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (ali od 2,5 na 4,0 odnosno 6,4 milijarde). Evropa kroz budućih 25 godina očekuje vrlo nizak prirast od 0,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> godišnje, a Jugoslavija oko 1,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> godišnje.

S brojem pučanstva rastu neminovno i potrebe na drvu i drvnim proizvodima. To kauzalno zahtijeva veće sječe šuma i veću proizvodnju drvnih proizvoda za zadovoljenje cijelog svijeta od nerazvijenih do visoko civiliziranih naroda.

## OSTVARENJA I PREDVIĐANJA POTREBA NA DRVU

Na temelju podataka ostvarenja i budućih potreba izračunatih i predviđenih od FAO-a, ECE-a i drugih, izvedeni su pokazatelji za godine 1950 — 1965 — 1975. kao već realizirani, te isto tako pokazatelji pro futuro za godine 1985. i 2000. Brojčano to je razrađeno u Tablici II. i Tablici III. i grafikonima I. i II.

Tablica II.

### Potrebe drva i drvnih proizvoda u svijetu od 1950. do 2000 g. u naturalnim pokazateljima

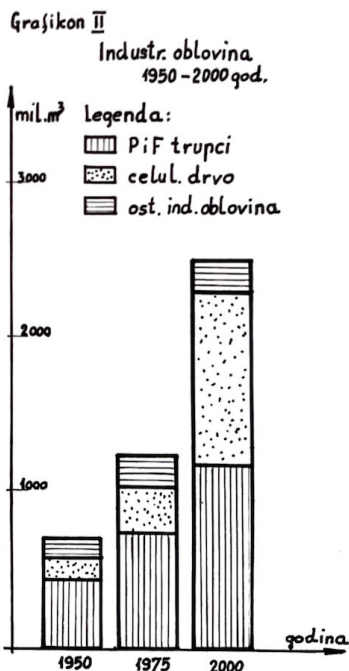
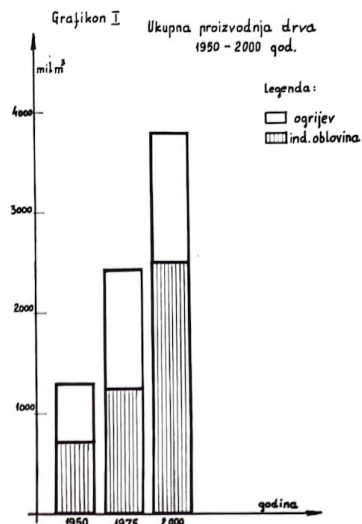
Godina	milijuni m <sup>3</sup>				
	1950.	1965.	1975.	1985.	2000.
a) Ukupno u deblovini	1.307	2.214	2.431	3.060	3.800
b) Ogrjevno drvo i ugljen	596	1.083	1.182	1.200	1.292
c) Industrijska oblovina	711	1.131	1.249	1.860	2.508
d) Pilanski i furnirski trupci	441	681	742	983	1.191
e) Celulozno drvo i drvo za iverje	150	238	304	669	1.111
f) Ostala industrijska oblovina	120	212	203	208	206
g) Piljena građa i pragovi	252	384	402	500	594
h) Drvne ploče	8	48	83	155	212
				milijuni tona	
i) Papir i karton	43	98	132	267	400

Izvori: FAO — Rim za 1950, 1965, 1975. i 1985. g.  
Keays and Hattow za 2000. g. [5]

Ukupna potreba u drvu izražena u deblovini (total roundwood) sadrži: ogrjevno drvo + industrijska oblovina. Industrijska oblovina obuhvaća: P i F trupce + celulozno drvo i drvo za iverje + ostalu industrijsku oblovinu.

Posebno su promatrane prerađevine po skupinama: piljena građa i drvne ploče, te proizvodi kemijske prerade, papir i karton.

Iz Tablice II. i Grafikona I. odmah je uočljiv veliki porast potreba u drvu. Na kraju tisućljeća, tj. nakon 50 godina one će biti gotovo trostruke.



U zadnjem kvartalu stoljeća (1975 — 2000. g.) prosječni godišnji porast potreba predviđen je s 2,3%, što se može smatrati sigurno realnim, jer pučanstvo u isto vrijeme raste s 2,4% godišnje.

Tehnički i tehnološki napredak svakako garantira i veće iskorišćenje drva. Odnos između ogrjeva i industrijske oblovine od 46 : 54 u 1950. godini mijenja se u korist ove druge na 34 : 66 u godini 2000. To znači da će 2/3 posječenog drva biti industrijski prerađeno, a samo 1/3 upotrijebit će se još kao ogrjev. U visoko razvijenim zemljama (Kanada, SAD i Japan) svega 3% deblovine

Tablica III

**Potrebe drva i drvnih proizvoda u svijetu od 1950. — 2000. god.**

Godina	1950.	1965.	1975.	1985.	2000.
--------	-------	-------	-------	-------	-------

**A) u odnosu na god. 1950., %**

a) Ukupno u deblovini	100	169	186	234	291
b) Ogrjevno drvo i ugalj	100	181	198	201	217
c) Industrijska oblovinna	100	160	176	261	353
d) Pilanski i furnirski trupci	100	154	163	223	269
e) Celulozno drvo i drvo za iverje	100	159	203	446	741
f) Ostala industrijska oblovinna	100	177	169	173	172
g) Piljena građa i pragovi	100	152	160	198	236
h) Drvne ploče	100	600	1.038	1.938	2.650
i) Papir i karton	100	228	307	620	930

**B) u odnosu na god. 1975., %**

a) Ukupno u deblovini			100	126	156
b) Ogrjevno drvo i ugljen			100	102	109
c) Industrijska oblovinna			100	149	201
d) Pilanski i furnirski trupci			100	133	161
e) Celulozno drvo za iverje			100	220	365
f) Ostala industrijska oblovinna			100	103	102
g) Piljena građa i pragovi			100	124	147
h) Drvne ploče			100	187	255
i) Papir i karton			100	198	303

čini ogrjev, dok u nekim zemljama u razvoju (Afrika, Južna Amerika i Indija) otpada na ogrjev još uvijek 80—90% [6].

Promjena strukture u industrijskoj oblovinu ide u korist oblovine namijenjene celulozi i pločama ivericama. Oblovinna za rudno drvo, tt-stupove i el. vodove stagnira, a međusobni odnos trupaca (P i F) i celulozno drvo i drvo za iverje rapidno se mijenja kao što se vidi u slijedećem pregledu:

Godine	1950.	1975.	2000.
trupci	71	71	52
celul. - drvo za iverje	25	29	48

Dakle, do kraja tisućljeća udjel trupaca (P i F) smanjit će se od 3/4 na 1/2, a celulozno drvo i drvo za iverje porast će od 1/4 na 1/2, tj. izravnavaju se po količini sa sirovinom za primarnu preradu. Porast pilansko-furnirske oblovine pro futuro ocijenjen je na samo 1,9% prosječno godišnje, a porast celuloznog drva i drva za iverje s oko 10,6%.

U gotovim proizvodima uočava se razlika odnosa piljene građe i drvnih ploča u drugoj polovini stoljeća, kako slijedi:

Godine	1950.	1975.	2000.
piljena građa	30	5	3
drvne ploče	1	1	1

Početni odnos iz 1950. g. smanjuje se za deset puta u korist drvnih ploča u 2000. godini. Pod drvnim pločama razumijevaju se: furnirske i stolarske ploče, te vlaknate i iverice. Ove zadnje, tj. iverice, imaju najjači utjecaj na tako visok porast. U budućnosti, dakle, piljena građa raste prosječno s 1,9 %, a drvne ploče sa 6,2% godišnje.

Proizvodi papirne industrije: papir i karton — bazirani na celulozi iz drva — od 1950. g. gotovo se podeseeterostručuju do kraja tisućljeća. Porast pro futuro od 1975 — 2000. g. ocijenjen je s 2,7% prosječno godišnje.

Dalja razrada podataka, u izdanjima FAO i ECE, vršena je na bazi razvijenosti zemalja. One su podijeljene u tri ekonomska razreda:

- a) s razvijenim tržišnim gospodarenjem,
- b) s centralno planskim gospodarenjem,
- c) s tržišnim gospodarenjem u razvoju.

Naša je zemlja uvrštena u prvi razred, te je od interesa upoznati i kretanja u toj grupi. Po ovako definiranim ekonomskim razredima bilježeni su podaci tek od g. 1962. Zbog toga su u Tablici IV. dane komparacije za 1965, 1975, 1985. i 2000. godinu.

Po usporedbi sa svjetskim potrebama, gospodarski razvijene zemlje trebaju ukupno 28% od cijele količine drva, a po grupama razvijenosti te zemlje zahtijevaju svega 1,6% ogrjeva i čak 42% industrijske oblovine. U pilanskim i furnirskim trupcima zahtjevi su vrlo visoki: 52%, celulozno drvo i drvo za iverje: 36%, a u ostaloj industrijskoj oblovinu opet samo 10%. Razvijene zemlje u pro-

Tablica IV.

**Potrebe drva i drvenih proizvoda u razvijenim zemljama u natur. pokazateljima do god. 2000.**

Godina	1950.	1965.	1975.	1985.	2000.
	<b>milijuni m<sup>3</sup></b>				
a) Ukupno u deblovinu	—	753	701	912	1.062
b) Ogrjevno drvo i ugljen	—	109	54	29	21
c) Industrijska oblovina	—	644	647	882	1.050
d) Pilanski i furnirski trupci	—	403	387	526	625
e) Celulozno drvo i drvo za iverje	—	200	229	327	405
f) Ostala industrijska oblovina	—	41	31	29	20
g) Piljena građa i pragovi	—	206	201	262	287
h) Drvne ploče	—	38	61	102	124
	<b>milijuni tona</b>				
i) Papir i karton	—	82	104	206	271

Izvor: [2, 3, 6]

Tablica V.

**Potrebe drva i drvenih proizvoda u razvijenim zemljama do 2000. god.**

Godina	1975.	1985.	2000.
	u odnosu na 1975. g., %		
a) Ukupno u deblovinu	100	130	151
b) Ogrjevno drvo i ugalj	100	54	39
c) Industrijska oblovina	100	136	162
d) Pilanski i furnirski trupci	100	136	161
e) Celulozno drvo za iverje	100	143	177
f) Ostala industrijska oblovina	100	94	64
g) Piljena građa i pragovi	100	130	143
h) Drvne ploče	100	167	203
i) Papir i karton	100	198	260

izvodnji piljene građe sudjeluju s 48<sup>0</sup>%, u drvnim pločama s 58<sup>0</sup>%, a u papirima i kartonima sa 68<sup>0</sup>% ukupnih svjetskih potreba. Ekonomska snaga drvene i papirne industrije razvijenih zemalja, odnosno ovog ekonomskog razreda, jest predominantna.

Osnovne karakteristike same Evrope (bez SSSR) vidljive su iz realizacije i potreba iskazanih u Tablici VI.

Tablica VI.

**Realizacija i procjena za Evropu (bez SSSR) od 1970—2000. god.**

Godina	1970.	1980.	1990.	2000.
	<b>milijuni m<sup>3</sup></b>			
a) Ukupno u deblovinu	337	352	383	408
g) Potrošnja piljene građe	93	88—105	103—119	109—144
h) Potrošnja drvnih ploča	23	46—47	79—84	130—143
	<b>u milijunima t</b>			
i) Potrošnja papira i kartona	38	56—63	80—102	114—162

Izvor [4]

Iz ovako postavljenih potreba jasan je deficit Evrope u drvu, koji je postojao i koji će se u budućnosti još povećati. Prema podacima iz literature [4], deficit Evrope u drvu do 1980. godine iskazan je u Tablici VII.

**IZVORI SNABDLJEVANJA DRVOM**

Inventarizacijama provedenim na inicijativu FAO-a g. 1947/48. [1] i kasnije g. 1973. približno se mogu obuhvatiti areali šuma u svijetu. Drvna zaliha i prirast šuma još se teže ustanovljuju. Prva inventarizacija 1947. godine ustanovila je da na svijetu ima 3.837 milijuna hektara šumskog zemljišta, na kojemu je pristupačnih šuma 1.814 mil. ha, nasuprot 2.023 mil. ha nepristupačnih šuma. U šumama koje se iskorišćuju drvna zaliha iznosi oko 120.820 milijuna m<sup>3</sup>.

Kasnije inventarizacije [8], u suglasju s podacima FAO, iskazuju 1973. godine sklopljene šume u površini od 2.800 milijuna hektara s rastućom zalihom od 310.000 milijuna m<sup>3</sup>. Prosječni godišnji prirast ovih šuma g. 1973. po FAO-u iznosi 3.000 milijuna m<sup>3</sup>, a to je nešto ispod 1<sup>0</sup>%.

Tablica VIII. pokazuje distribuciju ovih šuma po površini i masi.

U Evropi, bez SSSR, otvoreno je više od 80<sup>0</sup>% za korišćenje, pa se u bližoj budućnosti ovdje ne može računati s većim povećanjima za podmirenje znatno poraslih potreba u drvu.

Dosada suficitarna područja bila su: Kanada, SSSR, Južna Amerika, dijelovi Afrike i jug Azije; a izrazito deficitarna područja: Evropa, SAD i Japan.



Tablica VII.

**Deficit Evrope u drvu**

Godina	1965.	1970.	1975.	1980.
	<b>milijuni m<sup>3</sup></b>			
A. — Približna potrošnja trupaca P i F.	158	166	175	182
Proizvodnja u Evropi	132	139	146	154
Deficit u trupcima P i F	-26	-27	-29	-28
B. — Približna potrošnja ostale industr. oblovine (celuloza i ost.)	133	162	200	248
Proizvodnja u Evropi	126	150	178	210
Deficit u ost. ind. oblovinu	-7	-12	-24	-38
Godina	1965.	1970.	1975.	1980.
C. — Približna ukupna potrošnja industr. oblovine	291	328	377	430
Moguća proizvodnja u Evropi	258	289	324	364
Deficit u industrijskoj oblovinu	-33	-39	-53	-66

Tablica VIII.

**Šume za korišćenje po procjeni 1973. god.**

Područje	Sklopljene šume	Drvena zaliha
	(milijuna ha)	(milijuna m <sup>3</sup> )
Cio svijet	2.800	310.000
1. Sjeverna Amerika	630	58.500
2. Centralna Amerika	60	5.500
3. Južna Amerika	530	91.500
4. Afrika	190	25.000
5. Evropa	140	12.000
6. SSSR	765	73.500
7. Azija	400	38.000
8. Oceanija	80	6.000

Budući da će potrebe na drvu do 2000. g. doseći 3.800 milijuna m<sup>3</sup>, to današnji prirast prirodnih šuma neće zadovoljiti. Intenzivnija pošumljiv-

vanja, privođenje preostalih mogućih područja eksploataciji, te naročito najekonomičnije korišćenje posjećenom drvnom masom imperativno se nameću. Zadiranje u biološku bazu današnje prirašćujuće drvene zalihe ne smije biti rješenje za rastuće potrebe na drvu.

**POLOŽAJ NAŠE ZEMLJE U DRVNOJ PROIZVODNJI**

Jedna trećina Jugoslavije uvrštena je u šumski areal, tj. 8,7 milijuna hektara, od čega se u korišćenju nalazi 81%. Drvena zaliha i mogućnosti sječe procijenjena je [4]:

Godina	1970.	1980.	1990.	2000.
	<b>milijuni m<sup>3</sup></b>			
Drvena zaliha	913	1.020	1.040	1.060
Godišnji prirast bez kore	20,7	20,7	22,0	23,1
Proizvodnja bez kore	17,0	17,0	17,1	18,0

Prema tome, Jugoslavija je za oko 10 — 15% suficitarna zemlja u Evropi, što znači da uz podmirenje svojih potreba može nastupati kao izvozna zemlja drva i drvnih proizvoda. Podaci o realizaciji u 1975. g. i prognoza za 1985. g. prikazani su u Tablici IX.

Tablica IX.

**Sječa i korišćenje drvom 1975. i 1985. g.**

Godina	1975.	1985.
	u 000 m <sup>3</sup>	u 000 m <sup>3</sup>
Brutto masa	16.530	23.000
Netto masa	13.200	19.400
A) Industr. tehn. drvo	10.200	16.000
I. Industr. drvo	9.200	14.920
1. Drvo za mehaničku preradu (trupci)	6.200	6.890
2. Drvo za kemijsku preradu	3.000	8.030
II. Tehničko drvo	1.000	1.080
B) Ogrjevno drvo	3.000	3.400

Izvor SPK

Već u ovom desetljeću (1975 — 1985. g.) odnosi između industrijskog drva i ogrjeva od 77 : 23 idu na 82 : 18 u korist tehničkog drva, a tako će ići i dalje.

### ZAKLJUČAK

Nagli porast potreba na drvu i drvnim proizvodima do kraja 2000. godine osigurava opstanje i proširenje drvne industrije, koja mora sa svoje strane ići u korak sa zahtjevima modernog života. Pravovremena i pravilna orijentacija na tražene proizvode, koji će moći konkurirati drugim materijalima, još će više istaknuti fleksibilnost i vrijednost drva.

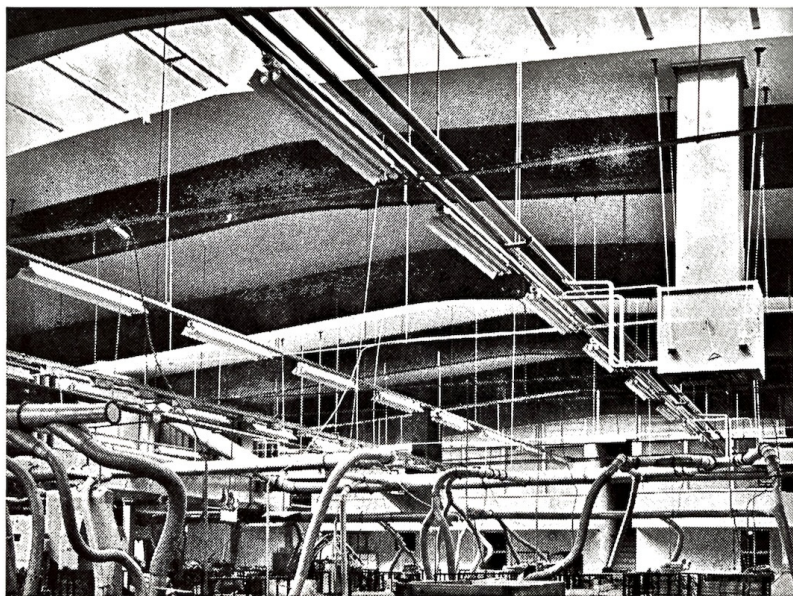
S druge strane, biološka baza drvne sirovine mora se čuvati i proširivati, a ne zbog konjunkturalnih razloga eventualno i smanjivati. Korišćenje samo etatom (sječa godišnjeg prirasta) kao drvnom sirovinom treba vršiti najracionalnije, pretvarajući ga u najvrednije proizvode.

Napredak u mehaničkoj i kemijskoj tehnici pregrade sigurno će u budućnosti iz drva, kao sada već kritične sirovine, dati maksimum koristi.

### LITERATURA

1. \*\*\* : United Nations FAO. World Forest Resources. Rome 1955.
2. \*\*\* : United Nations FAO. World Forest Products Statistics 1946 — 1955. Rome 1957.
3. \*\*\* : United Nations FAO. Year book of Forest Products 1964 — 1975. Rome 1977.
4. \*\*\* : United Nations ECE. European Timber Trends and Prospects 1950 to 2000. Geneva 1976.
5. KEAYS, J. L. and HATTON, J. V.: The implication of full-forest utilization on world wide supplies of wood by year 2000. Pulp and Paper International., 1975.
6. STONE, R. N. and SAEMAN, J. F.: World Demand and Supply of Timber Product to the Year 2000. Forest Products Journal, Vol. 27, No. 10, 1977.
7. \*\*\* : Perspektivne koncepcije dugoročnog razvoja — Institut za drvo, Zagreb — Zavod za privredno planiranje SRH, Zagreb i drugi.
8. PEARSON, RAIDAR: World forest resources. Royal College of Forestry, Stockholm 1974.

## INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska organizacija za drvenu industriju nudi kompletan projektni inženjering sa slijedećim specijaliziranim odjelima:

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

Izrađujemo također nove proizvode, nove programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

# BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314022

# Važnije egzote u drvnoj industriji

(Nastavak)

## JARRAH

### Nazivi

Jarrah botanički je: *Eucalyptus marginata* Sm. iz porodice: *Myrtaceae*.

Ostali nazivi u Engleskoj »australski mahagoni«, u Njemačkoj »australski čamolički hrast« (Roteiche).

### Nalazište

Rasprostranjen je u Zapadnoj Australiji, naročito na jugozapadnom gorju i na zapadnoj obali.

### Stablo

Obično dosegne visinu od 30—40 m, a deblo je čisto od grana prvih 15—18 m. Promjeri idu i do 3 m, no obično iznose 0,9—1,8 m.

### Drvo

Jarrah drvo je po izgledu slično mahagonijevini, srževina je ravnomjerno crvenkasta ili crvenosmeđe boje. Teško se razlikuje od karri drva (*Eucalyptus diversicolor*), što se može ustanoviti ako se spaliver obiju vrsta. Pepeo drva jarrah će biti crn, a karrija bijel. Drvo je vrlo tvrdo i teško, s 12% vlage volumna masa iznosi 0,86 g/cm<sup>3</sup>. Nešto je grube teksture, obično pravne žice, no, kada je dževeravo, naročito se cijeni za dekorativne svrhe.

Prirodne greške su mu kanali i džepovi ispunjeni gumom, te zapletenost žice.

### Sušenje

Jarrah se mora oprezno sušiti. Kod umjetnog sušenja dobro je prethodno sušiti ga na zraku. Ima jaku tendenciju deformiranja i vitoperenja pri sušenju, a jak je i kolaps. Brižljive metode sušenja kod tanje građe zadovoljavaju.

### Trajnost

Drvo je naročito otporno protiv truleži i insekata, te moluska (marine borer), a i teško se zapali. Sredstva za zaštitu ne prima, no prirodno je tako otporno da ga ni ne treba njima tretirati.

### Mehanička svojstva

Jarrah spada među vrste drva velike čvrstoće. Podaci za ta svojstva iznose:

- |  |  |
|--|--|
| a) čvrstoća na savijanje                       | 118 N/mm <sup>2</sup> ( 1205 kp/cm <sup>2</sup> )    |
| b) modul elastičnosti                          | 12100 N/mm <sup>2</sup> (123420 kp/cm <sup>2</sup> ) |
| c) čvrstoća na tlak paralelno s vlakancima     | 63,5 N/mm <sup>2</sup> ( 648 kp/cm <sup>2</sup> )    |
| d) tvrdoća okomito na vlakanca                 | 8500 N ( 867 kp)                                     |
| e) čvrstoća na smicanje paralelno s vlakancima | 16,7 N/mm <sup>2</sup> ( 170 kp/cm <sup>2</sup> )    |

f) — otpornost na

cijepanje u  
radijalnoj

ravnini 17,2 N/mm š.r. (17,5 kp/cm)

— u tangencijal-

noj ravnini

18,7 N/mm šir. (19,0 kp/cm)

### Obradljivost

Vrlo se teško obrađuje zbog velike tvrdoće, naročito ručnim alatima. Ipak, pažljivo i s ostrim alatom može se obraditi lako, pa se dobije čvrsta i ravna površina. Normalno se površinski obrađuje samo bezbojnim lakovima, jer je prirodna boja drva upravo dekorativna.

### Upotreba

Služi u građevinarstvu za teške konstrukcije: mostogradnje, tvorničke hale, željezničke pragove i podove. Otpornost na vatru čini drvo još cjenije. Upotrebljava se za namještaj, stepeništa i dr.

### Proizvodi

Normalno jarrah dolazi kao piljena građa do 9" širine (228,6 mm), 3" debljine (76 mm) i do 22 stope dužine (670 cm), odnosno kao tesana građa do 12" × 12" s 27 do 30 stopa duljine (30,5 × 30,5 × 914 u cm).

## KARRY

### Nazivi

Karry je jedna od vrsta eukaliptusa, i to u botanici: *Eucalyptus diversicolor* F. Muell. iz porodice: *Myrtaceae*.

### Ostali nazivi

Jedino trgovačko ime ovoga eukaliptusa je karry, koje se ne smije zamjenjivati s jarrah (*Eucal. marginata*) i od kojega se teško razlikuje.

### Nalazište

Karry je rasprostranjen samo na jugozapadu Zapadne Australije, gdje se javlja vrlo malo u čistim, a više u mješovitim sastojinama.

### Stablo

Ima impozantno visoko stablo, čak i do 75 m visine, s promjerima od 1,8—3,0 m. Čista deblovi- na ide i do 30 m.

### Drvo

Karry podsjeća na jarrah drvo, više je crvene boje i mnogo je jače, no nije trajno u tlu, i nije otporno na termite. Teže je, a volumna masa kod 12% vlage iznosi 913 kg/m<sup>3</sup>. Dževeravost žice daje mu valoviti ili prugasti izgled na licu blistača. Teško gori, smatra se čak prirodnim ugušivačem vatre (natural fire extinguisher).

## Sušenje

Drvo je vrlo sklono stvaranju pukotina, raspućavanju i vitoperenju pri sušenju. Trupci se trebaju uskladištavati pod vodom, da se spriječi raspućavanje. Prije umjetnog sušenja dobro je prethodno sušiti građu prirodno pod nadstrešnicama, gušće uskladištenu, no s dovoljnim pristupom zraka da se spriječi napad gljiva.

Pri umjetnom sušenju treba ga sušiti usporeno, s blagim režimom, a tretirati i parenjem.

## Trajnost

Nije otporno protiv truleži, a sredstva za zaštitu slabo prima u srževini. Bjelikovina se lako impregnira i u otvorenim bazenima, potapanjem, te metodama impregnacije pod tlakom.

## Mehanička svojstva

Karry je čvršće i tvrde drvo od jarrah drva, što je vidljivo i po veličinama pojedinih svojstava. Pri sadržaju vode od 12% mehanička svojstva u prosjeku iznose:

- |  |  |
|--|--|
| a) čvrstoća na savijanje                       | 139 N/mm <sup>2</sup> ( 1418 kp/cm <sup>2</sup> )    |
| b) modul elastičnosti                          | 17900 N/mm <sup>2</sup> (182500 kp/cm <sup>2</sup> ) |
| c) čvrstoća na tlak paralelno s vlakancima     | 74,5 N/mm <sup>2</sup> ( 760 kp/cm <sup>2</sup> )    |
| d) tvrdoća okomito na vlakanca                 | 9030 N ( 921 kp)                                     |
| e) čvrstoća na smicanje paralelno s vlakancima | 16,7 N/mm <sup>2</sup> ( 170 kp/cm <sup>2</sup> )    |
| f) čvrstoća na cijepanje                       |  |
| — u radijalnoj ravnini                         | 9,5 N/mm šir. ( 9,7 kp/cm)                           |
| — u tangencijalnoj ravnini                     | 17,2 N/mm šir. (17,5 kp/cm)                          |

## Obradljivost

Karry je rezistentnije drvo od jarraha i teško se i strojno obrađuje, jer jako tupi alate. Iako se javlja i čupanje kod dževera sirovine, može se oštirim alatima dobiti zadovoljavajuća površina. Čavla se poteško, no lijepi se i spaja vijcima dobro. Polira se isto dobro.

## Upotreba

Karry je vrlo dobro drvo za teške konstrukcije, za podove, pragove, mostove i za brodogradnju.

## Proizvodi

Australsko tržište dobro je opskrbljeno proizvodima iz ovog drva dovoljno velikih dimenzija.

## KRABAK (VEN VEN)

### Nazivi

Krabak je naziv za razne vrste: *Anisoptera spp.* iz porodice: *Dipterocarpaceae*, odnosno *ven ven* za *Anisoptera cochinchinensis* Pierre.

Drugi nazivi su već prema porijeklu: *mersawa* (Malaja i Ist. Indija), *ven ven* (Viet Nam), *krabak* (Thailand), *palosapis* (Filipini).

## Nalazište

Stabla *anisoptera* vrsti raširena su na području džungle u Malaji, u sjevernom dijelu poluotoka, pa preko Thailanda i Vietnam-a. Visinski idu od morske razine do 900 m, no najprikladnija su staništa nižih bregova od 150 do 450 m.

## Stablo

Neke vrste (*anisoptera laevis* Ridl., *anisoptera scaphula* Pierre) dosižu znatne visine s čistom deblavinom od 24 m, sa žilištem visine i do 3 m. Iako promjeri mogu biti znatno veći, prosječno su oko 0,90 m.

## Drvo

Bjelika nije uvijek izrazita u svježem stanju; ona je svijetlo žuta do ružičasto žuta. Srževina je obično svijetlo žute do žutosmeđe boje, s kadšto ružičastim tonom. Bjeliku napadaju gljive, koje je oboje, i tada se može od srževine dobro razlikovati. Bjelika je uostalom relativno uska. Drvo je često isprepletene žice i grube je teksture.

Volumna masa drva varira, zbog raznih podvrsta, od 0,43 do 0,63 g/cm<sup>3</sup> kod 15% sadržaja vlage.

## Sušenje

Malajsko drvo suši se vrlo sporo, no ne pokazuje znatnije greške bilo pucanja bilo vitoperenja. Neki mokri džepovi u drvu teško se isušuju. Utezanja kod *A. marginata* (iz Malaje) u radijalnom smjeru iznose 1,3%, a u tangencijalnom 4,5%, što uspoređeno s afričkom mahagonijevinom (1,6% odnosno 3,1%) čini drvo pogodnim. Osušeno drvo zadržava svoj oblik.

## Trajnost

Drvo je manje trajno, što ipak ovisi o porijeklu i podvrsti. Srževina je rezistentna na prodiranje zaštitnih sredstava.

## Mehanička svojstva

Čvrstoća drva varira s obzirom na volumnu masu, no uspoređena s drvom crvenog merantija samo je čvrstoća na savijanje i tvrdoća slabija.

## Obradljivost

Sadržaj silikatnih kristala više ili manje tupi alate, već prema porijeklu. Obrada ovisi i o smjeru žice, koja može biti i spiralna. Može se obraditi i ugladiti do fine površine.

## Upotreba

Kao konstrukcijsko drvo služi za unutrašnja oblaganja, gradnju jeftinijeg pokućstva i šperovanog drva, za podove i parket koji nisu previše opterećeni.

F. Š.

## NEKA ISKUSTVA IZ POKUSNOG RADA PILANE ŠIK-a »VELIMIR JAKIĆ« U PLJEVLJIMA

### 1. UVOD

Šumsko-privredna osnova područja Pljevlja obuhvaća ogromno prostranstvo i bogatstvo šumskog fonda, neprocjenjive vrijednosti, s izrazito kvalitetnom drvnom masom i veoma povoljnom starosnom strukturom sastojina. Ovaj region spada u red najbogatijih šumskih područja Republike Crne Gore, a i šire, s pretežnom zastupljenosti četinjača (jela, smreka i bor). Bogatstvo sirovine i široka mogućnost iskorišćavanja šumskog fonda, te ljepota prirodnog ambijenta, interesantnog za razvoj turizma, posebno utječu na razvoj privrede ovog kraja.

Do pojave pilanarstva u ovim područjima dolazi veoma kasno. U početku su to bile male pilanice, koje su zapošljavale jedva desetinu radnika, malog učinka i lošeg kvaliteta obrade. Sada je u tom području izgrađena nova pilana velikog kapaciteta, sa suvremenom opremom uz primjenu visokog stupnja automatizacije i elektronike.

Predmet ovog rada je informiranje čitalaca o praćenju procesa proizvodnje u spomenutoj novo podignutoj modernoj pilani u vremenu pokusnog rada i uhođavanja postrojenja. Tom prilikom snimljen je učinak pilane u toku jedne smjene, radnog dana (više smjena u radnom danu) i u toku tri mjeseca rada. Rezultati koje donosimo prosječne su vrijednosti, dobivene na temelju više snimanja u pilani.

### 2. PRACENJE UČINKA U POKUSNOJ PROIZVODNJI NOVE PILANE

Učinak pilane pratio se tri mjeseca. Tom prilikom se snimao učinak na primarnim i sekundarnim strojevima pojedinačno, a zatim grupno, pri čemu su dobiveni veoma interesantni podaci. Prikaz dobivenih rezultata dan je u idućim poglavljima.

#### 2.1 Dnevni učinak jarmače i tračne pile

Na slici 1. i 2. prikazan je prorez oblovine na jarmači i tračnoj pili

trupčari u toku smjene. Odmah se zapaža da je rad na tračnoj pili ravnomjerniji u prvim satima rada. Nakon trećeg sata rada pojavljuje se pad proreza zbog vremena dnevnog odmora. U četvrtom satu rada krivulja dostiže gornju granicu, a zatim naglo pada zbog nastalog kvara stroja i zastoja od 0,27 min. Interesantno je zapaziti da nakon otklonjenog kvara krivulja učinka ima opet uspon do kraja završetka radnog vremena. Normalno bi bilo očekivati da se učinak smanjuje, pogotovo u posljednjem satu rada. Razlog ovakvog stanja može se objasniti slijedećim:

— fizičko i umno naprezanje radnika svedeno je na minimum

zbog uvođenja opreme s automatskim načinom rada,

— na ostvarenje takvog toka učinka utjecala je i punodrvnost trupaca koji su obrađivani na ovom stroju i

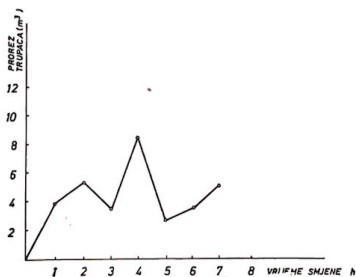
— mali broj zastoja.

Grafikon učinka jarmače u toku smjene okarakteriziran je čestim promjenama. Tako imamo u prvom satu rada uspon krivulje, da bi u drugom satu rada došlo do naglog pada. Ovakav pad proizvodnje uzrokovan je zastojem zbog kvara na stroju u trajanju od 0,41 min. Otklanjanjem zastoja i poslije redovnog odmora dolazi do naglog uspona krivulje, da bi prema kraju radnog vremena krivulja dobila postepeni pad. Opadanje učinka u posljednjem satu rada posljedica je zamora radnika i prekida rada radi raspripremanja radnog mjesta i čišćenja stroja, što sve, izgleda, nije bio slučaj kod rada na tračnoj pili.

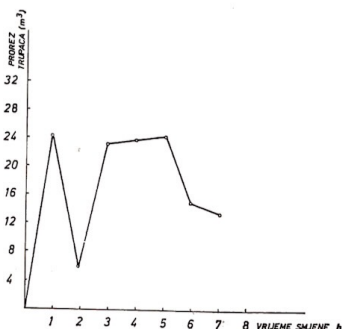
Dužim promatranjem i praćenjem iskorišćenja radnog vremena došlo se do podatka da, nakon stanovitog vremena rada na strojevima, radnici samostalno napuštaju radno mjesto radi odmora i pušenja, pri čemu dolazi do pada učinka ili pojave uskih grla rada na tim strojevima. Da bi se otklonile prednje pojave, uveden je kolektivni odmor za sve zaposlene u pilani upravo u onim momentima kad se osjećao pad učinka. Praćenjem učinka nakon izvršene promjene u organizaciji odmora došlo se do podatka da je učinak znatno veći i da krivulja proreza ima ravnomjernije kretanje. Način kolektivnog odmora uveden je kao stalna praksa.

#### 2.2 Učinak pilane po smjenama u toku jednog mjeseca

Praćenje učinka proreza trupaca po smjenama u toku jednog radnog mjeseca dan je na grafikonu 3, 4 i 5. Promatranjem krivulje proreza oblovine vidi se da je najravnomjerniji rad i učinak ostvarivan u radu treće smjene. Kad se sabere kompletan učinak ove smjene, onda je on ravan učinku prve i druge smjene, što normalno nije za očekivati, imajući u vidu uvjete rada noću. Postignuti učinak u toku noćne



Slika 1. Učinak tračne pile trupčare u toku smjene



Slika 2. Učinak jarmače u toku smjene

smjene može se obrazložiti sljedećim:

- veoma povoljan raspored pila,
- efikasniji dotur trupaca sa stovarišta oblovine zbog manje zauzetosti portalnog kрана i
- manje smetnje u proizvodnji otklanjane su najčešće u prvoj smjeni.

U toku rada kroz mjesec dana u pojedinim je smjenama dolazilo do zastoja i po više sati, a bilo je dana kada i čitava smjena nije radila. Normalno, takvo stanje imalo je kao posljedicu manji učinak.

### 2.3 Ukupni učinak pilane u toku tri mjeseca

Na grafikonu 6 prikazan je učinak pilane u toku tri mjeseca pokusnog rada. Prvi mjesec rada obilovao je dosta čestim zastojima, što je rezultiralo većim oscilacijama učinka. Ovo bi se moglo objasniti sljedećim:

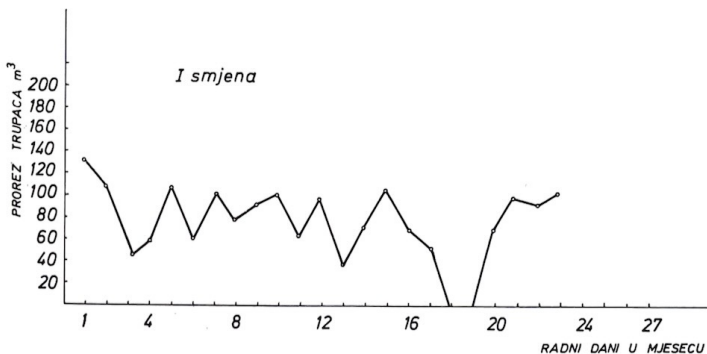
- nedovoljna uhodanost rukovalaca na novim postrojenjima,
- česti zastoji na strojevima nastali krivicom radnika,
- potrebno vrijeme radi sinhronizacije kompletne opreme pri zajedničkom radu, i
- sporost pri otklanjanju kvarova na strojevima od strane grupe za tehničko posluživanje mašina.

Proizvodnja u sljedeća dva mjeseca je povoljnija, jer je bio manji broj zastoja, a i ti su se brže otklanjali. Ovo se može objasniti time što su radnici u toku prvog mjeseca rada bolje upoznali strojeve i njihove karakteristike.

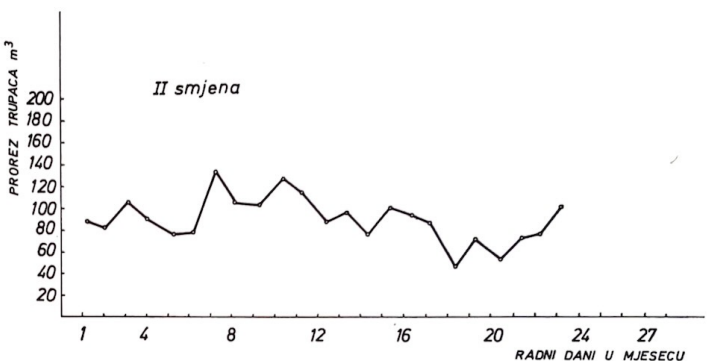
### 3. ISKORIŠĆENJE RADNOG VREMENA NA NEKIM STROJEVIMA U PILANI ZA VRIJEME POKUSNOG RADA

Dužim snimanjem i praćenjem rada na primarnim i nekim drugim strojevima u pilani došli smo do podataka o iskorišćenju radnog vremena jedne smjene. To je iskorišćenje vremena, uz ostale relevantne podatke, prikazano u tabeli 1.

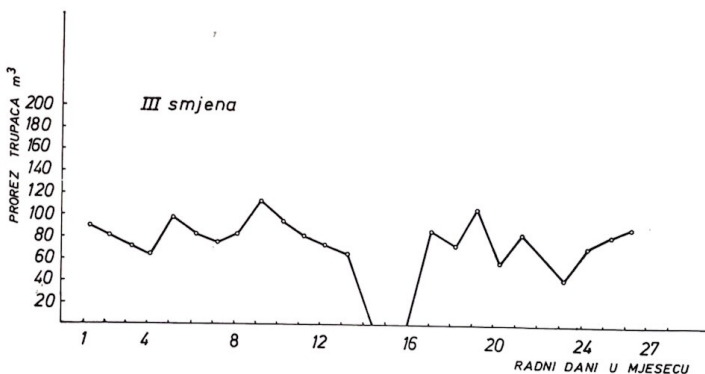
Koeficijent iskorišćenja radnog vremena smjene kod jarmače (0,80)



Slika 3.



Slika 4.

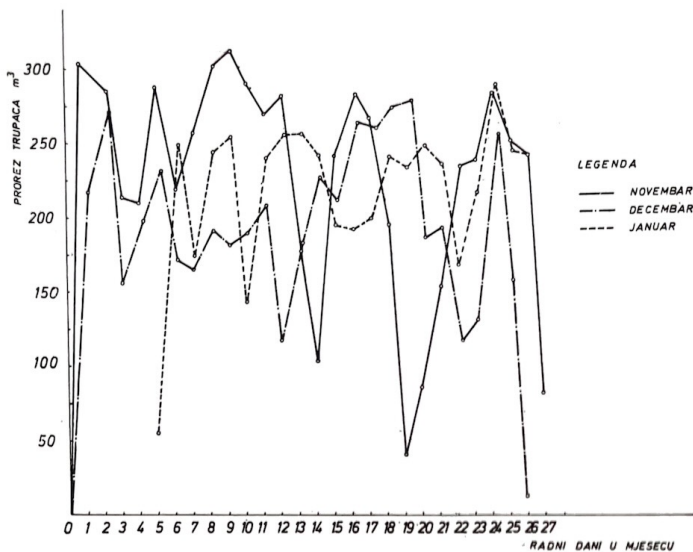


Slika 5.

Slika 3, 4 i 5. Učinak pilane u pojedinim smjenama u toku jednog mjeseca

manji je od normalnih vrijednosti (oko 0,90). Ovo je prije svega posljedica prekida u radu jarmače zbog zastoja u dopremi trupaca u pilanu. Zastoj u dopremi trupaca nastaje zbog toga što se sortiranje trupaca na stovarištu izvodi sporo. Na stovarištu trupaca sortiranje bi se trebalo izvoditi korišćenjem mehaniziranom i automatiziranom opremom, ali cijeli taj sistem sortiranja još nije do kraja montiran. Pored za-

stoja zbog pomanjkanja trupaca, jarmača je povremeno prestajala s radom i zbog spore otpreme piljenica iza jarmače, radi nedovoljnog kapaciteta stanice za prikraćivanje piljenica (iz dopunske zone rasporeda pila). Pretpostavljamo da će se i kapacitet stanice za prikraćivanje piljenica povećati kad se organizira predviđeno mehanizirano i automatizirano sortiranje trupaca prema promjeru i dužini.



Slika 6. Ukupni učinak pilane u toku tri mjeseca proizvodnje

Tabela 1.

Redni broj	Naziv strojeva				
	Jarmača	Dvostruka krajčarica	Stanica za prikraćivanje piljenica	Tračna pila	
	(h/100)				
1. Organizacijski zastoji	0.41	—	—	—	
2. Planirani odmori	0.50	0.50	0.50	0.50	
3. Zastoj zbog zamjene alata	0.24	0.16	0.10	0.12	
4. Ostali zastoji	0.27	0.80	—	0.10	
5. Ukupno vrijeme zastoja u toku smjene	1.42	1.46	0.60	0.72	
6. Vrijeme rada u toku smjene	5.48	5.54	6.40	6.28	
7. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena smjene	0.979	0.791	0.914	0.897	
Zaokružene vrijednosti	0.80	0.80	0.90	0.90	

#### 4. ZAKLJUČAK

Prateći proizvodnju u novoj pilani, može se zaključiti da je u toku pokusnog rada učinak pilane malen

prije svega zbog toga što radnici ne poznaju dovoljno nove strojeve. Vrijeme pokusnog rada okarakterizirano je stoga čestim zastojima kao posljedicom »ljudskog fakto-

ra«. Isto je tako vrlo sporo otklanjanje kvarova do kojih dolazi na pojedinim strojevima.

Nepostizavanje planiranog kapaciteta pilane posljedica je i nedovršenja ili nekompletiranosti opreme pilane.

Naglašavajući posebno ljudski faktor kao vrlo važan u nepostizavanju planiranog kapaciteta pilane, možemo zaključiti slijedeće:

- da su veoma česti zastoji strojeva nastali zbog prisutnosti ljudskog faktora, zbog nedovoljne obučenosti radnika i nepoznavanja novog tehnološkog procesa rada;
- da je otklanjanje zastoja od strane grupe za tehničko posluživanje strojeva bilo sporo u prvim mjesecima pokusnog rada;
- da su učinci, izraženi kroz količinski prorez oblovine, u prvim mjesecima rada bili mali, a da se stanje popravljalo s vremenom bolje uhodanosti rada na strojevima i
- da je upoznavanje strojeva od strane rukovalaca bilo dosta dugo, jer nije bilo prethodne obuke radnika na istim ili sličnim postrojenjima u nekom drugom poduzeću ili kod isporučioča opreme.

#### LITERATURA

1. KNEŽEVIĆ, U.: Prerada drveta na strugarama. Drugo promjenjeno i dopunjeno izdanje, Beograd, Zavod za izdavaštvo udžbenika SRS, 1970.
2. BAKIĆ, J.: Kadrovska politika u samoupravnim odnosima. OEP, Informator, Zagreb, 1956.
3. VUJIČIĆ, L.: Organizacija proizvodnje u preduzećima za preradu drveta. Naučna knjiga, Beograd, 1956.
4. ANTUN, V. i LEICHER, Z.: Planiranje proizvodnje i kontrola rokova. Informator, Zagreb, 1976.

Dragomir Ostojić, dipl. ing.

## POVRATNO ISKORIŠĆENJE ENERGIJE KAD SUŠENJA DRVA VAKUUMOM PO SISTEMU »MASPELL«

### TEORETSKE POSTAVKE

Iz fizike je poznato da je za isušenje (pretvaranje u paru) 1 kg vode, pri normalnom atmosferskom pritisku, potrebno oko 560 kcal topline. Kad se radi o isušivanju vode iz drva, onda je potrebna svakako još veća količina toplinske energije da bi se svladale sile koje vlagu zadržavaju u drvu.

Analogno prednjem, mogu se smatrati kao uspješnije izvedbe one sušionice za drvo čiji se utrošak toplinske energije približava teoretskom (od 560 kcal). Treba ipak pripomenuti da je u praksi nemoguće utrošak energije pri sušenju drva svesti u okviru teoretskih postavki — štoviše, teško im se i približiti. Ovisno o vrsti drva, njegovoj debljini i početnoj vlazi, dobra sušionica utrošit će od 900 kcal (pri sušenju četinjača manjih debljina) do 2500 kcal (u slučaju sušenja deblje hrastovine) po svakom kilogramu isušene vode iz drva. Prema tome, u sušionicama je učinak s aspekta utroška toplinske energije vrlo nizak, te se u odnosu na teoretske vrijednosti kreće od 22 do 60%.

Da bi sušenje s gledišta utroška energije učinila ekonomičnijim, tvrtka »MASPELL« realizirala je u svom sistemu vakuumnog sušenja mogućnost povratnog iskorišćenja energije (rekuperacija topline).

### POVRATNO ISKORIŠĆENJE ENERGIJE

Vakuumska sušionica, patentirana s povratnim iskorišćenjem energije, sastoji se od 2 komore u paru, koje rade u »kontrafazi« s posebnim sistemom vakuumnih sisaljki.

Rad sušionice teče ovako:

Proces sušenja počinje predzagrijavanjem drva (pozicija 0 na sl. 1). U toku predzagrijavanja u pogonu su ventilatori obiju komora, A i B, a kotao osigurava potrebnu toplinu za zagrijavanje drva.

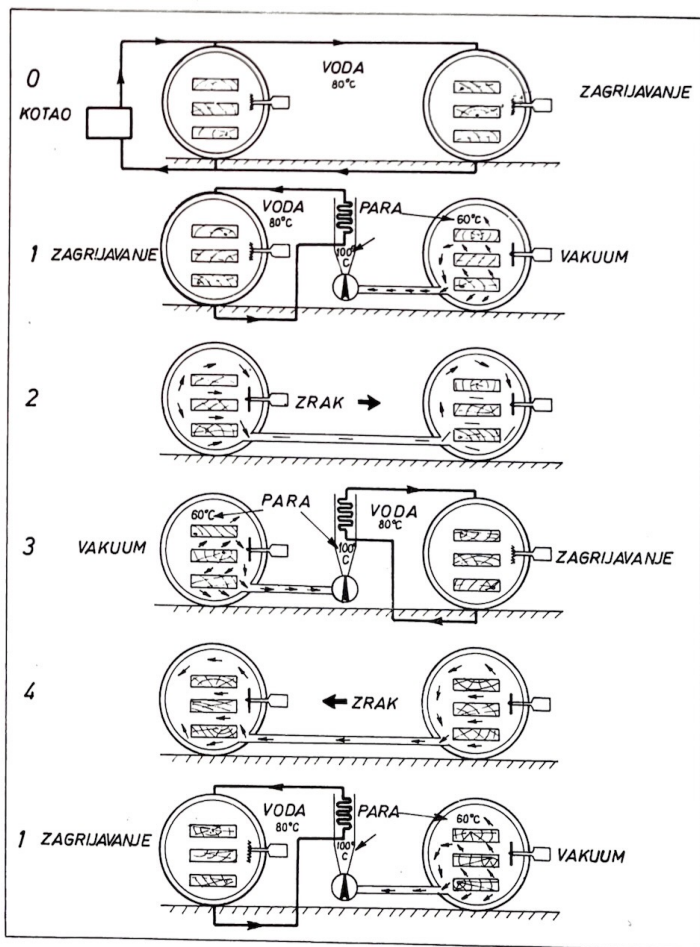
Kad drvo dostigne željenu toplinu (npr. 60 °C), ukopčava se vakuumska sisaljka, koja, odsisavanjem zra-

ka iz komore B, u istoj snižava pritisak dok ovaj ne dostigne vrijednost od 152 mm Hg. Kod ovog pritiska dovoljna je temperatura od 60 °C da bi se postiglo isparavanje (isušivanje) vode iz drva.

Vlaga koja se u tom periodu nalazi na površini drva pretvara se u paru. Ovu paru odsisava vakuumska sisaljka, koja, umjesto da je ispusti u atmosferu, usmjerava je (paru) u primarnu kružnu putanju izmjenjivača topline. Na tom putu para kondenzira (pretvara se u vodu) predavajući pritom svu toplinu (koja odgovara toplini isparavanja) sekundarnom kružnom toku izmjenjivača

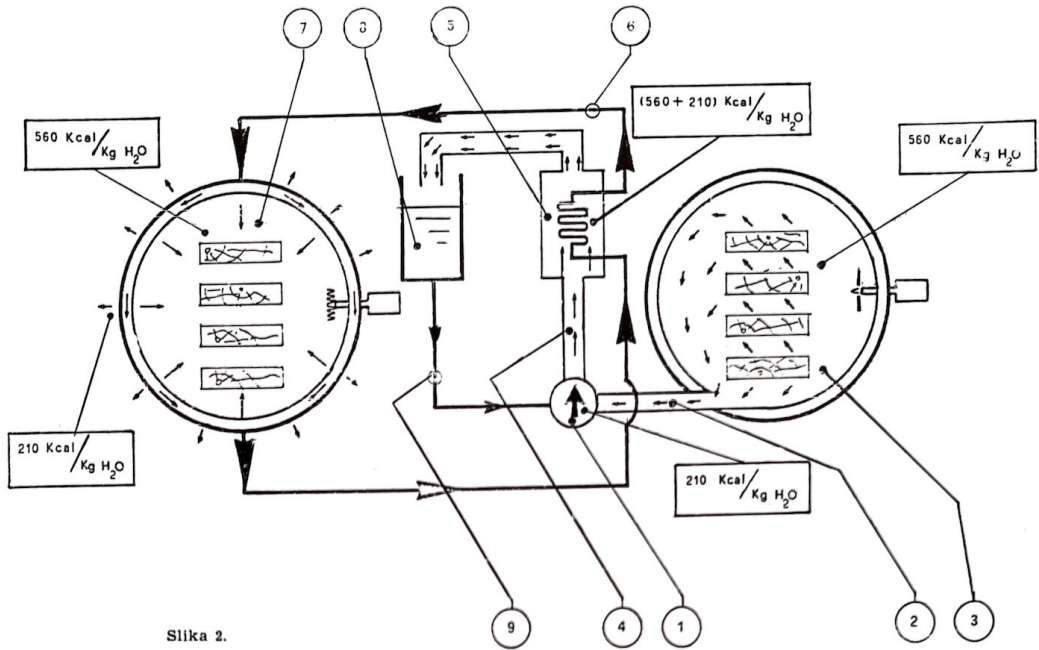
topline. Sadržina sekundarnog kružnog toka u stvari je voda koja zagrijava komoru A. Prema tome, sva toplina iskorišćena za isparavanje vode iz drva komore B prenosi se na sadržaj drva komore A. Kad se, zbog isparavanja, drvo u komori B ohladi, faze se izmjenjuju: vakuumska sisaljka djeluje na komoru A, dok se komora B zagrijava (pozicija 3 na sl. 1).

Pozicija 2. na sl. 1 — predočava stanje izjednačavanja, tj. stanje kada su dvije komore u uzajamnom kontaktu, te se zrak iz komore A odsisava u komoru B sve dok se pritisak u komorama ne izjednači. Na ovaj se način ponovno iskorišćuje električna energija vakuumske sisaljke da se u komori A djelomično ostvari vakuumno stanje.



Slika 1.





Slika 2.

Ciklus se nastavlja prema poziciji 4 (sl. 1) izjednačenjem, a potom se opet stavlja u pogon vakuumska sisaljka u komori B i dolazi do ponavljanja pozicije 1.

Slika 2. podrobnije objašnjava sistem povratnog iskorišćenja energije. Para od vlage iz drva iz komore 3 (na sl. 2) usisava se vakuumskom sisaljkom (1) kroz cjevovod (2) i cjevovodom usmjerava u primarni kružni tok izmjenjivača toplote (5), gdje se kondenzira, predavajući pritom toplinu vodi koja teče sekundarnim kružnim tokom izmjenjivača toplote. Ova voda, kroz cjevovod (6), prenosi toplinu na plašt komore (7), a preko ventilacionog sistema i na drvo smješteno u komori.

Vakuumska sisaljka radi pod zaštitom tekućine, što joj garantira uspješno djelovanje i kod povišenih temperatura (do 130 °C).

Sisaljka kroz cjevovod (2) usisava paru iz drva, a kroz cjevovod (9) tu posebnu tekućinu, koja je pohranjena u spremniku (8). Para i tekućina izlaze iz cjevovoda 4, prolaze kroz izmjenjivač toplote (5) i na kraju se ispuštaju u spremnik (8). U vakuumskoj sisaljki odvija se kroz to vrijeme jedan vrlo važan proces: zbog internog trenja, tekućina se u sisaljki zagrijava na temperaturu od 120–130 °C. Na taj se način dolazi do toplinske energije koju korisno usmjerava izmjenjivač toplote, o kojem je ranije bilo riječi.

Prema tome, energetska bilanca sistema je slijedeća: para u komori 3 zagrijava se na 60 °C uz pritisak od 152 mm Hg, te ima kalorični sadržaj od 560 kcal po kg isparene vlage. Para prolazi kroz vakuumsku sisaljku i na izlazu postiže temperaturu od 100 °C uz pritisak od 760 mm Hg i skoro isti kalorični sadržaj. Do ove pojave dolazi jer se prolazom kroz vakuumsku sisaljku para komprimira sa 152 na 760 mm Hg.

Prema tome, iz vakuumske sisaljke izlazi mješavina pare i specijalne tekućine čija temperatura prelazi 100 °C, jer para ima temperaturu od 100 °C, a tekućina 120–130 °C.

Mješavina prolazom kroz primarni kružni tok i izmjenjivač toplote predaje sekundarnom kružnom toku u idealnom slučaju 560 kcal po svakom kilogramu kondenzirane pare, kao i odgovarajući termički efekat koji rezultira iz unutrašnjih trenja u sisaljki, što u praksi iznosi oko 210 kcal po kilogramu isparene vlage. U svemu komora dobiva  $(560 + 210) = 770$  kcal po svakom kilogramu vlage koja se isušuje iz komore 3.

S teoretskog aspekta, u sistemu koji radi bez gubitaka, postižu se zaista izvanredni rezultati: na izlazu izmjenjivača sekundarnog kružnog toka raspoloživa kalorična vrijednost veća je od stvarno potrebne da bi se ispario 1 kg vlage (770

umjesto 560). U praksi, ovaj višak kalorija neminovno se gubi, jer se ne može nikad računati sa savršenim funkcioniranjem sistema.

Praksom je dokazano da su sistemi s povratnim iskorišćenjem energije ekonomičniji od ostalih za 30 do 50 %, što se odražava u sniženju utroška kcal po kilogramu isušene vlage, a time i u cijeni koštanja sušenja drveta.

Na cijenu sušenja drveta utječe više parametara:

- kvaliteta sušenja ili postotak škarta zbog sušenja;
- cijena opreme (sušionice) — ili koliko amortizacija opreme tereti osušeno drvo;
- prostorno iskorišćenje, što ovisi o brzini postupka sušenja;
- automatika — automatska postrojenja jeftinija su za rukovanje;
- vrsta upotrijebljene energije. Dosada su po redosljedu korišćenja izvori energije ovako poredani: drvni otpaci, nafta, ulje i elektrika.

Iznesena informacija daje uvide u napore tvrtke MASPELL da unaprijedi tehniku sušenja drveta i da je učini ekonomičnijom, što drvarski krugovi s odobravanjem pozdravljaju.

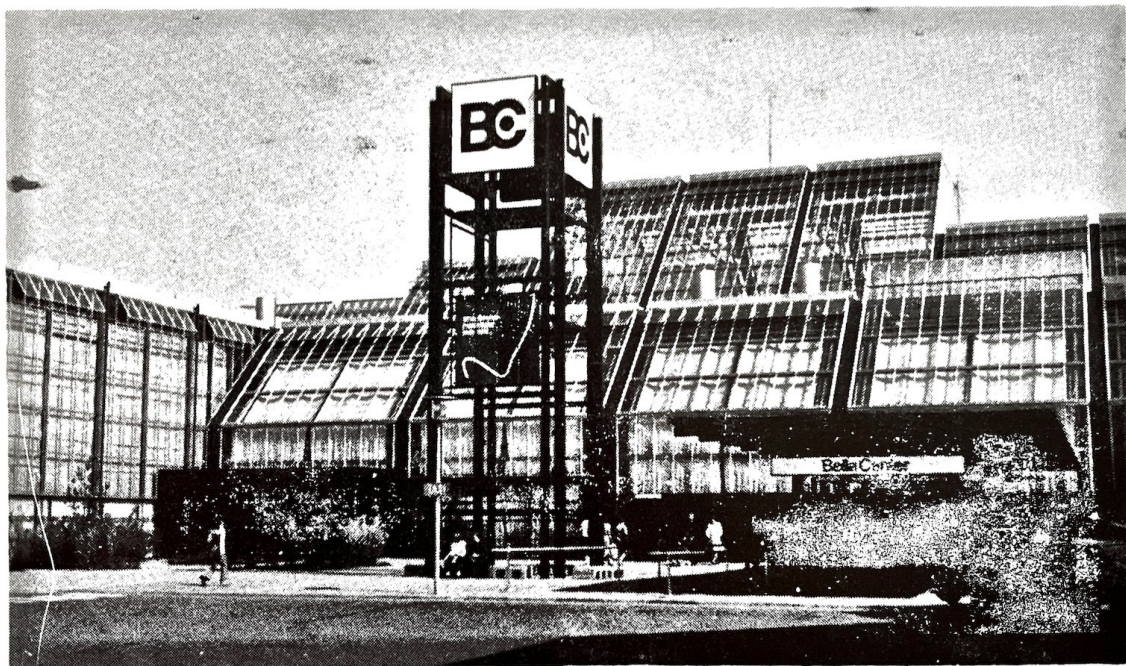
A. I.

(Izvor: Dokumentacija firma Sulko-MASPELL)

## SKANDINAVSKI SAJAM NAMJEŠTAJA Kopenhagen, 3—7. 5. 1978.

Tradicionalni Skandinavski sajam namještaja, koji se svake godine održava u svibnju, pobuđuje sve veću pažnju ne samo poslovnih ljudi, već naročito tehničkih i dizajnerskih stručnjaka širom svijeta. Naime, smatra se da ovaj sajam, pored komercijalnog, ima očito i neke druge karakteristike, u čemu je, vjerojatno, najznačajniji u Evropi. Sama činjenica da se radi o smotri skandinavskih proizvođača, koji bez sumnje vode u proizvodnji namještaja, dovoljno govori u prilog ovaj tvrdnji.

Opći dojam s ovog sajma mogao bi se svesti na slijedeće: mnogobrojnost rješenja po namjeni, raznovrsnost alternativa po tretmanu, bogatstvo inovacija, zatim skladnost i odmjerenost u proporcijama i izražajnim sredstvima, te racionalnost i logičnost u izboru konstrukcije i načina izvedbi kod većine izložaka.



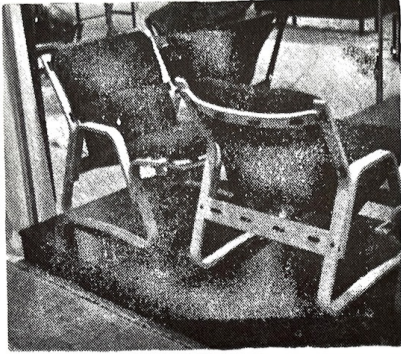
Slika 1. »Bella Center« — Paviljon skandinavskog sajma namještaja

Skandinavski sajam namještaja održava se u takozvanom »Bella centru« (sl. 1), koji je lociran izvan grada Kopenhagena. Izložbeni objekti nisu ni previše veliki, ni previše brojni, tako da za potpuno razgledavanje izložbi nije potrebno mnogo vremena i napora.

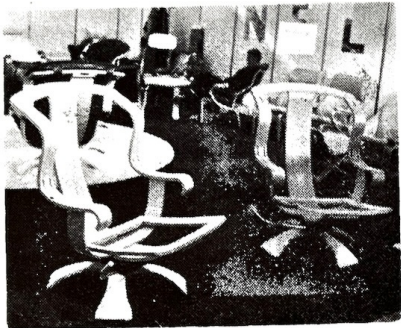
Prema globalnim procjenama, na ovom sajmu sudjeluje preko 600 izlagača, pretežno iz Danske, zatim Švedske, te podjednako Finske i Norveške. Na dijelu internacionalne izložbe sudjeluje i stanovit broj izlagača iz nekih drugih evropskih, uglavnom susjednih zemalja, ali to nema posebnog utjecaja na opći dojam s ovog sajma.



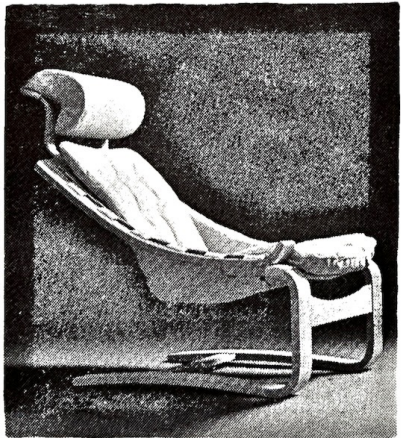
Slika 2. Izložbeni prostor jednog od poznatih stoličara



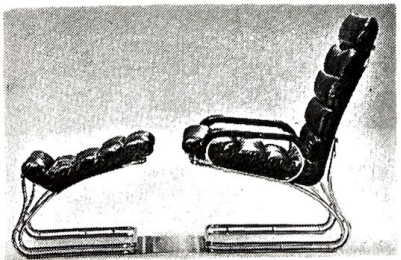
Slika 3. Namještaj za sjedenje od lameliranog drva



Slika 4. Netapecirani skelet naslonjača od lameliranog drva



Slika 5. Elegancija, udobnost i atraktivnost — lamel



Slika 6. Konstrukcija od metala — identično lameliranom drvu

Pored namještaja, na ovom sajmu su po pravilu izloženi i drugi prateći proizvodi, koji s njim čine cjelovitost opreme: dekorativne tkanine, tepisi i tapiserije, rasvjetna tijela, upotrebn i dekorativni predmeti od drva, keramike, stakla i drugo.

Promatrano sa stanovišta zastupljenosti pojedinih grupa proizvoda, vrsta materijala i načina izvedbi — za ovogodišnji sajam moglo bi se reći slijedeće:

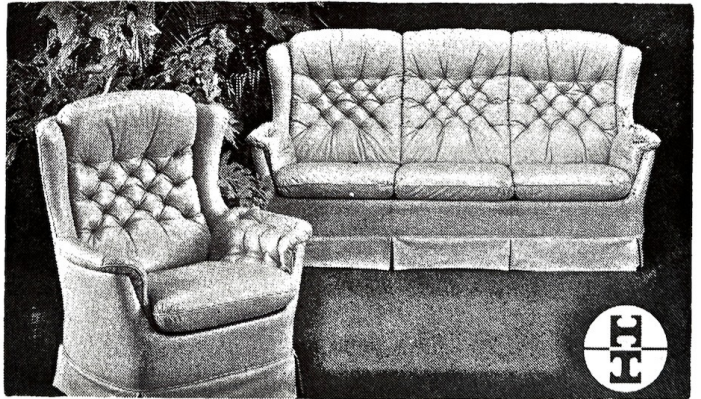
U ukupnoj strukturi izloženog namještaja pretežno su zastupljeni elementi za sjedenje (stolice, polunaslonjači, naslonjači i slično), prikazano komadno, komponibilno ili garniturno u raznovrsnim namjenama. Kod ove grupe proizvoda dominira masivno drvo (jelovina, bukovina, hrastovina i drvo egzota), obrađeno najčešće u prirodnoj boji, ali i močeno ili pokatkad bojeno. Svakako, najinteresantnije i najznačajnije ove godine je primjena lameliranog drva u bezbroj varijacija.

Na nekoliko posljednjih sajmova u Kopenhagenu primijećena je sve veća primjena lameliranog drva, ali na ovogodišnjem je ono doista

forme i konstruktivna rješenja, kojoj izvedbi je zapravo ova mogućnost izraza više svojstvena — metalu ili drvu?!

Kod pločastog (korpusnog) namještaja sve je manje »regala«, a sve više niskih elemenata i laganih polica — prilagodljivih različitim potrebama. Najčešća izvedba i dalje je pretežno prirodni furnir (pored ostalog, obavezno teak), ali se sve više primjećuju masivne letvice, okviri s ukladama, kaširano platno ili umjetne folije. Pokrivenih lakova u boji nešto je manje, a primjećuje se još uglavnom na dječjem namještaju. Nepotrebno je naglašavati da je skoro sav ovaj namještaj sastavljen iz standardiziranih i unificiranih elemenata i u pravilu je demontažan radi racionalnije proizvodnje, transporta i upotrebe.

Na prijašnjim sajmovima izlagani su raščlanjeni elementi, razni materijali i drugi pribor za individualno sastavljanje i kombiniranje po sistemu »uradi sam«, ali na ovogodišnjem to nije primijećeno. Teško je zaključiti da je do tog izostanka došlo zbog smanjenog interesa, jer u mnogim većim trgovci-



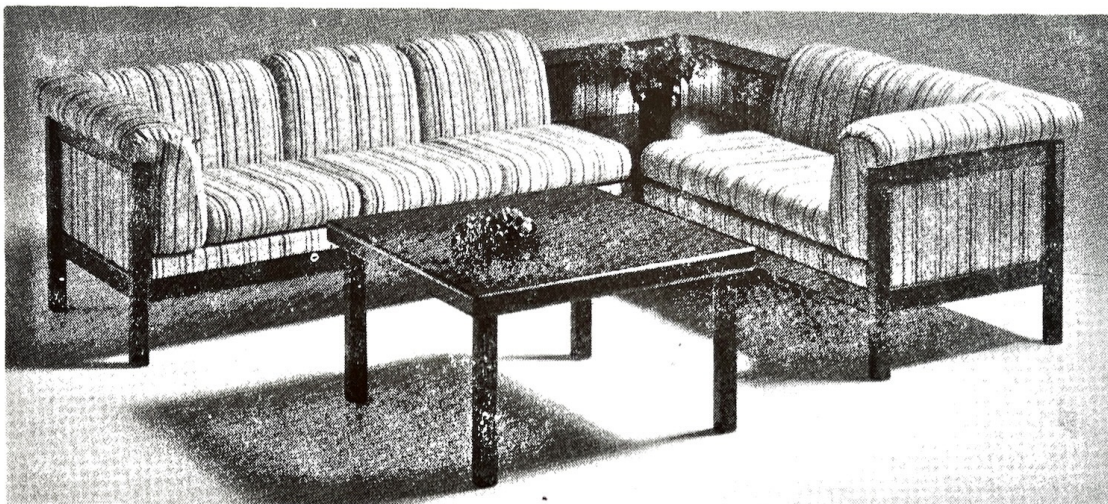
Slika 7. Modernizirana »klasična« forma tapeciranog namještaja — koža

dominantno. Zadivljuje do koje je mjere usavršena tehnologija izrade i raznovrsnost njegove primjene, što dizajnerima otvara neslućene mogućnosti izraza, nagovještajući dugoročniji trend, a ne samo pomodnost.

Zanimljiva je, međutim, pojava identičnih dizajnerskih rješenja izvedenih u metalu, ali u imitaciji lameliranog drva (slika 6). Ostaje nedoumica, s obzirom na smjele

nama namještaja i dalje posluju odjeli »uradi sam«.

Tapecirani namještaj zauzima važno mjesto u ukupnoj strukturi izloženog, ali nije pobuđivao osobitu pažnju (osim izuzetaka), jer se rješenja kreću unutar već poznatog. Ono što je ovdje možda karakteristično jest to da je, pored klasičnog, bogatog i udobnog zatvorenog tapeta, znatno prisutna kombinacija slobodnih jastuka s vidljivom

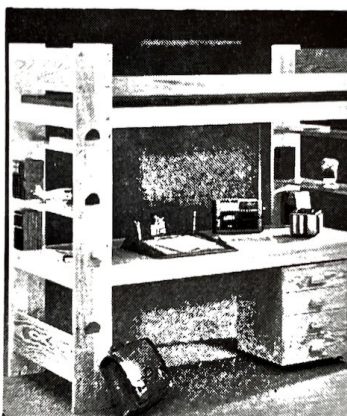


Slika 8. Slobodni jastuci na vidljivoj drvenoj konstrukciji

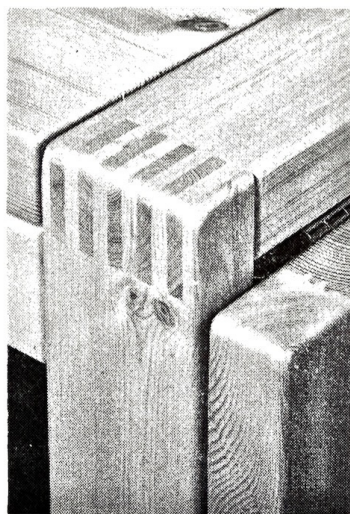
drvenom konstrukcijom. I ovdje je najčešće zastupljena komponibilnost i demontaznost, a vrlo često i ugrađeni (uglavnom jednostavniji) mehanizmi za podešavanje udobnosti ili različitost namjena. Usput treba napomenuti da ovi tapcirani elementi ipak nisu pretjerano glomazni ni lažno raskošni, već odmjereni i u skladu s osnovnim tretmanom — bilo da se radi o klasičnim, stilskim ili suvremenim rješenjima. Zanimljivo je da se kod većine klasičnih, pa čak i moderniziranih rješenja tapciranog namještaja zapaža identičan donji završetak u obliku naborane trake (kao »volan« na haljini), kojim se istovremeno zatvara prostor između poda i sjedala i postiže svojevrsan šarm i elegancija (slike 7 i 8).

Materijali za presvlaku najčešće su od prirodnih sirovina (koža, traper platna, rjeđe pliš ili vunene tkanine), sve uglavnom u jednobojnim (svjetlijim) tonovima ili direktno i skladno desenirano.

Od većih predmeta namještaja treba još istaknuti mnoštvo zaista duhovitih i praktičnih rješenja opreme za dječje prostore (kreveti na kat u bloku s radnim dijelom i policom za odlaganja) najčešće izrađeno od mekanih vrsta drva u prirodnoj boji (slika 9). U grupi takozvanog dopunskog, komadnog i sitnog namještaja i opreme zastupljeno je zaista mnoštvo toga što obogaćuje asortiman proizvodnje, ali i inventar predmeta svakodnevnog upotrebe (slike 11 i 12).



Slika 9. Krevet na kat (gore) i radni stol (dolje) u jednom dijelu



Slika 10. Fragment — primjer vrhunske obrade i vezova

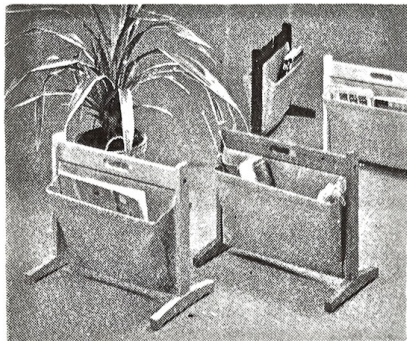
Svi ovi predmeti su jednostavni, skladni i praktični.

U izradi niskih klub stolića i dalje su u primjeni, pored ostalog, dekorativne keramičke pločice nalijepljene i uokvirene na pločama, ali u nešto manjem opsegu, dok je korišćenje toniranim staklom, umjesto pločama, u porastu.

Plastika ni metal nisu osobito zastupljeni, a ukoliko toga i ima, radi se o izuzetnim i ekskluzivnim (ne baš jeftinim) rješenjima. I ovdje se također odražava visoka tehnologija, kvalitetna izrada i dobar dizajn.

Visok nivo ukupne vrijednosti proizvoda postignut je ne samo dobrim dizajnom i korektnom zanatskom izvedbom, već izborom i primjenom kvalitetnih osnovnih i pomoćnih materijala, okova, sredstava površinske obrade i slično. Bogat asortiman prateće industrije omogućuje realizaciju svake zamisli dizajnera u kreiranju novih modela namještaja.

Pored mnoštva zaista dobro oblikovanih eksponata, ugodnom boravku na ovom sajmu doprinosi i sam način postave i aranžiranja izložbenog prostora — kako u cjelini tako i u detaljima. Smišljenim izborom materijala i sredstava kod postave štandova, te primjenom skromnih, ali efektnih rješenja — eksponata i ambijenata, što je za eksponata i ambijenata što je zapravo i cilj izlaganja. Ekspoziti su uglavnom ambijentalno aranžirani i tako izloženi da se lako stječe predodžba o njihovoj upotrebi.



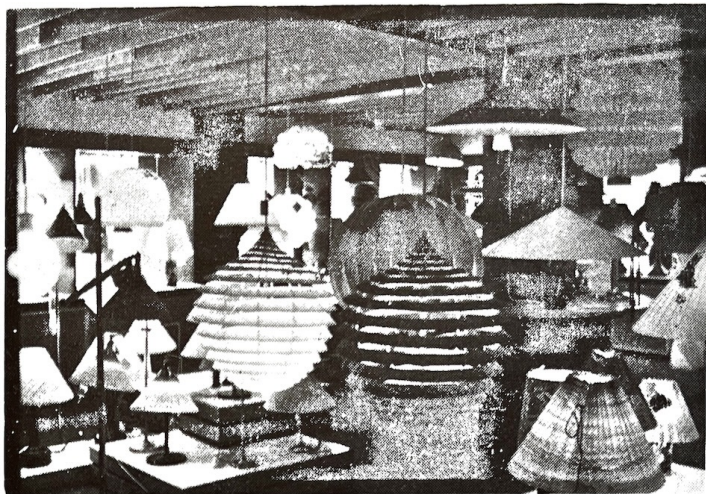
Slika 11. Stalci za štampu i drugi pribor — drvo i platno



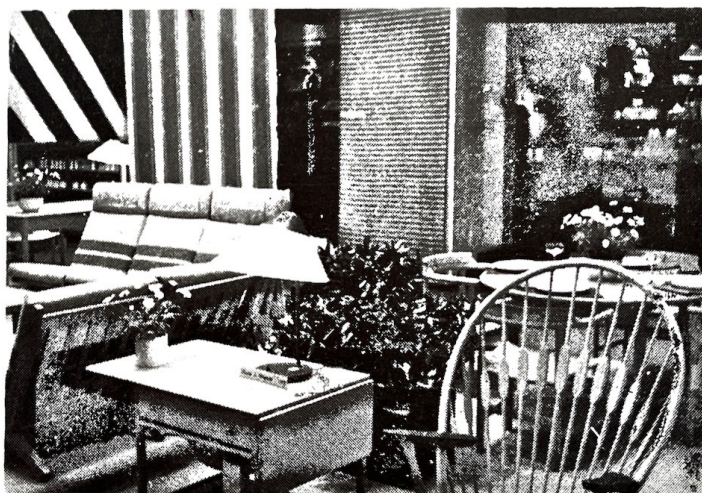
Slika 12. Predmeti kuhinjske opreme od drva

noj vrijednosti u stvarnom prostoru. Takva ocjena mogla bi se dati i za nekoliko stalnih izložbeno-prodajnih objekata u gradu, s tim da su u njima aranžiranje ambijenata i izbor prateće opreme još bogatiji i sadržajniji (slike 13. i 14.).

Razgledavanje izložbeno-prodajnih objekata u gradu, kao što su »Den permanenta« i »Centar modernog dizajna«, jednako je korisno i interesantno kao razgledavanje izložbe na sajmu, jer se u njima zapravo može saznati što od svega toga građanstvo kupuje. Činjenica da nema razlike između onoga što se izlaže na sajmu i onoga što se prodaje u trgovinama najbolje govori o jedinstvenom nivou proizvodne i potrošačke kulture.



Slika 13. Odjel rasvjetnih tijela u »Den permanenta«



Slika 14. Ambijentalna postava stambene opreme u Centru modernog dizajna

Na kraju, što da predložimo za zaključak?

Umjesto rekapitulacije iznesenih zapažanja, nameće se zaključak da treba dosta toga učiti od Skandinavaca. Ovim se ne misli na jednostavnu »posudbu« ponekih ideja za konkretne potrebe, već da treba proniknuti u njihovu filozofiju života — odnos prema čovjeku i prirodi.

Uočene osobine, kao što su: umjerenost, skladnost, metodičnost, ekonomičnost i prirodnost, treba

promatrati dvojako — kao preduvjet i kao posljedicu uspješnog razvoja materijalne i duhovne kulture.

Krajnje je vrijeme da, poučeni iskustvom i rezultatima nekih naprednijih zemalja, potražimo vlastiti put bržeg i kvalitetnijeg razvoja na planu oblikovanja, proizvodnje, prometa i potrošnje namještaja, naravno u skladu s našim specifičnim uvjetima i potrebama.

**Dragan Roksandić**, akad. arh.  
»Drvo« — Rijeka

## »DRVOINTERIJER SELEKTA«

### SALON STAMBENE OPREME

Sportska dvorana »Mladost«, Trsat-Rijeka

#### DRUGA GODIŠNJICA USPJEŠNOG POSLOVANJA

U svibnju ove godine navršila se druga godina poslovanja i djelovanja specijaliziranog izložbeno-prodajnog prostora Drvointerijer Selektu u Rijeci.

Dvije godine poslovanja za jednu prodavaonicu namještaja nije mnogo, a njegovi rezultati ne moraju biti stvar od posebnog značenja. Međutim, Selektu nije obična prodavaonica, pa stoga njeni dvogodišnji rezultati zaslužuju posebnu pažnju.

od proizvođača na ime određenog kupca, a konačan ubračun i uplata vrši nakon isporuke u njegov stan. Kao posebnost treba napomenuti i podatak da je Selektu smještena u sportskoj dvorani na Trsatu (u jezgri starog grada), dakle izvan tradicionalnog trgovačkog centra Rijeke.

Prije dvije godine, nakon svečanog otvaranja ove (za naše prilike) neobične prodavaonice, mnogobrojna sredstva javnog informiranja, naročito stručni listovi i časopisi, među kojima i Drvna industrija, objavili su prigodne informacije i prikaze o tom smjelom pothvatu, ali s prikrivenim skepticizmom, jer

sistemu predračuna i zaključnice. Ovaj sistem podrazumijeva da se glavnina odabrane opreme naručuje



Slika 1. Karakterističan ambijentalni način izlaganja u izložbeno-prodajnom prostoru Selekte

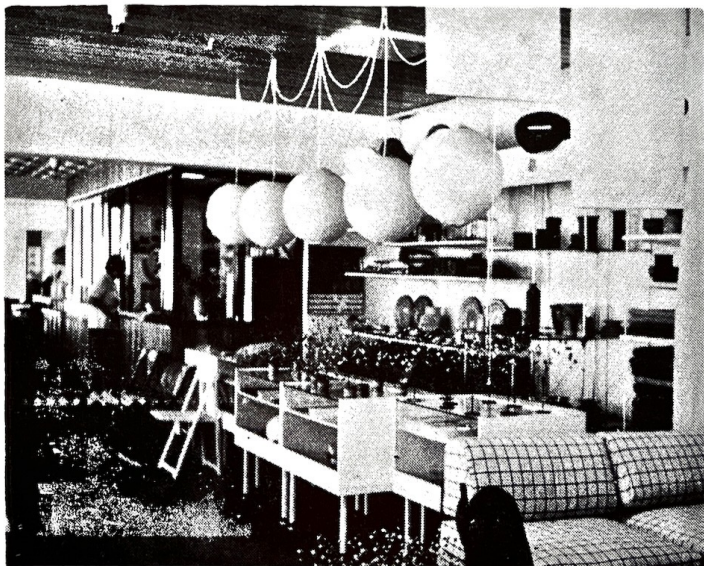


Slika 2. Pogled na unutrašnjost izložbeno-prodajnog prostora Selekte

#### O čemu se radi?

Selektu je jedna od prodavaonica trgovačke radne organizacije »Drvo« — Rijeka, koja već svojim nazivom nagovještava neke svoje posebnosti. To je jedna od rijetkih, ako ne i jedina prodavaonica namještaja u našoj zemlji koja prodaje samo odabranu i nagrađenu, dakle samo suvremeno oblikovanu stambenu opremu. Asortiman se formira stručnim odabirom najuspješnijih proizvoda iz programa najpoznatijih jugoslavenskih proizvođača, zanatskih radionica i afirmiranih autora.

Sadržaj asortimana čine, pored raznovrsnog namještaja, tepisi i tapiserije, rasvjetna tjela, uporabni i dekorativni predmeti — sve s usklađenim oblikovnim vrijednostima. Roba je ambijentalno izložena, arhitekt savjetodavac pruža pomoć pri izboru, a prodaja se vrši po



Slika 3. Odjel za prateću opremu u izložbeno-prodajnom prostoru Selekte

se očekivalo da će komercijalna logika i inertna praksa s vremenom korigirati zacrtani koncept. Poneki zlobnici, ali i dobronamjerni »poslovni ljudi«, popratili su ovaj potхват s komentarom: »Kratkotrajna i skupa parada bez ekonomskog efekta«.

Danas, nakon dvogodišnjeg uspješnog poslovanja Selekte, unatoč brojnim teškoćama i prolaznim kolebanjima, može se slobodno reći da je postignut željeni cilj osnivača, ne samo u održanju kriterija i koncepcije, već i ostvarenim ekonomskim efektima.

Vrijednost prometa Selekte u konstantnom je usponu, tako da je u posljednjim mjesecima (travanj i svibanj ove godine) dostigao visinu šest puta veću od prvih mje-

seći nakon otvaranja (lipanj i srpanj 1976). Interes građana je iznad očekivanja, a kupci su uglavnom mlađi ljudi, pretežno intelektualci. No, ta struktura stalno se širi na sve ostale dobne i obrazovne kategorije. Kupci i posjetioci Selekte nisu samo s područja Rijeke, već iz cijelog Kvarnera, udaljenijih otoka, Istre, područja Zadra i Splita, pa sve do Dubrovnika.

Dakle, dvogodišnje iskustvo Selekte, kao i nekih sličnih pokušaja drugih organizacija u drugim gradovima, jasno pokazuje da ima kupaca za suvremeno oblikovane proizvode, samo ako su ti proizvodi prikladno izloženi i stručno nuđeni. Zvuči paradoksalno, ali više se ne može govoriti o krizi kupaca, već krizi pouzdane ponude dobro

oblikovane i kvalitetno izrađene robe. U prilog ove ocjene govori činjenica da čak i u razdobljima povremenih sagnacija prodaje namještaja, Selekte teško pronalazi potrebnu robu za svoje kupce. Indikativno je da su najkvalitetniji izvori snabdijevanja u SR Sloveniji, ali s dugim rokovima isporuke.

Ipak, treba reći — led je krenuo!

Uspjeh Selekte postepeno, ali sigurno potiče obogaćivanje ponude suvremeno oblikovanih proizvoda i otvaranje novih ili preuređivanje postojećih trgovina na njenim principima poslovanja.

Eto, to su ti razlozi za posebno isticanje uspješnog dvogodišnjeg poslovanja Drvointerijer Selekte u Rijeci.

**D. Roksandić, akad. arh.**

## DVA MEĐUNARODNA SAVJETOVANJA U POVODU CELOVEČKOG (KLAGENFURTSKOG) DRVNOG SAJMA

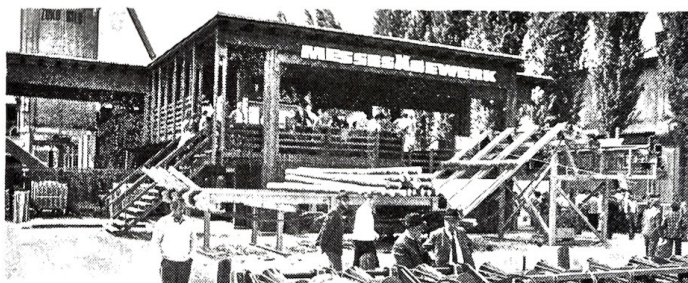
### Savjetovanje evropskih novinara drvene struke

Već šesnaest godina za redom sastaju se u Celovcu (Klagenfurtu), prigodom Drvnog sajma, novinari drvene struke iz cijele Evrope i tu održavaju stručna savjetovanja. Za 27. Klagenfurtski (Celovečki) drveni sajam, koji se održava od 12. do 20. kolovoza 1978. izabrana je tema »Vrata budućnosti i drvo«. Ovo stručno područje obradit će s tri različita gledišta priznati stručnjaci. Prvi referat govorit će o osiguranju kvalitete vrata, obazirući se pri tom na evropski razvoj i na najnovije stanje austrijskih radova na tom polju. Drugi referat nosit će naslov: »Budućnost je u drvenim okvirima«. Na kraju će se obraditi i sigurnost drvenih vrata protiv požara i provale.

Na 16. radnom savjetovanju evropskih novinara drvene struke sudjelovat će vodeći urednici, dopisnici i novinari stručnog tiska iz gotovo svih evropskih država. Organizator, a to je Klagenfurtski sajam, računa s brojem od 60 sudionika, koji predstavljaju evropsko novinarstvo drvene struke. Stručno

vodstvo savjetovanja bit će u rukama glavnog urednika austrijskih novina drvene struke »Holz-Kurier«, Kurta Gadenza.

Savjetovanje će se održati u razdoblju od 11. do 13. kolovoza u Celovcu (Klagenfurtu), tako da će novinari imati prilike da prisustvuju otvorenju 27. drvnog sajma.



Sajamska pilana na Klagenfurtskom drvnom sajmu

### 9. međunarodni simpozij o temi »Dalja izobrazba u šumarskoj privredi«

Od 14. do 16. kolovoza 1978. održat će se 9. međunarodni simpozij o temi: »Dalja izobrazba u šumarskoj privredi«. Predviđeni su slijedeći referati:

i šumarstvo. Savezna ustanova za izobrazbu u šumarstvu Ossiach prikazat će tamo, u obilasku oko 20 punktova, razvitak izgradnje šume, šumske zaštite i šumske tehnike, uspoređujući stanje od jučer, danas i sutra.

D. T.

## NOVI ZNANSTVENI RADNICI NA PODRUČJU EKONOMIKE DRVNE INDUSTRIJE

Naučno nastavno Veće Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu prihvatilo je rad: **ISTRAŽIVANJA DETERMINANTI TRAZNJE SOBNOG I KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA U GARNITURAMA U JUGOSLAVIJI U RAZDOBLJU 1962—1974. GODINE** kao doktorsku disertaciju. 30. svibnja 1978. disertacija je obranjena i Rudolf Sabadi, dipl. ing., dipl. oec. promoviran je za doktora drvno-industrijskih nauka na području ekonomike drvne industrije.



Dr Rudolf Sabadi, dipl. ing., dipl. oec. rođen je 10. IX 1928. u Vin-kovcima, gdje je završio osnovnu školu i gimnaziju. 1952. godine diplomirao je drvoindustrijski smjer na Šumarskom odsjeku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu, a 1956. je diplomirao na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Radi kao savjetnik u Republičkom zavodu za planiranje u Zagrebu.

Disertacija sadrži ukupno 365 stranica i podijeljena je u pet poglavlja:

0. Uvod
1. Obrada
2. Zaključci
3. Primjena rezultata istraživanja  
Dodaci, 1 do 7
4. Literatura

Rad je ilustriran brojnim grafičkim prikazima, sadrži velik broj tablica, a literatura obuhvaća 218 izvora na hrvatsko-srpskom, engleskom, njemačkom, francuskom, talijanskom i ruskom jeziku.

Tražnja za sobnim i kuhinjskim namještajem u garniturama, kao trajnim potrošnim dobrima, ne ponaša se na isti način kao što je to kod dobara jednokratne upotrebe (npr. hrana, piće itd.). Determinante tražnje sobnog i kuhinjskog namještaja, osim realnog disponibilnog prihoda (r. d. p.) po stanovniku i

cijene namještaja, još su i postojeći namještaj od kojega se stanoviti dio amortizira, porezna politika te niz drugih determinanti.

R. Sabadi je u svom radu pokazao da su, u granicama pouzdanosti od 95%, signifikantne slijedeće determinante tražnje:

1. R. d. p. po stanovniku,
2. Cijena za 1 garnituru sobnog, odnosno kuhinjskog namještaja,
3. Raspoloživi stambeni fond po stanovniku,
4. Novoizgrađeni stambeni prostor,
5. Potrošački krediti koje odobravaju organizacije udruženog rada.

Subjekt u tražnji — stanovnik Jugoslavije, mijenja se u istraživanom razdoblju: sporije se prošireno reproducira, biva starijim, živi dulje, zarađuje više i živi u kućanstvu sa sve manje članova.

Objekt tražnje, sobni i kuhinjski namještaj u garniturama, isto se tako mijenja. Promjenom ukusa, poboljšanjem uvjeta života, modom, promjenama u tehnologiji, supstituirajućim materijalima itd., u promatranom razdoblju zapažaju se značajne promjene kod sobnog, isto tako i kuhinjskog namještaja. I sobni, kao i kuhinjski namještaj u garniturama, mijenja se po izgledu, materijalima, funkcionalnosti i namjeni.

Tražnja je rezultat dviju komponenti:

1. tražnja koja rezultira iz zamjene amortiziranog namještaja,
2. tražnja koja rezultira iz povećanja stambenog prostora koji stoji na raspolaganju stanovniku.

Na obje komponente djeluju:

- (a) r. d. p. po stanovniku,
- (b) cijena
- (c) potrošački krediti.

Kako ne postoje podaci o postotnom prihodu (r. d. p.) po stanovniku i

skih serija, radom je dokazano da je raspoloživi stambeni fond po stanovniku indirektni pokazatelj za tražnju koja rezultira iz zamjene amortiziranog postojećeg namještaja.

Pored opširnih metodoloških objašnjenja u prvom dijelu poglavlja »Obrada«, ispituju se pojedinačne determinante, a zatim se multiplom regresijom svih pet signifikantnih determinanti prikazuju u međusobnom djelovanju.

Sa stanovišta teorija potrošnje prikazuju se granične korisnosti i izražena preferencija potrošačeve kombinacije dobara u ispitivanom razdoblju. Rad daje nadalje statički multiplikator sklonosti štednji kod različitih ukupnih primanja po stanovniku u novcu i naturi, te stope supstitucije namještaja prema svim ostalim dobrima potrošačeve kombinacije kod različitih iznosa r. d. p.

Verifikacija rezultata istraživanja izvršena je eksponencijalnim trendovima i odnosima dohodak-potrošnja (Engelovim krivuljama), a regresijski koeficijenti i korelacija testirani su za 95% pouzdanosti.

Rezultati su dani slijedećim regresijskim jednadžbama:

(a) tražnja osobnog namještaja u garniturama na 1.000 stanovnika:

$$\hat{Y}_{It} = 0,33915$$

$$Y_{2t}^{-0,22876}$$

$$Y_{3t}^{1,74862}$$

$$Y_{4t}^{-3,38714}$$

$$Y_{5t}^{0,01068}$$

$$Y_{6t}^{-0,01175}$$

$$1,05884^{Xt}$$

(b) tražnja kuhinjskog namještaja u garniturama na 1.000 stanovnika:

$$\hat{Y}_{It} = 0,43750$$

$$Y_{2t}^{-0,63769}$$

$$Y_{3t}^{2,78270}$$

$$Y_{4t}^{-5,72514}$$

$$Y_{5t}^{0,02265}$$

$$Y_{6t}^{-0,02663}$$

$$1,07269^{Xt}$$



U gornjim jednadžbama oznake su slijedeće:

$Y_{2t}$  = cijena u dinarima za garnituru (sobnog, kuhinjskog) namještaja (po stalnim cijenama 1962. g.),

$Y_{3t}$  = realni disponibilni prihod (r. d. p.) u dinarima po jednom stanovniku (po stalnim cijenama 1962. g.),

$Y_{4t}$  = raspoloživi stambeni fond u m<sup>2</sup> stana po stanovniku,

$Y_{5t}$  = novoizgrađeni stambeni prostor u m<sup>2</sup> dovršenih stanova u društvenom i privatnom

vlasništvu, na 1.000 stanovnika,

$Y_{5t}$  = potrošački krediti koje odobravaju organizacije udruženog rada, u dinarima po stalnim cijenama 1962. godine, po jednom stanovniku,

$X$  = vrijeme (1962—1974) ( $t = 1, 2, \dots, 13$ )

U zaključcima su dane interpretacije gornjih rezultata, a isto su tako prikazana područja praktične primjene rezultata istraživanja.

Ovim prikazom dan je samo najsažetiji prikaz disertacijske radnje,

s tim da će autor u jednom od idućih brojeva našeg lista objaviti opširan prikaz.

U dosadašnjem radu dr R. Sabadi bavio se makro- i mikroekonomskim problemima drvne industrije, te ostalim makroekonomskim pitanjima. Neke od tih radova objavio je i naš list.

**Uredništvo časopisa »Drvne industrije«, u ime svojih čitatelja i u svoje ime, čestita dr Rudiju Sabadiju na postignutom uspjehu.**

**St. B.**

# dekorativna

LJUBLJANA, CELOVŠKA CESTA 280

Telefon: 554-241

Telex: 31305

Poštanski pretinac: 44

Osnovana 1919. god.

Vlastiti  
odjeli za:  
bojenje  
pripremanje  
tkanje  
pletenje  
ručno tkanje  
šivanje

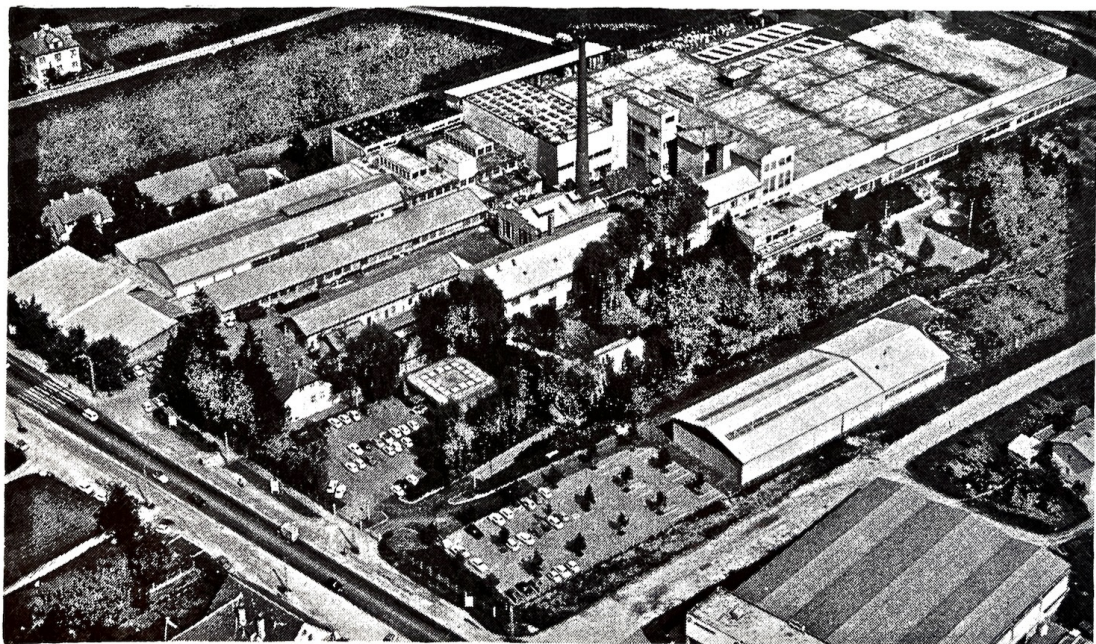
## Proizvodi:

suvremene i stilske, lisnate jacquard i lasaste tkanine za namještaj, dekorativne tkanine, jednobojne i štampane jersey tkanine za namještaj, posteljne prekrivače, toaletne garniture, ručno tkane vunene tapiserije, ručno tkane goblene

i čvoraste tepihe, ukrasne jastučice, prekrivače i ubruse, jednobojne i jacquard dekorativne zavjese.

## Izvoz:

Danska, Amerika, Zap. Njemačka, SSSR, Švicarska, Novi Zeland, Italija, Švedska, Austrija, Francuska, Australija, Kuwait, Finska.



U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvene industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzetima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijewe ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

## DREVO

32 (1977), 11

634.0.832.24 — G e r s, E.: K niektorým otázkam del'by práce v systéme výrobného komplexu (Uz neka pitanja podjele rada u sistemu proizvodnog kompleksa).

Sadržaj članka je sljedeći: Uvod, — Osnovni principi proizvodnog kompleksa, — Problematika podjele rada, — Primarna podjela rada, — Sekundarna podjela rada, — Načela njezine primjene i određivanje optimalizacije u proizvodnji namještaja kod proizvodnje ravnih dijelova, — U zaključku se naglašava da podjela rada sama po sebi ne donosi ekonomski efekt, nego je jedan od osnovnih preduvjeta primjenjivanja specijalizacije i koncentracije, koji donose povišenje produktivnosti rada.

634.0.824.834 — S v o b o d a, Č.: Využití modifikovaných lepidel ve stavebnetruhlárské výrobě (Korišćenje modificiranim ljeplima u proizvodnji građevne stolarije).

Članak je posvećen problemima lijepljenja u proizvodnji građevne stolarije s orijentacijom na mogućnost upotrebe modificiranih ljepljiva. Razmatra se mogućnost korišćenja modificiranih karbamid-formaldehidnim i polivinil-acetatnim ljepljivima s ciljem povišenja otpornosti protiv utjecaja vanjskih faktora, tj. vremena, vode, topline, vruće pare itd.

634.0.832.11 — P i k a r d, K. i koautori: Nová tehnika v pilarské výrobě (III). (Nova tehnika u pilarskoj proizvodnji III. dio).

Raniji prikazi o novoj tehnici u pilarskoj proizvodnji daju osnovne informacije o poluagregatima za preradu pilarskih trupaca i prizmi

i zaključuju grupu agregata za glodanje i piljenje. Dijelovi agregata za glodanje rade i kao samostalne strojne jedinice i ispunjavaju u pilanskom proizvodnom procesu funkciju kružnih ili plošnih reduktora, naročito kod trupaca srednje debljine.

634.0.832.14 — D u š á t k o, A.: Bezpečnost práce na kotoučových pilách. (Sigurnost rada na kružnim pilama).

Autor se podrobnije bavi problematikom sigurnosti rada kod kružnih pila, koje su s gledišta ukupnog broja nesreća najteža grupa strojeva. U radu se obrađuje: Zaštita protiv povratnog bacanja obrađenog materijala, — Dalji zahtjevi na izvedbu i opremanje stolnih kružnih pila, — Zahtjevi na posluđu, — Zahtjevi na razmještaj i smještaj stolnih kružnih pila, — Kružne pile za razrezivanje sa strojnim pomakom, — Viseće pokretne kružne pile.

## DREVO

32 (1977), 12

634.0.862.2 — D a n i l o v, V.: Zdokonalování technologie a strojního zařízení pro výrobu dřevotriskových desek v SSSR. (Usavršavanje tehnologije i postrojenja za proizvodnju ploča iverica u SSSR).

Iznosi se stanje i način modernizacije proizvodnje iverica u SSSR. Ističe se značenje iskustva Moskovskog eksperimentalnog zavoda za iverice i suradnja znanstvenoistraživačke baze. Razmatra se razvoj područja djelatnosti u idućim godinama, kako obujma i tehnologije tako i sortimenata.

634.0.824.8 — K r a c h, H. i G o s, B.: Využitie 2-furaldehidu k príprave živíc. (Iskorišćenje 2-furaldehida za pripremu smola).

Daju se rezultati istraživanja korišćenja 2-furaldehida, čiji je cilj bilo poboljšanje svojstava karbamid-formaldehidnih ljepljiva, naročito povišenje njihove otpornosti protiv vruće pare. Postignuti su pozitivni rezultati i istraživanje se nastavlja.

634.0.862.3 — M ý t n y, F.: Možnosti zvýšenja efektivnosti výroby dřevovláknitých dosák mokrym sposobom. (Mogućnosti povećanja efikasnosti proizvodnje vlaknatica mokrim postupkom).

Proizvodnja vlaknatica mokrim postupkom ima velik nedostatak, a to su otpadne vode. Rješenje ovoga problema je životno pitanje proizvodnih pogona. Uvođenje proizvodnje bez otpadaka sa zatvorenom cirkulacijom vode, koje ovdje autor predlaže, efikasno je i doprinosi poboljšanju životne sredine i zaštiti vodnih tokova.

634.0.832.11 — P i k a r d, K. i koautori: Nová technika v pilarské výrobě (IV). (Nova tehnika u pilarskoj proizvodnji, IV).

Do sada objavljene osnovne informacije o novoj tehnici u pilarskoj proizvodnji ograničavaju se na strojeve i postrojenja koja služe samo uzdužnom rastavljanju pilarskih trupaca i prizmi. Radi se o tehnološkom čvoru u pilarskoj preradi s najvećom potrošnjom energije, funkcionalno najvažnijem i odlučujućem za izvršenje i efikasnost prerade. Zato je ovdje i došlo do postepene agregacije i do visokog stupnja mehanizacije i automatizacije. U ovom četvrtom članku razmatraju se samostalne grupe agregata za preradu piljenica.

Bernard Hruška, dipl. ing.

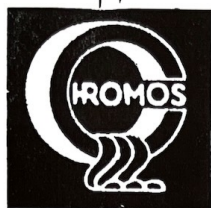
# Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvenoj industriji — dodatak

(Nastavak iz br. 5—6 1978)

Red. broj	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
595.	kiselo otvrđujući lak	acid-hardening varnish	verniss à catalyseur acide	säurehärtender Lack
596.	kit od drvnog brašna, drveni kit	wood flour putty	liant de farine de bois, ciment bois, futée	Holzmehlkitt, Holzkitt
597.	komprimirano uslojeno (slojevito) drvo	compressed laminated wood	bois comprimé lamellé	Schichtfestholz
598.	korisna upotreba drvnih otpadaka	wood waste utilization	utilisation des déchets de bois	Holzabfallverwertung
599.	kvaliteta reza	quality of cutting edge	qualité de coupe	Schneidengüte
600.	kvašenje, navlaživanje	wetting	mouillage	Benetzung
601.	lak za vruće štrcanje	hot-spraying lacquer, thermospray lacquer	verniss pour pulvérisation à air chaud	Heisspritzlack
602.	lamelirana drvena greda	laminated wood beam	ferme en bois lamellé	Schichtholz-binder
603.	loženje (grijanje) piljevinom	saw-dust heating	chauffage par sciures de bois	Sägespänebeheizung
604.	međupod	intermediate bottom	fond intermédiaire	Zwischenboden
605.	međuprostor	clearance	interstice	Zwischenraum
606.	mlin (usitnjivač) s udarnim križem	wing beater mill	broyeur à marteaux	Schlagkreuzmühle
607.	nedestruktivno ispitivanje	nondestructive test	essai non destructif	zerstörungsfreie Prüfung
608.	obrtaljka, uređaj za obrtanje	turnover device	retournement	Wendevorrichtung
609.	oplata	boarding, sheathing, shuttering	coffrage, revêtement en bois	Schalung
610.	orošavanje, rošenje	spray coating, sprinkling	arrosage, irrigation	Berieselung
611.	ostaci prikrajanja (krajevi, uglovnice, porupci)	cutting waste, butts, corners, strips	déchets de mise à dimensions, bouts, coins, bandes	Zuschnittreste, Enden, Eckstücke, Streifen
612.	oštar rez (prorez), piljenje na oštro	simple cut	sciage de premier débit	Scharfschnitt
613.	oštrina sječiva	cutting edge sharpness	acuité d'une arête tranchante	Schneidkanten-schärfe
614.	otpaci u građevnoj stolariji	joinery waste	déchets dans la menuiserie de bâtiment	Bautischlerabfälle
615.	otpadak (škart),	refuse, waste	pièce défectueuse, rebut	Ausschuss
616.	otpor na izvlačenje čavala	nail withdrawal resistance	résistance à l'arrachement de clous enfoncés	Auszieh-widerstand von eingeschlagenen Nägeln
617.	nila za urezivanje rupa za brave	keyhole saw	scie à guichet	Schlüssellochsäge
618.	penasta guma	foam rubber, sponge rubber	caoutchouc — mousse	Schaumgummi
619.	penasta vlaknatica	foam fibre board	panneau de fibres très poreux	Schaumfaserplatte
620.	plijesni	mould fungus	moisissures	Schimmelpilze
621.	pomoćni materijali	auxiliary materials	adjuvants, auxiliaires	Hilfsstoffe
622.	posmična vrata	sliding door	porte coulissante	Schiebetür

(nastavlja se)

F. Š.



# Kemijski kombinat

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Površinska obrada Mediapan ploča u proizvodnji pokućstva

U proizvodnji namještaja svih vrsta od drevna se primjenjuju MEDIAPAN PLOČE. To je komercijalni naziv za vlaknate proizvedene po patentu i tehnologiji tvrtke MILLER HOFFT iz SAD. U Americi su poznate pod nazivom HARDBOARD ili skraćeno M. D. F. ploče (medium density fiber board) — vlaknate srednje gustoće.

U sastavu industrijskog kombinata »KRIVAJA« Zavidovići radi u Busovači tvornica mediapan ploča. Ploče se proizvode po suhom postupku. Vezivo je fenolna smola uz dodatak parafina. Sušenje u toku prešanja vrši se pomoću visokofrekventne struje. Proizvode se brušene ploče slijedećih karakteristika:

Debljina — mm	8	10	12	16	19	22	25
Volumna masa (težina) — kg/m <sup>3</sup>	780	720	690	680	680	650	650
Površinska masa (težina) — kg/m <sup>2</sup>	6,24	7,20	8,16	10,88	12,92	14,30	16,25

Smatra se da je mediapan ploča po svojstvima u sredini između masivnog drva i ploča iverica. Proizvodnja ovih ploča ima dodirnih točaka s proizvodnjom iverica i vlaknata, ali su svojstva mediapan ploča bolja. Laganije su i manje bubre u vodi od iverica i vlaknata, bolja im je čvrstoća na savijanje i raslojavanje, a također otpornost na izvlačenje vijaka i čavala.

Mediapan ploče imaju izvanredna fizikalno-mehanička svojstva, a time široku mogućnost primjene. Mogu zamijeniti sve do sada poznate drvene ploče (iverice, okal-ploče, panel-ploče i lesonit), a služe i kao zamjena za masivno drvo. Primjenjuju se neoplemenjene, a mogu se oplemenjivati kao i ostale ploče — furnirima, laminatima, folijama, tapetama i dr.

Površine neoplemenjenih ploča mogu se obrađivati nitro, Chromoplast i Chromodecor

temeljnim bojama, Xyladecor lazurama, bezbojnim i pokrivnim (pigmentiranim) lakovima.

Upotrebljivost mediapan ploča upravo je neograničena. Primjenjuju se u proizvodnji svih vrsta namještaja, za radio i TV-kutije, kod opreme objekata, u građevnoj stolariji, vagonogradnji, brodogradnji, građevinarstvu, itd. Za te svestrane mogućnosti primjene postoje razrađeni postupci površinske obrade. U odnosu na ostale ploče, prednost mediapan ploča je u tome što se rubovi mediapan ploča obrađuju na isti način kao i ravne plohe, odnosno isto tako kao i rubovi ploča od masivnog drva.

Površinsku obradu mediapan ploča može moći izvoditi transparentnim (prozirnim, providnim) i pokrivnim sredstvima, ovisno o traženom efektu. Pri obradi ovih površina važno je imati na umu, da mediapan ploče sadrže parafin kao lesonit, pa treba kod lakiranja primjenjivati sredstva čiji je sastav otapala takav da ne otapaju parafin ili se treba nanositi tako da se parafin zbog brzine sušenja ne može otopiti. Otopljeni parafin može izazvati greške u filmu laka. Na mjestima gdje ispliva, površina je sjajnija,

film laka sporije suši, a dolazi i do drugih grešaka.

Ovisno o eksploatacijskim uvjetima obrađenih površina, odnosno predmeta u upotrebi, treba razlikovati i kvalitetu obrade. Ne može se postavljati isti zahtjev npr. na sobni i školski namještaj, na bočne stranice ormara ili ploče stolova. Od niza mogućih sistema navodimo nekoliko, toliko da naši potrošači i potrošači mediapan ploča vide razne mogućnosti za obradu.

Površinsku obradu drva, tako i mediapan ploča, kao što smo naprijed naveli, možemo podijeliti u dvije grupe:

— Obradu transparentnim sredstvima

— Obradu pokrivnim tj. pigmentiranim lak-bojama

# „CHROMOS“

## PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOUR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

Svaka ta grupa ima niz sistema ovisno o vrsti primjenjivanih sredstava (nitro, kiselo-otvrđujući, PUR, poliester i dr.). Kvaliteta površinske obrade ovisi o vrsti upotrijebljenih sredstava i načinu primjene. Gdje, kako i koji materijal će biti upotrijebljen, ovisi o zahtjevu kupca. Spomenimo nekoliko od niza mogućih sistema:

### 1.0 OBRADA TRANSPARENTNIM SREDSTVIMA

- 1.1. 1 x Nitro, Chromoplast ili Chromodecor temeljna boja  
1 x Chromocel bezbojni temelj. Za razrjeđivanje primijeniti Chromocel razrjeđivač za lesonit br. 6170-14  
1 x Chromocel bezbojni mat ili polumat lak
- 1.2. 1 x Nitro, Chromoplast ili Chromodecor temeljna boja  
1 x Chromodur bezbojni temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1 x Chromodur bezbojni mat ili polumat lak
- 1.3. 1 x Nitro, Chromoplast ili Chromodecor temeljna boja  
1 x Chromodur bezbojni temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1 x Chromoden bezbojni polumat lak br. 5985/TVIN ili 5985/BLED
- 1.4. 1 x Nitro, Chromoplast ili Chromodecor temeljna boja  
1 x Chromoden temelj bezbojni br. 5996  
1 x Chromoden bezbojni polumat br. 5985/TVIN ili 5985/BLED
- 1.5. 1 x Chromoden temelj bezbojni br. 5996  
1 x Chromoplast lak bezbojni. Brušenje.  
1 x Chromodur bezbojni mat ili polumat ili Chromoden bezbojni mat ili polumat
- 1.6. 1 x Chromoden temelj bezbojni br. 5996  
1 x Chromoden bezbojni mat br. 5909
- 1.7. 1 x Xyladecor lazura u boji  
1 x Chromolux bezbojni mat br. 4897 ili polumat br. 4896

### 2.0. OBRADA POKRIVNIM LAKOVIMA (LAK-BOJAMA)

- 2.1. 1 x Chromodur temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1 x Chromorapid temelj bijeli br. 6180  
1 x Neolin mat ili polumat
- 2.2. 1 x Chromodur temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1-2 x Chromodur lak-boja mat ili polumat
- 2.3. 1 x Chromodur temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1 x Chromorapid temelj bijeli br. 6180  
1 x Chromacid lak-boja mat ili polumat
- 2.4. 1-2 x Chromorapid temelj bijeli br. 6180. Razrjeđivati Chromocel razrjeđivačem za lesonit br. 6170-14.  
1 x Neolin mat ili polumat ili Chromacid lak-boja mat ili polumat
- 2.5. 1 x Chromodur temelj br. 8198/MEDIAPAN  
1 x Chromoden lak-boja mat ili polumat
- 2.6. 1 x Chromoplast UVD kit br. 7519  
1 x Chromodur, Chromoden, Chromacid ili Neolin lak-boja mat ili polumat
- 2.7. 1 x Chromoden predlak bijeli br. 5937  
1 x Chromoden lak-boja mat ili polumat
- 2.8. 1 x Chromoden predlak bijeli br. 5937  
1 x Chromodur lak-boja mat ili polumat

Kao što se vidi iz opisanih sistema površinske obrade, ima više načina obrade raznih nivoa kvalitete, pa prema tome i različitim ekonomskih efekata. Za konkretne potrebe obratite se našoj razvojno-primjenskoj službi. Poznavajući sve elemente: tehnološke mogućnosti, zahtjeve kupca i ekonomske pokazatelje, moguće je odrediti za određene uvjete najpovoljniji sistem.

M. Rašić



# FINE X

HANDELS — GMBH  
8 MÜNCHEN 2  
Erzgiesereistr. 24

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2

INZENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ — IZVOZ —  
MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME

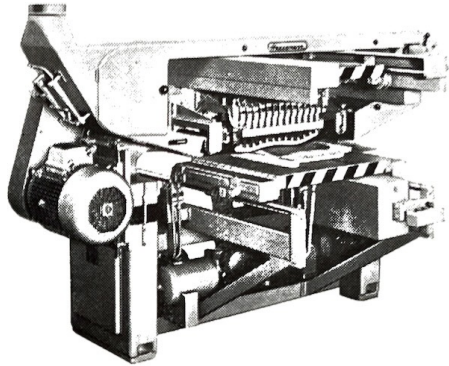
## *Heesemann*

### PROIZVODI:

- poluautomatske i automatske protočne tračne brusilice za fino brušenje drva, laka i folija

Radne širine: 1100—1350—2300—2550—  
2800—3050—3300 mm

- Brzina radnih pomaka 6...30 m/min
- Brza izmjena brusnih traka
- Brzo podešavanje strojeva
- Standardna i elektronička pritiska elastična greda
- Brušenje s dvije i više traka
- Maksimalno iskorištenje brusnih traka



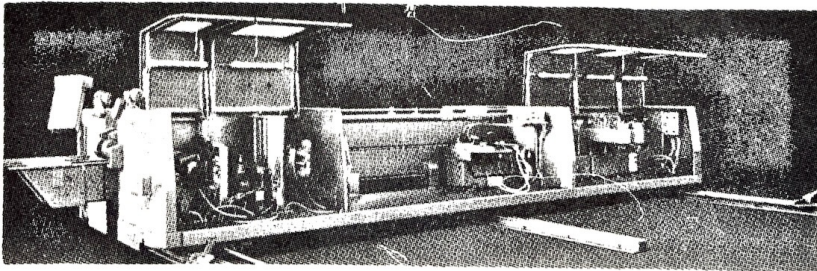
Automat za brušenje oblikovanih površina,  
tip FFA 2B

# FRANZ TORWEGGE

### PROIZVODI:

- Automatske dvostrane profile otvorene i zatvorene izvedbe
- Automate za potpunu obradu rubova
- Prijenosne uređaje za povezivanje u linije
- Formatne pile, višelisne kružne i furnirske paketne škare
- Uređaje za širinsko lijepljenje furnira i masiva

SAVJETUJE, PROJEKTIRA I ISPORUČUJE KOMPLETNA POSTROJENJA



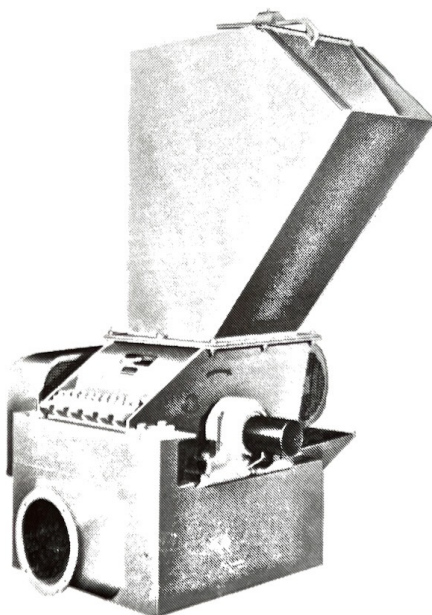
Automat za potpunu obradu rubova tip H 712

*Spoerri* & CO. AG.  
ZÜRICH

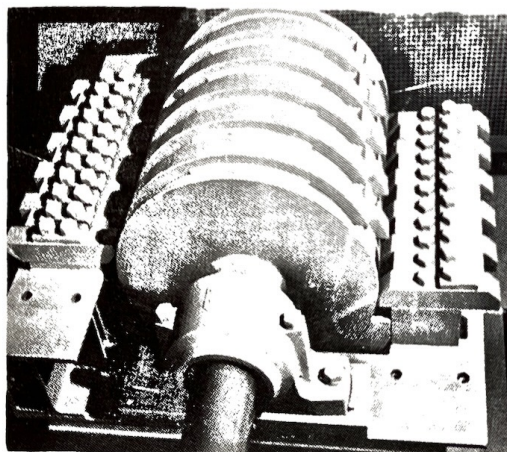
**SWISS-WOOD-TEAM  
ZÜRICH**

c/o SPOERRI & CO. AG.

- Projektira i isporučuje kompletna tvornička postrojenja
- Montira opremu, obavlja servisnu službu i snabdijeva rezervnim dijelovima
- Objektivno savjetuje pri izboru strojeva i planiranju



Sječkalica otpadaka  
tip HZ 520 K



Rotor sječkalice sa zubima za usitnjavanje

Upoznajte naš novi program strojeva za usitnjavanje otpadaka koji rade bez noževa. Strojevi umjesto noževa imaju posebne zube za krojenje sječke, a proizvode četiri vrste sječke:

- vrlo fina 10×10 mm
- fina 15×15 mm
- srednja 20×20 mm
- gruba 30×30 mm

Kapaciteti sječkalica kreću se od 1...30 m<sup>3</sup>/h.

**POSJETITE NAS NA JESENSKOM ZAGREBAČKOM VELESAJMU OD 15 — 24. IX. 1978., U 10. HALI!**



**F I N E X**

HANDELS — GMBH  
8 MÜNCHEN 2  
Erzgiessereistr. 24

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegramm: FINEX München 2

**INŽENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ — IZVOZ —  
MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME**



# FINEX

HANDELS — GMBH  
8 MÜNCHEN 2  
Erzgießereistr. 24

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex. 05-24306 - Telegram: FINEX München 2  
INŽENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ — IZVOZ —  
MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME

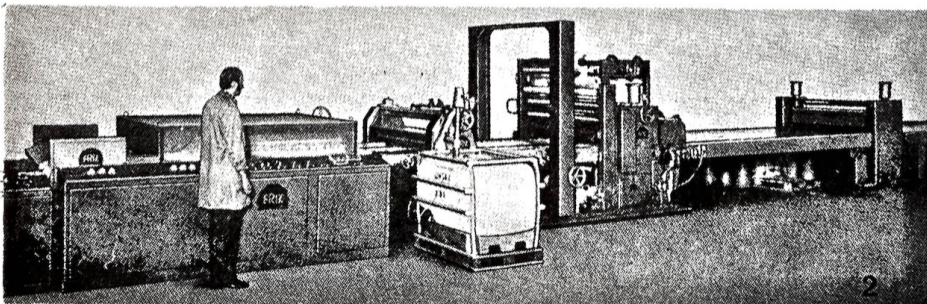
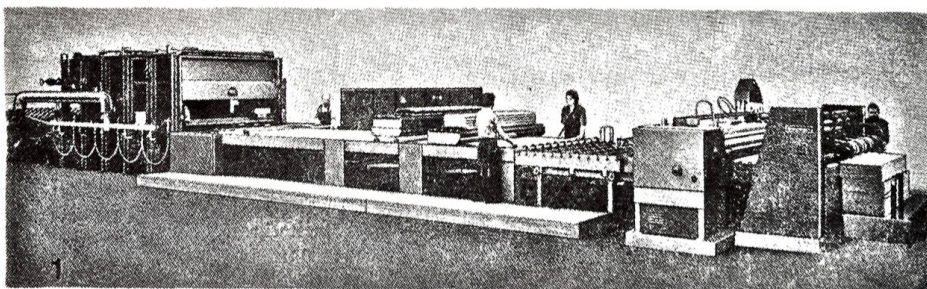
## DIEFFENBACHER



### PROIZVODI:

- Hidraulične preše za proizvodnju iverica, vlaknatica i otpresaka raznih oblika
- Kompletne tvorničke linije za oblaganje ploča folijama i laminatima
- Kompletan proizvodni program tvrtke  
**ADOLF FRIZ IZ STUTTGARTA,**

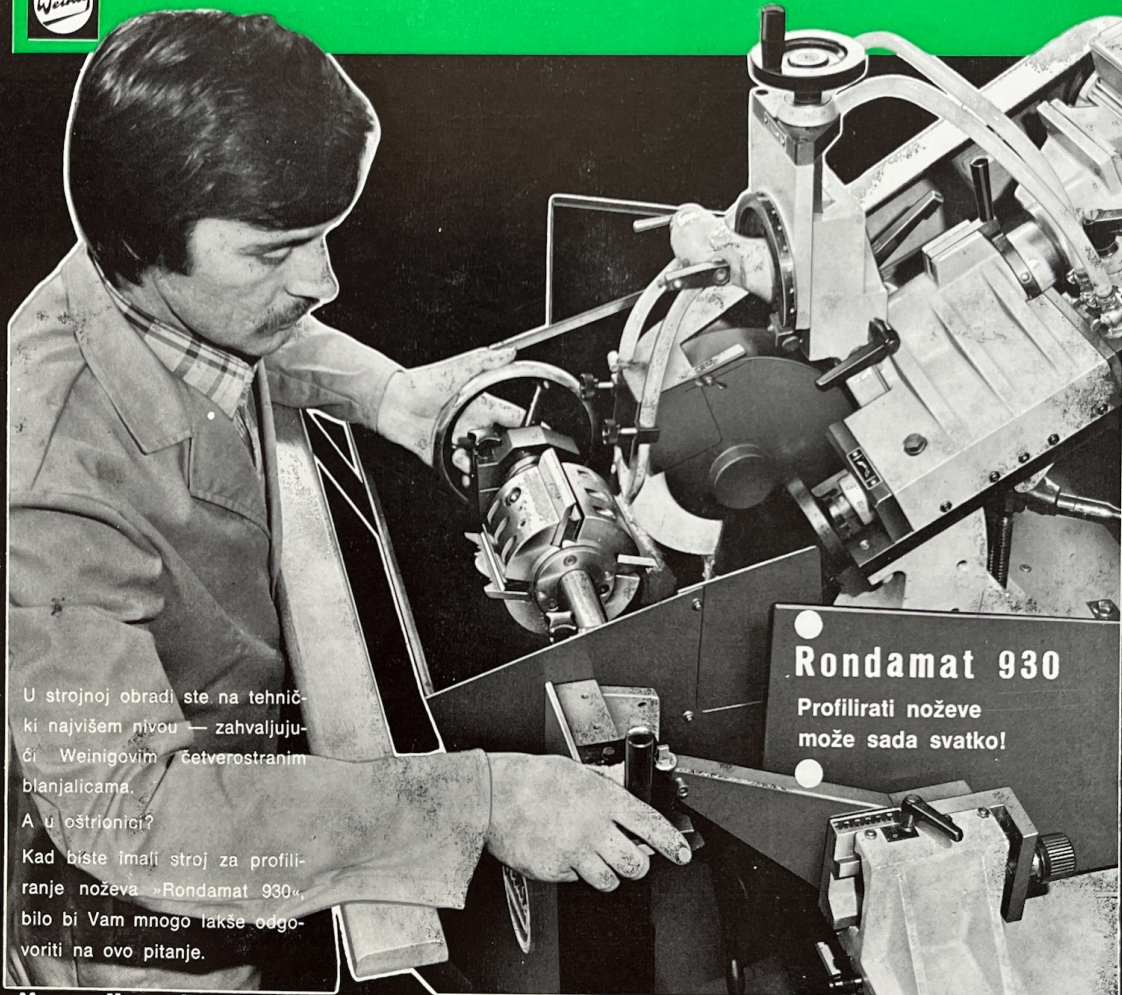
koji će se proizvoditi pod nazivom »PROGRAM A. FRIZ«, a ujedno preuzima servisiranje i snabdijevanje rezervnim dijelovima.



1. Linija za furniranje s protočnom prešom DS
2. Linija za oblaganje folijama KA 2



# Profilirajte!



## Rondamat 930

Profilirati noževe  
može sada svatko!

U strojnoj obradi ste na tehnički najvišem nivou — zahvaljujući Weinigovim četverostranim blanjalicama.

A u oštrenici?

Kad biste imali stroj za profiliranje noževa »Rondamat 930«, bilo bi Vam mnogo lakše odgovoriti na ovo pitanje.

## No molimo da sami prosudite koje prednosti vam pruža „Rondamat 930“:

1. Ravne pločice za noževe stegnu se u glavu za noževe i profiliraju do kraja jedna za drugom.
2. I neiskusno osoblje može za nekoliko minuta izraditi precizno profilirane noževe.
3. Šablona 1:1 jamči potpunu točnost profila čak i pri višekratnom naknadnom oštrenju.
4. Postupak mokrog brušenja sprečava pregrijavanje oštrice noževa i tako omogućuje najkraća vremena izrade.
5. Najveća prednost ovog stroja jest ledno brušenje profilnih noževa za vrijeme izrade. Već po ubinini profila i obliku noža može se izabrati bočni slobodni kut između 0 i 20° i odrediti slobodni kut na ledima noža, nagibom brusnog vretena (Patent je prijavljen).
6. Glava s profilnim noževima odgovara po svojoj točnosti profilnom glodalu pa se tako može jednakovrijedno upotrijebiti na četverostranim blanjalicama, stolnim glodalicama, čeparicama itd.
7. Povoljnom kupnjom pločica za noževe mogu se sniziti fiksni troškovi.
8. Nekoliko pločica za noževe na skladištu pomoći će Vam da narudžbe izvršavate u kratkom roku.

Molimo da nam pošaljete ovaj kupon. Mi ćemo Vas tada potanko obavijestiti o kompletnom programu naših oštrilica.

Adresa:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DI



## Michael Weinig

GmbH & Co. Kommanditgesellschaft

Weinigstrasse 2/4. Postfach 1440  
D-6972 TAUBERBISCHOFSHHEIM  
Telefon (0)9341/651 Telex (0)6-89511  
Savezna Republika Njemačka



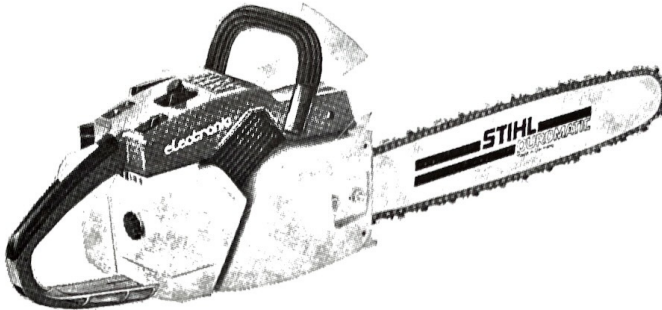
# Kordun

KARLOVAC,  
Matka Laginje 10

TVORNICA METALNIH PROIZVODA

TELEFONI: centrala 23-107, 23-314, 23-439, 23-066 direktor 23-440

- Telex: 23-727 »Kordun« - Karlovac ● Brzjavci: »KORDUN« - Karlovac  
Poštanski pretinac 75



Otpočeli u 1978. godini proizvodnju motornih lančanih pila u kooperaciji s tvrtkom STIHL — SR Njemačka i njezinim generalnim zastupnikom »Unikomerc« — Zagreb, OOUR »Tehnika«  
Dugoročna kooperacija omogućuje kvalitetniju snabdjevenost tržišta i oslobađa uvoza.

## JESENSKI MEĐUNARODNI ZAGREBAČKI VELESAJAM 15 — 24. 9. 1978.

UDAHNITE VAŠOJ TEHNOLOGIJI NOVI ŽIVOT

**Upoznajte:**

- međunarodnu i cjelokupnu jugoslavensku drvenu industriju namještaja,
- proizvođače građevne stolarije,
- najsuvremenije okove, boje i ostali pribor,
- strojeve za preradu i obradu drva . . .

**JESENSKI MEĐUNARODNI ZAGREBAČKI VELESAJAM**

40 paviljona  
60 zemalja  
6.500 izlagača  
300.000 izložaka  
500.000 m<sup>2</sup> izložbenog prostora



## ZAGREBAČKI VELESAJAM

# INSTITUT ZA DRVO - (INSTITUT DU BOIS)

Z A G R E B, U L I C A 8. M A J A 82 -- T E L E F O N I: 448-611, 444-518

## Za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

### O B A V L J A:

#### ISTRAŽIVACKE RADOVE

s područja građe i svojstava drva, mehaničke i kemijske prerade i zaštite drva, te organizacije i ekonomike.

#### ATESTIRA

pokuštvo i ostale proizvode drvne industrije

#### IZRAĐUJE PROGRAME IZGRADNJE

za osnivanje novih objekata, za rekonstrukcije i modernizaciju i racionalizaciju postojećih pogona

#### PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih, rekonstrukciju i modernizaciju postojećih pogona, a u kooperaciji s odgovarajućim projektnim organizacijama, te projektira i provodi tehnološku organizaciju (studije rada i vremena, tehničku kontrolu, organizaciju održavanja)

#### DAJE POTREBNU INSTRUKTAZU

s područja svih grana proizvodnje u drvnoj industriji, te specijalističku dopunsku izobrazbu stručnjaka u drvnoj industriji

#### PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

protiv insekata, truleži i požara za potrebe drvne industrije i šumarstva (zaštita trupaca i građe) i u građevinarstvu (zaštita krovšta, građ. stolarije i ostalih drvnih konstrukcija);

#### ATESTIRA, ISPITUJE I DAJE UPUTE ZA PRIMJENU

sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te ljepila;

#### BAVI SE STALNOM I POVREMENOM PUBLICISTICKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije

#### ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILACKI SERVIS

domaće i inozemne stručne literature

Za izvršenje prednjih zadataka Institut raspolaže odgovarajućim stručnim kadrom i suvremenom opremom. U svom sastavu ima:

Laboratorij za ispitivanje kvalitete namještaja

Laboratorij za mehaničku preradu drva u Zagrebu

Laboratorij za površinsku obradu u Zagrebu

Kemijski laboratorij također u Zagrebu

**MASCHINEN JASSIE — S. R. NJEMAČKA**

## **POVOLJNA PRILIKA ZA KUPNJU**

WEINIG-ov automat za glodanje profila 14 N 8 — B + G stroj za profiliranje NE 20 — HARBS-stroj za profiliranje s protočnim pomakom, 5 vretena — B + G Blitz 52-blanjalica s rotaplan-alatom — JAJOD-blanjalica s rotaplan-alatom — HOLZMA-stroj za upuštanje okova 41-S-3000 — WIDU-brusilica okvira DS 1, radne visine 2600, malo sati u pogonu, DM 16500.

maschinen jassie — Postfach 1208 — D 4504 Georgsmarienhütte bei Osnabrück — Telefon 05401-5309 — Telex 94969 jassie d

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRAĐEVINARSTVU:

## **ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!**

Sve vrste drva nakon sječe u raznim oblicima (trupci, piljena građa, građevna stolarija, krovne konstrukcije, drvne oplata, drvo u poljoprivredi itd.) izloženo je stalnom propadanju zbog razornog djelovanja uzročnika truleži i insekata.

**ZATO DRVO TREBA ZAŠTITITI** jer mu se time vijek trajanja nekoliko puta produljuje u odnosu na nezaštićeno drvo.

**ZAŠTITOM** povećavamo ili čuvamo naš šumski fond, jer se produljenom trajnošću smanjuje sječa. Većom trajnošću ugrađenog drva smanjujemo troškove održavanja.

Zaštitom drva smanjuje se količina otpadaka. Zaštitom drva postiže se bolja kvaliteta, a time i povoljnija cijena.

U pogledu provođenja zaštite svih vrsta drva obratite se na Institut za drvo u Zagrebu.

Institut raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalicama, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva, tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parena bukovina, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lampe-rije, umjetnine itd.)

**INSTITUT U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILA.**

# Strojevi za oblaganje s kratkim vremenom izrade

Za oblaganje folijama ili furnirom firma DÜSPOHL izrađuje specijalna postrojenja za oblaganje kao što je prikazano na slikama 1. i 2.

## OBLAGANJE FURNIROM

Stroj za oblaganje tip DUP-Furnier (sl. 2) razvijen je da bi se udovoljilo zahtjevima proizvođača namještaja u pogledu jeftinijih profila i dijelova namještaja sa zaobljenim rubovima. Dodatno je omogućeno oblaganje krutih srednjica furnira koji u pogledu kvalitete, tona boje i strukture odgovaraju onima na površinama.

Konstrukcija i pogon odgovaraju u osnovi stroju za oblaganje s folijom. Spremnici za srednjice i furnire postavljene na ulaznoj strani mogu se brzo podeliti na odgovarajuću širinu i lako puniti. Automatsko uvlačenje srednjice i furnirskog lista obavlja se elektropneumatski, a funkcionalni tok je integriran i zatvoren.

Taljivo ljeplilo nanosi se na donju stranu furnira, a dozira se pomoću noža. Dodatno se dopremljeno taljivo ljeplilo stalno prepumpava i regulira pomoću kontinuirano podesive pumpe ovisno o utrošenoj količini. Zagrijavanje se vrši centralno od posude za prethodno taljenje smještene pored stroja, koja po svom učinku odgovara visokom kapacitetu stroja. Radi sprečavanja mjestimičnog pregrijavanja upotrebljava se termoulje kao prenositelj topline. Za oblaganje težih profila služe dodatno aparati za vrući zrak da bi se produžilo otvoreno vrijeme taljivog ljeplila.

Pritisni valjci raspoređeni u tri zone odgovaraju onima kod stroja za oblaganje folijama.

Aparat za glodanje postavljen na ulaznoj strani opremljen je HF-motornim i na osnovi svoje pokretljivosti primjenjiv kako za ravne povezane obratke, tako i za stisnute rubove.

## OBLAGANJE FOLIJOM

Postrojenje tip DUP-Folie (sl. 1), koje je prije više godina uvedeno u program za oblaganje profila i pločastih obrada ka folijama i fleksibilnim impregniranim papirima, rekonstruirano je u smislu još veće ekonomičnosti i jednostavnosti u posluživanju i održavanju. Stroj se iz-

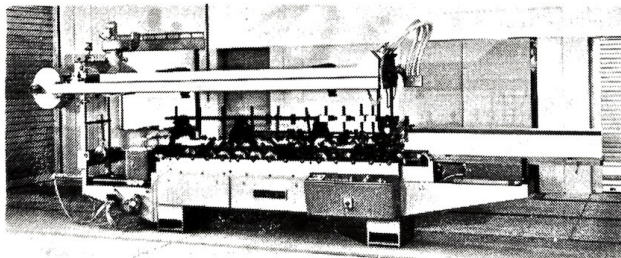
među ostalog sastoji od integriranih pogonskih i elektro-upravljačkih jedinica te transportnih valjaka koji se lako vade, što ide u prilog zahtjeva za kratkim vremenom izrade. Pogon se vrši preko kontinuirane pilotne osovine. Kao elementi za prenošenje postavljeni su pužni pogoni koji ne ostavljaju tragove udara.

Gore je smješten uređaj za nanos ljeplila s potrebnom stanicom za odzračivanje. Ovdje se na stražnju stranu folije nanosi ljeplilo i priprema za neposredno oblaganje u nastavku.

Polazeći od uređaja za odmatanje folije, koji je opremljen uređajem za promjenu brzine i pločastom kočnicom za konstantno napinjanje trake, folija se reže na određenu širinu i obostrano čisti. Pomoću stabilno dimenzionirane glave za nanošenje s oblogom otpornom na koroziju, uz mogućnost podešavanja debljine sloja pomoću mjernog sata i elektromotornog noža podesivog po širini, nanosi se ljeplilo precizno na kontinuiranu traku folije u prolazu. Automatski mjerac nivoa osigurava kod toga ravnomjerni nivo ljeplila u glavi uređaja za nanošenje.

U priključnoj zoni za odzračivanje uz pomoć topline i zraka na istosmjernom principu odzračuje se višak otapala. Temperatura je pri tom podesiva prema vrsti folije, količini ljeplila i brzini transporta a regulira se preko elektronskih termostata. Za sprečavanje gubitaka na foliji stroj je snabdjeven s automatskim uređajima za uvlačenje folije. Spremište na ulaznoj strani se lako puni i ručno podešava na širinu profila.

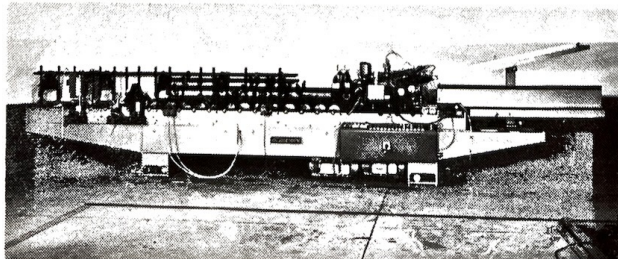
Pritisni valjci postavljeni u dvije zone pritiska se pomoću specijalno oblikovanog stezača brzo i precizno podešavaju prema profilu koji se oblaže i mogu se dodatno — u cilju skraćivanja vremena obrade — zamjeniti pripremljenim jednicama.



POSTROJENJE ZA OBLAGANJE PROFILA  
 tip DUP-Folie

Tehnički podaci:

— max. širina obratka	320 mm
— max. visina obratka	130 mm
— max. širina folije	400 mm
— transportna brzina	6—30 m/min



POSTROJENJE ZA OBLAGANJE PROFILA  
 tip DUP-Furnier

Tehnički podaci:

— max. širina obratka	320 mm
— max. visina obratka	130 mm
— max. širina furnira	400 mm
— transportna brzina	11 do 55 m/min

# UPUTE AUTORIMA

Prilikom pripreme rukopisa za tisak molimo autore da se pridržavaju sljedećeg:

— Rad treba biti napisan u trećem licu, koncizan i jasan, te metrološki i terminološki usklađen.

— Radove treba pisati uz pretpostavku da čitaoci poznaju područje o kojem se govori. U uvodu treba iznijeti samo što je prijeko potrebno za razumijevanje onoga što se opisuje, a u zaključku ono što proizlazi ili se predlaže.

— Tekst rada treba pisati strojem, samo s jedne strane papira formata A4 (ostaviti lijevi slobodni rub od najmanje 3 cm), s proredom (redak oko 60 slovnih mjesta, a stranica oko 30 redaka), i s povećanim razmakom između odlomaka.

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

U iznimnim slučajevima može Urednički odbor časopisa prihvatiti radove i nešto većeg opsega, samo ukoliko sadržaj i kvaliteta tu opsežnost zahtijevaju.

— Naslov rada treba biti kratak i da dovoljno jasno izražava sadržaj rada. Uz naslov treba navesti i broj UDK (Univerzalna decimalna klasifikacija), odnosno ODK (Oxfordska decimalna klasifikacija). U koliko je članak već tiskan ili se radi o prijevodu, treba u fusnoti (podnožnoj bilješci) naslova navesti kada je i gdje tiskan, odnosno s kojeg jezika je preveden i tko ga je preveo i eventualno obradio.

— Fusnote glavnog naslova označavaju se npr. zvjezdicom, dok se fusnote u tekstu označavaju redoslijednim arapskim brojem kako se pojavljuju, a navode se na dnu stranice gdje se spominju. Fusnote u tabelama označavaju se malim slovima i navode se odmah iza tabele.

— Jednadžbe treba pisati jasno, kompaktno i bez mogućih dvosmislenosti. Za sve upotrijebljene oznake treba navesti nazive fizikalnih veličina, dok manje poznate fizikalne veličine treba i pojmovno posebno objasniti.

— Obvezna je primjena SI (Međunarodnih mjernih jedinica), kao i međunarodno preporučenih oznaka češće upotrebljivanih fizikalnih veličina. Dopusća se još jedino primjena Zakonom dopuštenih starih mjernih jedinica. Ako se u potpunosti ne primjenjuju veličinske jednadžbe, s koherentnim mjernim jedinicama, prijeko je potrebno navesti mjerne jedinice fizikalnih veličina.

— Tabele treba redoslijedno obilježiti brojevima. Tabele i dijagrame treba sastaviti i opisati tako da budu razumljivi i bez čitanja teksta.

— Sve slike (crteže i fotografije) treba priložiti odvojeno od teksta, a na poleđini — kod neprozirnih slika (ili sa strane kod prozirnih) olovkom napisati broj slike, ime autora i skraćeni naslov članka. U tekstu, na mjestu gdje bi autor želio da se slika uvrsti u slog, treba navesti samo redni broj slike (arapskim brojem). Slike trebaju biti veće nego što će biti na klišejima (najpogodniji je omjer oko 2 : 1).

— Crteže i dijagrame treba uredno nacrtati i izvući tušem na bijelom crtačem papiru ili pauspapiru (širina najdeblje crte, za spomenuti najpogodniji omjer,

treba biti 0,5 mm, a ostale širine crta 0,3 mm za crtane i 0,2 mm za pomoćne crte). Najveći format crteža može biti 34 × 50 cm. Sav tekst i brojke (kote) trebaju biti upisani s uspravnim slovima, a oznake fizikalnih veličina kosim, vodeći računa o smanjenju slike (za navedeni najpovoljniji omjer 2 : 1 to su slova od 3 mm). Ukoliko autor nema mogućnosti za takav opis, neka upiše sve mekom olovkom, a Uredništvo će to učiniti tušem. Fotografije treba da su jasne i kontrastne.

— Odvojeno treba priložiti i kratak sadržaj članka (sažetak) hrvatskom i na engleskom (ili njemačkom) jeziku, iz kojeg se razabire svrha rada, važniji podaci i zaključak. Sažetak može imati najviše 500 slovnih mjesta (do 10 redova sa 50 slovnih mjesta) i ne treba sadržavati jednadžbe ni bibliografiju.

— Radi kategorizacije članaka po kvaliteti, treba priložiti kratak opis »u čemu se sastoji originalnost članka« s kojim će se trebati suglasiti i recenzent.

— Obvezno je navesti literaturu, koja treba da je selektivna, osim ako se radi o pregledu literature. Literaturu treba svrstati abecednim redom. Kao primjer navođenja literature za knjige i časopise bio bi:

[1] KR PAN, J.: Sušenje i parenje drva. Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1965.

[2] ČIŽMEŠIJA, I.: Taljiva ljepila u drvnjoj industriji, DRVNA INDUSTRIJA, 28 (1977) 5-6, 145-147.

(Redoslijedni broj literature u uglatoj zagradi, prezime autora i inicijali imena, naziv članka, naziv časopisa, godina izlaza (godšte izdanja), broj časopisa te stranice od . . . do . . .).

— Treba navesti podatke o autoru (autorima): pored punog imena i prezimena navesti zvanje i akademske titule (npr. prof., dr, mr, dipl. inž., dipl. tehn., itd.), osnovne elemente za bibliografsku karticu (ključne riječi iz rada, službenu adresu), broj žiro-računa autora s adresom i općinom stanovanja.

— Samo potpuno završene i kompletne radove (tekst u dva primjerka) slati na adresu Uredništva.

— Primljeni rad Uredništvo dostavlja recenzentu odgovarajućeg područja na mišljenje. Nekompletni radovi, te radovi koji zahtijevaju veće preinake (skraćanje ili nadopune), vraćat će se autorima.

— Ukoliko primljeni rad nije usklađen s ovim Uputama, svi troškovi uskladiavanja ići će na trošak autora.

— Prihvaćeni i objavljeni radovi se hororiraju. Ukoliko autor želi separate, može ih naručiti prilikom dostave rukopisa uz posebnu narudžbu.

— Molimo autore (kao i urednike rubrika) da u roku od dva tjedna po izlasku časopisa iz tiska dostave Uredništvu bitnije tiskarske pogreške koje su se potkrale, kako bi se objavili ispravci u sljedećem broju.

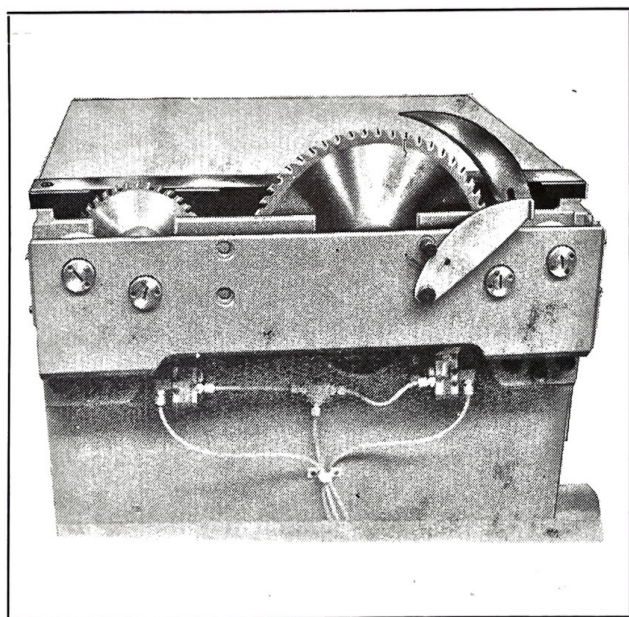
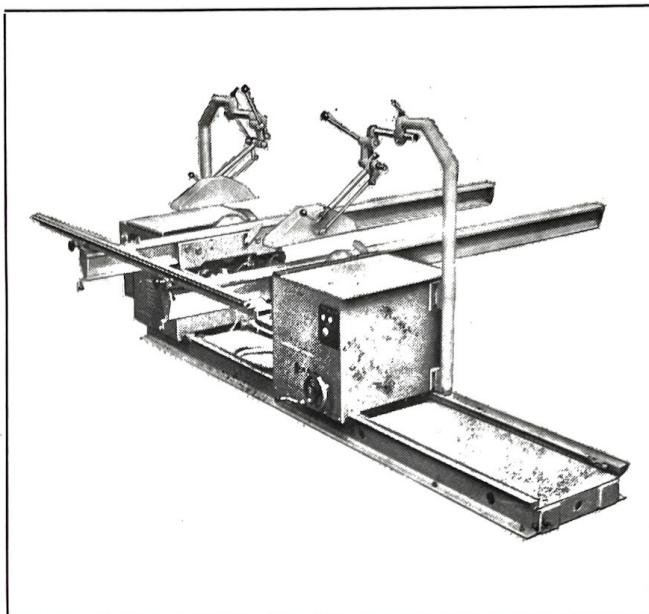
UREDNIŠTVO

**NOVO** u našem proizvodnom programu

# CDP - 13

DVOSTRANI  
PRIREZIVAČ

s  
nagibnim  
listovima  
i predrezivačem



**STOVENTALTE**

**žičnica**  
ljubljana

**tovarna strojev in opreme**  
ljubljana  
genčičeva 101  
jugoslavija

**VANJSKA I UNUTRAŠNJA  
TRGOVINA PROIZVODIMA  
ŠUMARSTVA I INDUSTRIJE  
PRERADE DRVA**

**U V O Z DRVA I DRVNIH  
PROIZVODA, TE OPREME  
I POMOĆNIH MATERIJALA  
ZA ŠUMARSTVO I INDUSTRIJU  
PRERADE DRVA**

**» EXPORTDRVO «**

**poduzeće za vanjsku i unutrašnju trgovinu drva i drvnih  
proizvoda,**

te lučko-skladišni transport i špediciju bez supsidijarne  
i solidarne odgovornosti OOUR-a

41001 Zagreb, Marulićev trg 18; p. p. 1009; Tel. 444-011;  
Telegram: Exportdrvo Zagreb, Telex: 21-307, 21-591;

**Osnovne organizacije udruženog rada:**

OOUR — **Vanjska trgovina** — 41000 Zagreb, Marulićev trg 18,  
pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex:  
21-307, 21-591

OOUR — **Tuzemna trgovina** — 41001 Zagreb, ul. B. Adžije 11,  
pp 142, tel. 415-622, teleg. Exportdrvo-Zagreb, telex 21-307

OOUR — **»Solidarnost«** — 51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142,  
tel. 22-129, 22-917, teleg. Solidarnost-Rijeka

OOUR — **Lučko skladišni transport i špedicija** — 51000 Rijeka,  
Delta 11, pp 378, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka,  
telex 24-139

# EXPORTDRVO

## ZAGREB

### **PRODAJNA MREŽA U TUZEMSTVU:**

ZAGREB

RIJEKA

BEOGRAD

LJUBLJANA

OSIJEK

ZADAR

ŠIBENIK

SPLIT

i ostali potrošački  
centri u zemlji

### **EXPORTDRVO U INOZEMSTVU:**

#### **Vlastite firme:**

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long  
Island City — New York 11106 — SAD

OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)

EXHOL N. V., Amsterdam, Z Oranje Nassaulan 65  
(Holandija)

#### **Poslovne jedinice:**

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon,  
London, S. W. 19-IQE (Engleska)

EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju,  
10325 Stockholm 16, POB 16298 (Švedska)

EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13