

UDK 634.0.8+674  
CODEN: DRINAT  
YU ISSN 0012-6772

# 11-12

časopis za pitanja  
eksploatacije šuma,  
mehaničke i kemijske  
prerade drva, te  
trgovine drvom  
i finalnim  
drvnim  
proizvodima

# DRVNA INDUSTRIJA

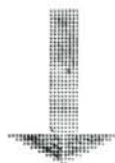


# PROJEKTIRANJE — PROIZVODNJA — MONTAŽA — SERVISIRANJE

## SPECIJALIZIRANO PODJETJE ZA INDUSTRIJSKO OPREMO

### tozd OPREMA

Krško  
Cesta Krških žrtev 141  
tel. 068 71-115  
telex 35764 yu SOP  
**INŽENIRSKI BIRO**  
Ljubljana  
Riharjeva 26  
tel. 061 264-791



### OPREMA ZA POVRŠINSKU OBRADU U DRVNOJ INDUSTRIJI

#### Oprema za nanošenje postupcima:

- prskanja
- oblijevanja
- uranjanja
- nalijevanja
- valjčanja

#### Oprema za sušenje prevlaka na principu

- konvekcije
- infracrvenog zračenja
- ultraljubičastog zračenja

#### Transportna oprema za:

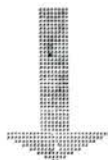
- pločasti
- viseći
- višetažni transport

#### OSTALA OPREMA ZA:

- pročišćivanje i dovodjenje svježeg zraka
- pročišćivanje odsisivanog zraka
- pomoćne naprave

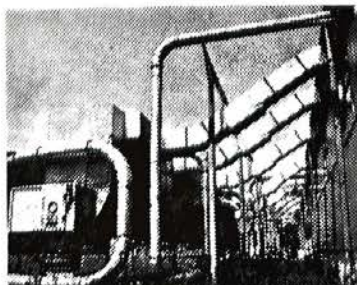
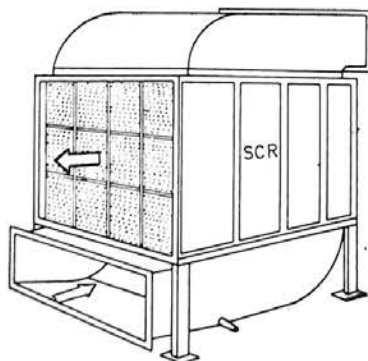
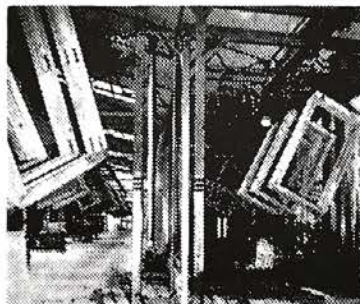
### tozd KLEPAR

Krško  
Gasilska 3  
tel. (068) 71-506  
telex 35766 yu SOPSTO  
**INŽENIRSKI BIRO**  
Zagreb  
Siget 18b  
tel. (041) 527-086  
telex 22264 yu SOPZG



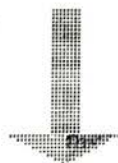
### OPREMA ZA PROČIŠĆIVANJE ZRAKA:

- modularni prečistači SOP-MOLDOW
- zaštita protiv buke na radnom mjestu
- sistemi za gašenje požara u cjevovodima pneumatskog transporta



### tozd STORITVE

Krško  
Gasilska 3  
Telefon (068) 71-291  
telex 35766 yu SOPSTO  
**INŽENIRSKI BIRO**  
Zagreb  
Siget 18b  
telefon (041) 526-472  
telex 22264 yu SOPZG



Stakleni cijevni rekuperatori za iskorištenje topline otpadnih plinova, zraka i tekućina.

Završni radovi u građevinarstvu:  
»demit« fasade, toplinske izolacije,  
antikorozijska zaštita, ličenje,  
ustakljivanje i sl.

### tozd IKON

Kostanjeva na Krki  
Krška c. 6  
telefon (068) 69-748  
telex 35790 yu SOPKO  
**INŽENIRSKI BIRO**  
Ljubljana  
Koblarjeva 34  
telefon (061) 442-951  
telex 31638 yu SOPIB



### PNEUMATSKO-TRANSPORTNA OPREMA:

- naprave za pročišćivanje SOP-HANDTE za otprašivanje u metalnoj i kemijskoj industriji
- uređaji za galvanizaciju za površinsku obradu i zaštitu metala
- uređaji za čišćenje industrijskih otpadnih voda



► **BRATSTVO** ◀

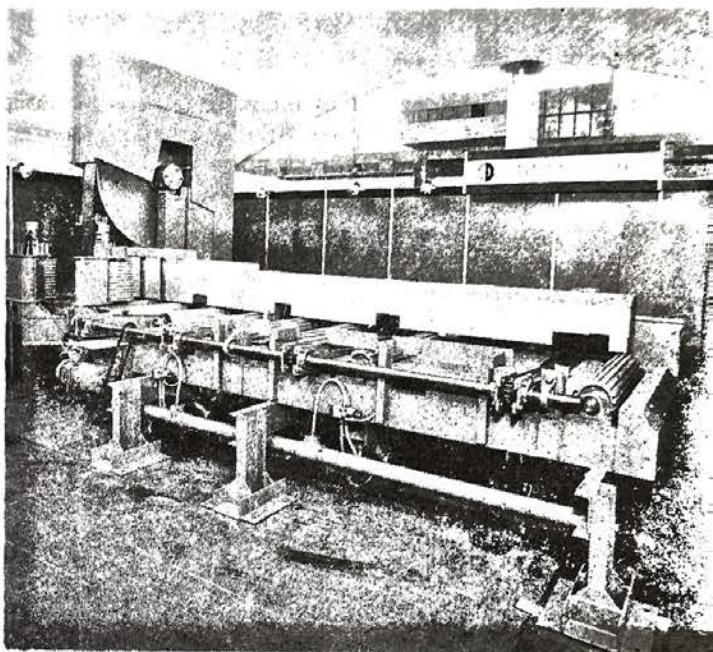
TVORNICA STROJEVA

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

## Novo „ARP-1600”

### POSTROJENJE AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRAČNE PILE

- cjelokupnim postrojenjem upravlja jedan izvršilac pomoću centralnog komandnog pulta
- promjer kotača osnovnog stroja 1600 mm
- tražite opširnije tehničko-tehnološke informacije



DIO POSTROJENJA (ULAZNI TRANSPORTER S OSNOVNIM STROJEM) AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRAČNE PILE ARP-1600

### 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
RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 R	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednolinski cirkular
KP-4	Klatna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
HCP 1-4	Prečni cirkular

OP-1	Automatska oštrilica pila — 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





# SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

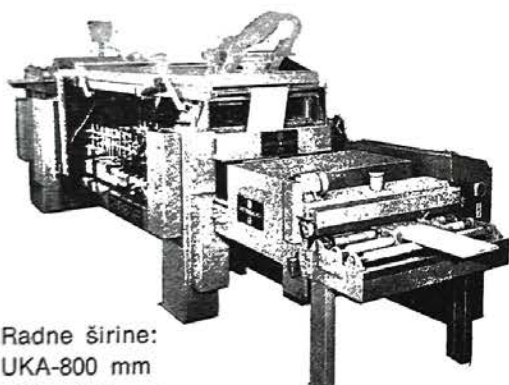
Telefon: (01) 362-94-70  
Telex: 53 572

CH-8042 ZÜRICH  
Schaffhauserstrasse 89

## DIEFFENBACHER



Tehnika kontinuiranog oblaganja laminatima iz role za površine potrebne velike čvrstoće s dvostrano profiliranim rubovima (POSTFORMING)



Radne širine:  
UKA-800 mm  
UKA-1300 mm

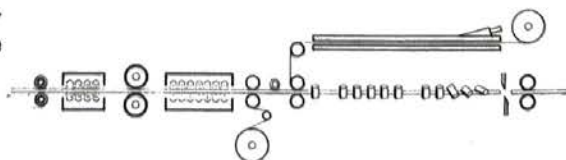
### U kontinuiranom proizvodnom protoku:

- obostrano oblaganje u jednoj radnoj operaciji, npr. — s gornje strane dekorativnim laminatima i u istom protoku naknadno oblikovanje profilnih rubova (POSTFORMING)  
— s donje strane dekorativnim papirom u protuteži
- postiže se izvanredna površina pomoću nove tehnike (vrućeg) valjanja
- racionalizacija se postiže visokim učinkom uz neznatne investicijske troškove

### Mogućnosti primjene:



- prednje stranice i radne ploče za kuhinje
- ploče za stijene i stropove
- kupaoničko pokućstvo
- pri uređenju stanova za prednje stranice i pokrovne ploče
- u poslovnim prostorijama za pokućstvo, zidne i stropne obloge
- vrata u stanovima, bolnicama, uređima i drugdje







# SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

Telefon: (01) 362-94-70

CH-8042 ZÜRICH

Telex: 53 572

Schaffhauserstrasse 89

**TORWEGGE**

Bad Oeynhausen

**WEMHÖNER**

Herford Transportanlagen



Bielefeld

**Heesemann**

Bad Oeynhausen



GUSTAV WEEKE & CO.

Herzebrock

**SWISS-WOOD-TEAM  
ZÜRICH**

**Priell Horstmann**



**Dieffenbacher**

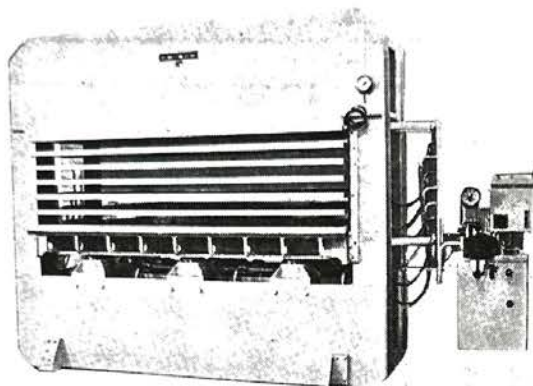
ŽELE SVOJIM POSLOVNIM  
PARTNERIMA I SURADNICIMA

sretnu i uspješnu  
Novu 1983. godinu

SOUR KOMBINAT | 1884  
belišće



## Hidraulične preše za panel i furnir



- Tvrdro kromirani i fino brušeni klipovi omogućuju kvalitetno brtvljenje i dugu trajnost brtvila.
- Grijače ploče izrađene od čeličnih limenih ploča imaju izuzetno dug vijek trajanja.
- Kvalitetan hidraulični agregat garantira potpunu pouzdanost preša u eksploataciji.
- Osim standardnih preša za drvenu industriju izrađujemo i preše po narudžbi s različitim brojem etaža, dimenzijama ploča i drugim tehničkim karakteristikama prema zahtjevu kupca.
- Efikasno servisiranje preša i hidrauličnih agregata u garantnom i vangarantnom roku osigurano putem vlastite servisne službe.
- Imamo preko 20 godina tradicije u proizvodnji hidrauličnih preša za drvo, gumu, duroplaste, papir i specijalnih preša za razne namjene.

TVORNICI STROJEVA BELIŠĆE

54551 BELIŠĆE, YUGOSLAVIA, Telefon: centrala (054) 81-111  
kućni: Prodaja 293, 491, 251, Servis 290, 293, Telex 28-110



## iz našeg proizvodnog programa



strojevi za obilježavanje

- a) s vanjskim obilježavanjem iverja
- b) za unutarnje obilježavanje vlakana



transportna tračna vaga

potpuno zatvorene izvedbe; nije potrebno odsisivanje zraka



uređaj za pripremu ljepila GRAVIMET,

koji komponente mjeri težinski; točno ustanovljivanje i malih komponentata pomoću automatskog prespajanja područja vaganja u omjeru 1:10



uređaj za kontrolu ljepila BECHOMAT

s optičkom kontrolom protočne količine ljepila uz pomoć dozirne posude s elektroničkom regulacijom



laboratorijski stroj za obilježavanje iverja,

koji radi diskontinuirano



uključni ormari,

kompletni sa simboličnom shemom za uređaje za obilježavanje iverja i pripremu ljepila



GEBRÜDER LÖDIGE Maschinenbau GmbH

D-4790 PADERBORN — Postfach 20 50 Telefon (0 52 51) 30 91 09



# DRVNA INDUSTRIJA

CASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE ŠUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE  
PRERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA

Drvna ind.

Vol. 33

Br. 11-12

Str. 255-300.

Zagreb, studeni-prosinac 1982.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

INSTITUT ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82  
SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25  
OPCE UDRUŽENJE SUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA  
HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6  
»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, tel. 448-611, telex: 22367 YU IDZG

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettiinger, dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivan Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing., prof. dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., prof. dr Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Zagreba.

Glavni i odgovorni urednik:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing. (Zagreb).

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

godišnja za pojedince 360, za đake i studente 150, a za poduzeća i ustanove 1.620 dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Ziro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

	Str.
<b>Znanstveni radovi</b>	
Salah Eldien Omer NEKA ISKUSTVA U ISPITIVANJU LAMELIRANIH LIJEPLJE- NIH NOSACA . . . . .	257—266
Slavko Kovačević Magda Hlevnjak ZASTITA BUKOVIIH PRAGOVA NA STOVARISTIMA . . . . .	267—271
<b>Stručni radovi</b>	
Franjo Štajduhar STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI	272
Vladimir Hajdin PRIPREMA ALATA KAO JEDAN OD ČINILACA KVALITETNOG LIJEPLJENJA MASIVNOG DRVA . . . . .	273—274
Franjo Štajduhar NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I UREĐAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .	275
<b>Novi pronalasci i postupci</b>	
Mehrhardt, E., Braasch, G. Brušenje profila centrifugalnim profilnim brusnim kolutovima . . . . .	276—278
Novosti iz tehnike . . . . .	279—283
Sajmovi i izložbe . . . . .	284—292
Božidar Lapaine Namještaj na Jesenskom međunarodnom velesajmu Zagreb, od 14. do 22. rujna 1982. . . . .	284—286
Dinko Tusun Celovečki drveni sajam usmjeren k štednji energije i njenim alter- nativnim izvorima . . . . .	287—291
Bibliografski pregled . . . . .	293
Prilog KEMIJSKI KOMBINAT »CHROMOS« . . . . .	294—295
Bibliografija članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja, objavljenih u »Drvnoj industriji« u god. XXXIII (1982), UDK i ODK	296—299

C O N T E N T S

	Pages
<b>Scientific papers</b>	
Salah Eldien Omer SOME EXPERIENCES OBTAINED IN TESTING GLUED-LAMI- NATED STRUCTURAL MEMBERS . . . . .	257—266
Slavko Kovačević Magda Hlevnjak PRESERVATION OF BEECH SLEEPERS DURING STORAGE . . . . .	267—271
<b>Technical papers</b>	
Franjo Štajduhar FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY . . . . .	272
Vladimir Hajdin PREPARATION OF TOOLS AS ONE OF FACTORS FOR QUALITY GLUING OF TIMBERS . . . . .	273—274
Franjo Štajduhar TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY	275
New inventions and processes . . . . .	276—278
Technical news . . . . .	279—283
Fairs and exhibitions . . . . .	284—292
B. Lapaine Furniture on the International Zagreb Autumn Fair 1982 . . . . .	284—286
Bibliographical Survey . . . . .	293
Information from »CHROMOS« . . . . .	294—295
Bibliography of articles, reviews, technical information and reports published in the journal »Drvna industrija« in the year XXXIII (1982), UDC AND ODC . . . . .	296—299



# Neka iskustva u ispitivanju lameliranih lijepljenih nosača

Mr Salah Eldien Omer, dipl. ing.  
INSTITUT ZA DRVO — ZAGREB

UDK 634.0.832.286

Prispjelo: 10. ožujka 1982.  
Prihvaćeno: 29. listopada 1982.

Znanstveni rad

## Sažetak

U ovom članku izložena su iskustva u ispitivanju kvalitete lameliranih nosača u Institutu za drvo — Zagreb. U praksi se pokazalo da je nužno potrebno redovno kontrolirati proizvodnju i ispitivati nosače kod zato ovlaštene institucije. Na faktore koji utječu na kvalitetu lameliranih nosača može se utjecati boljim upoznavanjem pojedinih elemenata proizvodnje i boljom kontrolom kvalitete drva i ljepila koja se upotrebljavaju. Metoda za ispitivanje lameliranih nosača osniva se na zahtjevima iz raznih standarda i plod je dugogodišnje suradnje više ustanova.

Pri izdavanju uvjerenja o kvaliteti nosača mora se voditi računa o rezultatima ispitivanja upotrijebljenog drva i ljepila, kako bismo bili sigurni u kvalitetu ispitivanog nosača, a time i u samo uvjerenje.

**Ključne riječi:** lamelirani nosači — drvo za lamele — kvaliteta lijepljenog spoja — metode ispitivanja — faktori koji utječu na kvalitetu.

## SOME EXPERIENCES OBTAINED IN TESTING GLUED-LAMINATED STRUCTURAL MEMBERS

### Summary

This article presents the experiences obtained in testing the quality of laminated structural members in the Wood Institute, Zagreb.

The practice evidenced the necessity of regular production control and testing of structural members by the competent institutions. Better introduction of individual production elements and better quality control of timber and glues applied can influence the factors producing effects on the quality of laminated structural members. The method of test of laminated structural members is based on various standards requirements and it is a product of longtime cooperation of a number of institutions.

When issuing the quality certification for structural members, a care should be taken about the results of testing timber and glues applied, in order to be sure in the quality of tested structural member and the certification, as well.

**Key words:** laminated structural members — species for laminating — quality of glue joints — method of test — factors influencing the quality. (A. M.)

## U V O D

Pod lameliranim lijepljenim nosačima podrazumijevaju se lamele jednakih debljina, međusobno spojene ljepilom pod određenim pritiskom. Treba istaknuti da postoji prilično velika razlika između lijepljenih elemenata za namještaj i druge nenosive elemente (kao lamperija, prozori, vrata, podovi i sl.) i lijepljenih nosača za građevinarstvo. Lamelirani lijepljeni nosači pripadaju području inženjerskih konstrukcija zbog njihove mogućnosti nošenja znatnih tereta na velikim rasponima, pa zahtijevaju poseban postupak, kako u proizvodnji tako i pri gradnji i kontroli kvalitete [7].

Drvo se kao građevna i konstrukcijska sirovina, zbog svoje male težine, lagane obrade i dobrih mehaničkih osobina, upotrebljavalo još od davnina. To dokazuju nalazišta drvenih predmeta, oruđa, sačuvani ostaci drvenih konstrukcija i drugi nalazi.

Drveni predmeti bili su u početku međusobno spojeni na razne načine: različitim biljnim korjenjem, kožnim remenjem, drvenim klinovima i sličnim sredstvima.

Prvi tragovi lijepljenih predmeta i lijepljenog drva nađeni su prije 3000 godina u iskopinama grobnice egipatskih faraona. Na jednom zidu grobnice arheolozi su otkrili i prikazanu tehniku lijepljenja. Znanje o lijepljenju drva proširilo se kasnije na grčku i rimsku kulturu, o čemu svjedoče pojedini stari zapisi, koji čak opisuju pripremanje kožnog tutkala.

Sintetska ljepila od umjetnih smola počela su se upotrebljavati za lijepljenje vezanog drva 1930. god. i od tada su zauzela dominantno mjesto u lijepljenju drva zbog pozitivnih svojstava nekih vrsta i tipova, a osobito zbog otpornosti na vlagu, hladnu i vruću vodu, visoke temperature, gljivice i insekte [8].

Fenolne umjetne smole rezotnog tipa, koje otvrdnjuju kod normalne sobne temperature (Aerodux, Cascofen, Kauresin i dr.), bile su lansirane kao ljepila za drvo u godinama prije drugog svjetskog rata kao zamjena za tadašnja usko profilirana prirodna ljepila.

Danas na tržištu postoji čitav niz sintetskih ljepila na bazi umjetnih smola, koja se upotrebljavaju za lijepljenje drva, a razvrstavaju se u grupe ljepila na bazi polikondenzacije, polimerizacije i poliadicije.

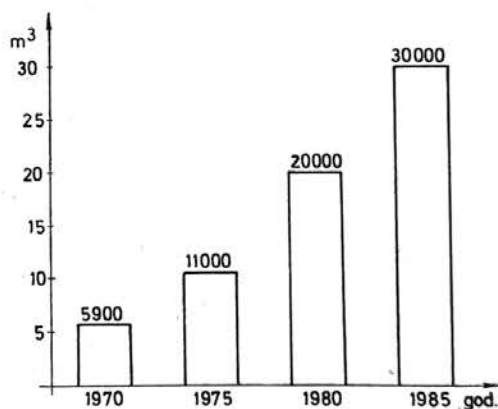
Kao što je poznato, proces vezanja ljepila može biti fizikalni, fizikalno-kemijski i kemijski. Fizikalnim procesom uklanja se otapalo ili disperzivno sredstvo ishlaplivanjem i apsorpcijom. Kemijskom reakcijom ljepila prelaze u kruto stanje, tako da se povećava molekularna težina. Reakciju ubrzava toplina, katalizatori i pritisak. U praksi nema kemijskog vezanja ljepila. Redovito

dolazi do kombinacije fizikalnih i kemijskih procesa.

Za sljepljivanje drva u proizvodnji lijepljenih lameliranih drvenih građevinskih konstrukcija upotrebljavaju se u prvom redu čista ili modificirana ljepila na bazi rezorcina, fenola (krezola) i melamina, a na tržištu ih susrećemo pod komercijalnim nazivima: »Aerodux«, »Cascofen«, »Kauresin«, ljepilo RF i RFF, »Kauramin«, »Melokol«, »Presal«, »Melofix« itd.

Drvene lijepljene lamelirane konstrukcije u razvijenim zemljama postigle su priličan uspjeh, tako da Francuska danas ima više od 30 tvornica, Austrija oko 20, SR Njemačka oko 80, Švicarska oko 15, međutim, gradnja lijepljenim lameliranim konstrukcijama u tim zemljama ne zamjenjuje linearno betonske i čelične konstrukcije gdje to nije svrsishodno. Lamelirane konstrukcije primjenjuju se tamo gdje betonske i čelične nisu pogodne, gdje ambijent zahtijeva ovu vrstu gradnje, gdje je drvo kao građevinski materijal rentabilnije (kod objekata većih od 18 m raspona pa do 80 m).

Godine 1968. započela je proizvodnja i primjena lijepljenih lameliranih drvenih konstrukcija u Jugoslaviji na bazi teoretskih i praktičnih iskustava znanstvenih radnika i stručnjaka tehnologa pojedinih instituta, fakulteta i iz industrije.



Slika 1. Porast proizvodnje lameliranih nosača u Jugoslaviji od 1970—1985. u m<sup>3</sup> [6]

Fig. 1 Growth of production of laminated structural members in Yugoslavia from 1970 to 1985 in cbm [6].

Godine 1969/70. počela je redovna proizvodnja lameliranih nosača u industrijskom kombinatu »Krivaja« — Zavidovići, DI »Gaj« Podravska Slatina u Voćinu i »Hoja« predelava lesa u Ljubljani.

Razvoj lameliranih drvenih nosača predviđen je dugoročnim planom razvoja drvne industrije Jugoslavije do 1985. godine. Porast ove proizvodnje prikazan je po godinama u m<sup>3</sup> na sl. 1.



## 1.0. POTREBA ZA ISPITIVANJEM LAMELIRANIH NOSAČA I KONTROLA KVALITETE

Svaki industrijski proizvod posjeduje određena svojstva, koja su odlučujuća za njegovu primjenu. Vrijednost i ravnomjernost ovih svojstava, te njihova istovremena kombinacija, predstavljaju mjeru za kvalitetu proizvoda i utječu ne samo na njegovu cijenu već i na njegovo mjesto u konkurenciji s drugim proizvodima, a time i na ekonomski uspjeh proizvodnje [7].

Za osiguranje određenog nivoa kvalitete nekog proizvoda neophodna je kontrola osnovnih karakteristika i ispitivanje gotovog proizvoda. Prema mogućnostima, kontrola kvalitete proizvoda potrebna je i u toku proizvodnog procesa kako bi se izvori (mogući ili postojeći) grešaka mogli na vrijeme uočiti i pomoću odgovarajućih pogonskih tehničko-tehnoloških metoda odstraniti.

Budući da sigurnost i pouzdanost drvenih konstruktivnih dijelova (svi statički opterećeni građevinski dijelovi koji se primjenjuju ne samo u građevinarstvu nego i u druge svrhe) ovisi o lijepljenim spojevima, koji stvaraju čvrstu i integriranu statičku vezu, potrebno je da ti konstruktivni dijelovi kod upotrebe ispunjavaju visoke zahtjeve na čvrstoću lijepljenih spojeva, kvalitetu ljeplila i kvalitetu upotrijebljenog drva.

Za lamelirane drvene konstrukcije u Jugoslaviji nije do danas izrađen odgovarajući standard kojim bi se popisali minimalni zahtjevi u pogledu čvrstoće kao i metode ispitivanja [7].

Institut za ispitivanje materijala EMPA u Zürichu bio je jedan od prvih instituta koji je radio na ispitivanju kvalitete lameliranih drvenih nosača i dao poznate prijedloge (metode) za ispitivanje kvalitete lijepljenog spoja.

S obzirom da se lamelirani nosači u toku upotrebe izlažu opterećenjima, a time i znatnim promjenjivim naprezanjima same sljubnice (za razliku od drugih vrsta slojevitog drva, kao furnirskih ploča i panel-ploča i dr.) smatralo se da je najpouzdaniji kriterij za ocjenu kvalitete čvrstoće lijepljenog spoja.

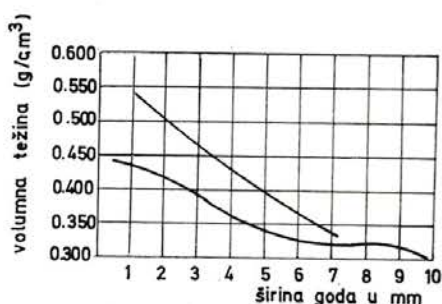
Lamelirane lijepljene nosače ispituju radi sigurnosti objekta u koji su ugrađeni, te radi određivanja kvalitete prije ugradnje na mjestu upotrebe. Ispitivanje i potvrdu o kvaliteti nosača zahtijevaju i građevinari radi dozvole za ugradnju i zadovoljenja propisa u građevinarstvu kod uporabe drva ili drvenih proizvoda.

Kvaliteta i sigurnost lameliranih nosača ovisi o nizu utjecajnih faktora, kao što su kvaliteta upotrijebljenog drva, kvaliteta ljeplila, čvrstoća i trajnost lijepljenog spoja.

## 2. FAKTORI KOJI UTJEČU NA KVALITETU LAMELIRANIH NOSAČA

### 2.1. Kvaliteta upotrijebljenog drva (lamele)

Osnovno fizičko svojstvo drva je volumna težina, koja ovisi o nizu unutrašnjih i vanjskih faktora (vrsta drva, građa, dio stabla, sadržaj vlage, kemizam, stanište, položaj stabla u sastojini i ostalo). Proizvođači lameliranih nosača upotrebljavaju uglavnom jelu/smreku, a njihova volumna težina se kreće u granicama od (za jelovinu 0,320 ... 0,410 ... 0,710 g/cm<sup>3</sup>, a za smrekovinu od 0,300 ... 0,430 ... 0,640 g/cm<sup>3</sup>). Poznata je korelacija između širine goda i težine drva (sl. 2.), [5].



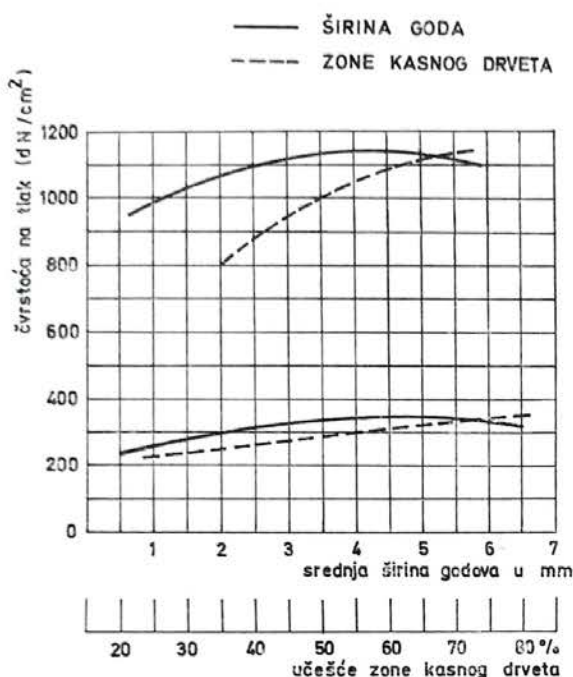
Slika 2. Odnos između volumne težine drva i širine goda (po Karuški).

Fig. 2 Relation between the volume weight of wood and annual growth ring width (according Karuška).

Široki godovi kod drva imaju za posljedicu veću poroznost drva, a time i manju čvrstoću, što može dovesti do smanjenja nosivosti drvene konstrukcije. Iskustvo je pokazalo da je najbolja širina godova 4—5 mm. Na slici 2. vidi se da takvu širinu godova ima drvo kojem se volumna težina kreće između 0,350 — 0,400 g/cm<sup>3</sup> kod smreke i 0,380 — 0,450 kod jele. Ovaj podatak vrlo je važan kao orijentacija za izbor i kontrolu lamela kod izrade lameliranih nosača. Dakle, volumna težina drva može poslužiti kao kriterij za kvalitetu drva, za ocjenu njegovih fizičko-mehaničkih svojstava i kao mjerilo za trajnost.

Promjena dimenzije i oblika drva naziva se deformacijom (privremena ili elastična i trajna ili plastična).

Djelovanjem vanjske sile na drvo očituju se mehanička svojstva (elastičnost, čvrstoća, tvrdća i otpornost na habanje). Osnovne karakteristike drva kao materijala jesu: nehomogenost, anizotropnost i varijabilnost. Mehanička svojstva drva ovisе o pravilnosti građe, koja je nosilac čvrstoće i elastičnosti, te o širini goda (sl. 3).



Slika 3. Odnos između čvrstoće na tlak i širine goda, odnosno zone kasnog drveta (Kollman i Clarke [5]).

Fig. 3 Relation between the compression strength and the annual growth ring width, i. e. zone of latewood (Kollman and Clarke [5]).

Za ocjenu mehaničkih svojstava može poslužiti volumna težina, zona kasnog drveta i širina goda. Pri izboru materijala (drva) potrebno je posvetiti pažnju odnosu čvrstoće i volumne težine drva (koeficijent kvalitete).

Pojam greške drva je relativan. U tehničko-trgovačkom smislu pod greškom se podrazumijevaju sve nepravilnosti građe i konzistencije drva koje mu smanjuju fizička i mehanička svojstva, stupanj upotrebljivosti drva kao sirovine, odnosno nepovoljno utječu na kvalitetu gotovog proizvoda. Greške drva klasificirane su po dimenzijama na velike (kvrge, raspukline, usukanosti itd.) i male (sržne mrlje, smolne vrećice, bušotine od insekata itd.). Praksa je pokazala da je potrebno izbjegavati sve vrste grešaka u lamelama, a posebno velike kvрге, trulež i greške od štetnika zbog njihova utjecaja na kvalitetu nosača.

## 2.2. Izrada nosača

Tehnološki proces izrade lameliranih nosača sastoji se od 14 glavnih i važnih operacija: razvrstavanje i kontrola građe, sušenje građe, kontrola sušene građe, kontrola vlažnosti građe, izrada čepova, lijepljenje i spajanje obradaka u lamela, prerezivanje i slaganje lamela u paket, blanjanje lamela, priprema ljepila, nanos ljepila, u-

laganje lamela u prešu, stezanje stegača, blanjanje i kontrola debljine i nanos biološkog zaštitnog sredstva [5].

Faze tehnološkog procesa kod kojih treba posebno obratiti pažnju i povećati kontrolu jesu sljedeće:

- faza razvrstavanja, kontrola i sušenje građe,
- kontrola vlage lamela,
- faza pripreme ljepila i nanos ljepila,
- faza prešanja i kontrola pritiska.

Kod razvrstavanja građe potrebno je odmah izvršiti selekciju građe prema zahtjevima JUS-a za I/II klasu i kontrolu širine goda. Nakon izbora građu treba odmah transportirati u sušionice, a nakon sušenja u prostor gdje se kontrolira relativna vlaga zraka i temperature, gdje se vlaga ravnoteže drva mora kretati između 9—15%. Vlaga ravnoteže koja se preporuča i zahtijeva pri lijepljenju kreće se između 10—16%. Praksa je pokazala da je prije lijepljenja vrlo važno da kontaktne površine koje se međusobno lijepe budu relativno čiste i da se njihova hrapavost (finoća) kreće u dozvoljenim granicama (20—25 $\mu$ ).

Kod pripreme ljepila vrlo je važno kontrolirati kvalitetu samog ljepila (viskozitet, radno vrijeme, pH i vrijeme otvrdnjavanja ljepila). Praksa i istraživački radovi dokazali su da klimatski uvjeti pod kojima se priprema ljepilo veoma utječu na sposobnost lijepljenja i kvalitetu lijepljenog spoja. Temperatura i relativna vlaga prostora u kojem se priprema ljepilo moraju biti oko 20°C/65%.

Nanos ljepila i debljina sljubnica moraju odgovarati propisanim uputama proizvođača ljepila. Istraživanja i praksa pokazali su da nanoseni sloj ljepila mora biti takav da na najbolji način omogući ljepilu da se kohezijski i adhezijski veže. Maksimalno dopuštena debljina sljubnica za rezorcinsko ljepilo je 0,3 mm.

Ispitivanja u Institutu za drvo u Zagrebu pokazala su da na kvalitetu, čvrstoću i trajnost slijepljenog drva utječu sljedeći faktori:

- fizikalno-kemijske karakteristike upotrijebljenog ljepila,
- postotak vlažnosti upotrijebljenog drva,
- nanos ljepila na površinu drva,
- specifični pritisak prešanja,
- temperatura i vlaga radne prostorije.

## 3.0 ISPITIVANJE LAMELIRANIH LIJEPLJENIH NOSAČA

### 3.1. Problematika i metoda ispitivanja

Radi pronalaženja i razrade standardiziranih metoda za ispitivanje lameliranih nosača, odnosno čvrstoće lijepljenog spoja nosača, polazilo se od sljedećih osnovnih pretpostavki [7]:



- da probe za ispitivanje čvrstoće lijepljenih spojeva moraju po svom obliku i dimenzijama približno odgovarati potrebama za ispitivanje masivnog drva, kako bi se mogla vršiti usporedba sa čvrstoćom drva,
- da se postupci za ispitivanje lijepljenih spojeva ne bi trebali u znatnijoj mjeri razlikovati od postupaka ispitivanja masivnog drva,
- kod laboratorijskih ispitivanja čvrstoće, treba pogodnim izborom ciklusa i promjene utjecaja temperature i vlage što je moguće više približiti se stvarnim uvjetima u fazi eksploatacije,
- ispitivanje čvrstoće trebalo bi provoditi ne samo nakon već i za vrijeme utjecaja temperature i vlage. To bi omogućilo ustanovljivanje promjene čvrstoće kod istovremenog djelovanja temperature i vlage opterećenjem.

Polazeći od tih osnovnih pretpostavki, u pojedinim zemljama (Švedska, Norveška, Engleska i dr.), razrađene su metode ispitivanja, te su određeni oblik i dimenzije epruveta za pojedina ispitivanja.

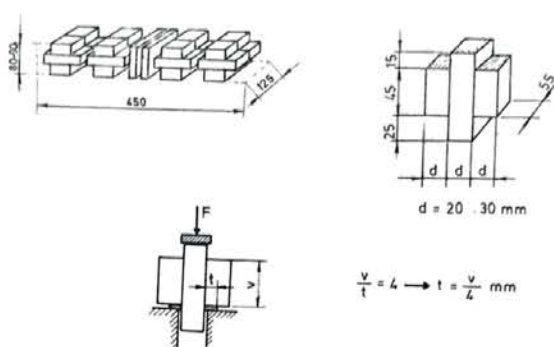
### 3.2. Metode ispitivanja

Institut za drvo — Zagreb, nakon dugog ispitivanja i analiziranja raznih metoda i podloga za laboratorijsko ispitivanje lameliranih nosača, usvojio je metode ispitivanja po propisima DIN 53254 i BS 4169. Kod izbora metode za ispitivanje i cilja ispitivanja uzela se u obzir činjenica da su kvaliteta i sigurnost neke konstrukcije, uz pretpostavku korektnog statičkog računa, ovisni o slijedećim faktorima: kvaliteta drva i ljepila i pravilno vođenje tehnologije proizvodnje [7]. Prema tome, kontrola kvalitete lijepljenja na uzorcima iz lameliranih nosača vezana je s kontrolom kvalitete masivnog drva (lamela) i upotrijebljenog ljepila.

Ispitivanja u laboratoriju Instituta za drvo vrše se po slijedećim standardima:

1. Za masivno drvo i zupčaste spojeve (lamela): JUS D.A1.040; D.A1.041, D.A1.042, D.A1.043, D.A1.046, D.A1.048 i JUS D.E1.010, te DIN 68 140/71.
2. Za čvrstoću na smicanje uslijed pritiska (sl. 4): DIN 53254, B.S. 4169 (Odnosi se na procjenu smicanja po drvu ili po sloju ljepila) i JUS H.K.8.024.
3. Za ljepilo: JUS H.K.2.024 i H.K.8.024.

U Institutu za drvo ispitivanja se trenutno provode po metodi EMPA (Zürich) u suhom stanju i nakon uvjeta kondicioniranja TD-5/7 i TD-5/8, kojom se u laboratorijskim uvjetima imitira utjecaj vanjskih klimatskih faktora (DIN 50014). Pored ustanovljivanja čvrstoće na smicanje uslijed pritiska, registrira se i udjel smicanja po drvu i po sloju ljepila u %. Konačna ocjena o kva-



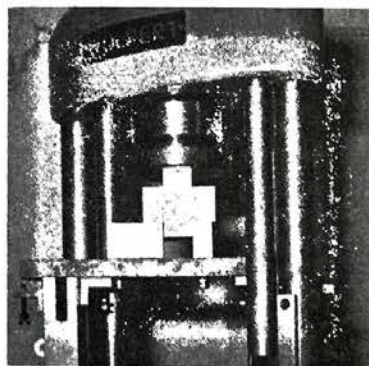
Slika 4. Uzimanje uzoraka i oblik epruvete za ispitivanje čvrstoće na smicanje uslijed pritiska.

Fig. 4. Sampling and shafe of test tube for testing shear strength under effect of pressure.

liteti lijepljenja daje se nakon statističke obrade podataka.

Ispitivanje se vrši na univerzalnom stroju WOLPERT za ispitivanje mehaničkih svojstava drva (sl. 5).

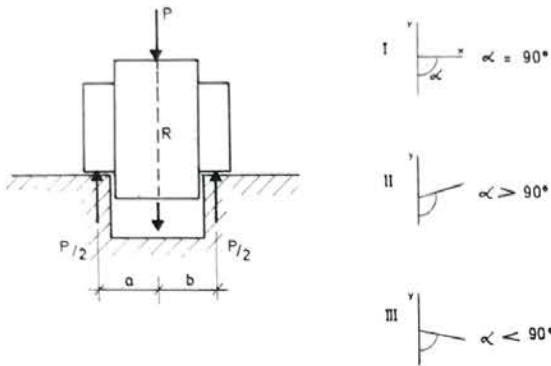
Oblik epruvete (sl. 4) vrlo je praktičan, a može se dobiti jednostavnim zahvatom kružnom, odnosno tračnom pilom. Dobivena epruveta obrađuje se dalje pažljivo ručnom pilom i dlijetom. Dodatna obrada za čišćenje i kontrola površine spoja vanjske i srednje lamele neophodna je za dobivanje čistog smicanja na površini lijepljenog sloja. Vlakna koja ostaju na rubu površine lijepljenog spoja za ispitivanje povećavaju silu smicanja i do 40%.



Slika 5. Uređaj za ispitivanje čvrstoće na smicanje pod djelovanjem pritiska (Institut za drvo — Zagreb).

Fig. 5. Device for testing shear strength under effect of pressure (The Wood Institute — Zagreb).

Kontrola izrade pojedinih epruveta neophodna je (obvezna) prije ispitivanja. Netočna obrada pojedinih površina epruveta može jako utjecati na konačni rezultat. Ravnost površine pojedinih dijelova epruvete vrlo je važna, a osobito dijelova kojima epruveta sjeda na uređaj i gornji dio na koji se vrši pritisak, i zbog djelovanja sile. Djelovanje sile (rezultanta) mijenja se promje-



Slika 6. Položaj epruvete na uređaju i ispravno djelovanje pritiska na epruvetu u momentu ispitivanja.

Fig. 6 Position of test tube on the device and proper action of compression strength on the test tube at the moment of testing.

nom kuta  $\alpha$  (kut koji zatvara epruveta sa stalcom, odnosno os x).

$R_x$  mora uvijek biti

$$\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$$

Ispravni položaj epruvete i djelovanje sile vide se na slici 6.

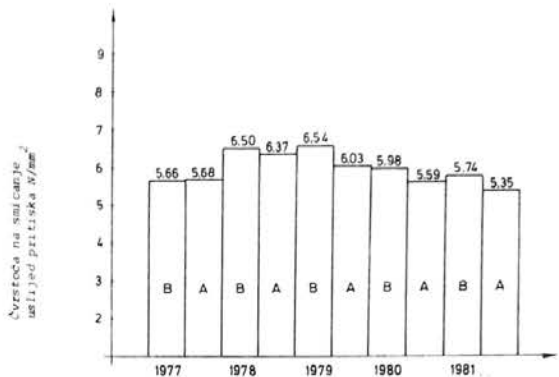
Sila ( $P$ ) koja se očitava na kazaljki stroja u momentu loma kod slučaja (I)  $\alpha = 90^\circ$  uvijek je jednaka egzaktnoj sili loma ( $P = P'$ ). Kod drugog slučaja (II), kad je  $\alpha > 90^\circ$ , ili kod trećeg slučaja, kad je  $\alpha < 90^\circ$ , očitana sila nikad nije jednaka realnoj sili u momentu loma ( $P \neq P'$ ).

Iz odnosa sile loma ( $P$ ) i izmjerene površine smicanja ( $F$ ) izračunava se čvrstoća na smicanje. Istovremeno se registrira udio smicanja po drvu, odnosno ljepilu. Dobiveni rezultati obrađuju se statistički na uobičajen način ( $\bar{x}$ ,  $S$ ,  $V$ ). Na osnovi dobivenih rezultata izdaje se uvjerenje o kvaliteti lameliranih nosača koje obuhvaća slijedeće podatke:

1. Fizičko-mehanička svojstva lamele:
  - debljina lamele
  - volumna težina drva
  - čvrstoća na savijanje lamele
  - čvrstoća na istezanje lamele
2. Osnovna svojstva ljepila (suha supstancija, viskozitet, pH... itd.)
3. Čvrstoća na smicanje uslijed pritiska (epruvete iz nosača) (min,  $\bar{x}$ , max,  $\sigma$ ,  $V\%$  i smicanje po drvu).

Uz uvjerenje o kvaliteti, Institut za drvo obično daje i usmeni ili pismeni izvještaj, ako se zaobilježe neki ekstremni rezultati. Ekstremni (pretežno slabiji) rezultati posljedica su nekih grešaka u procesu proizvodnje (nepravilan nanos, slab pritisak, predugo otvoreno vrijeme, nepravilni klimatski uvjeti) ili prirodne greške u lameli (kvrge, veliki godovi i sl.). Grafikon (sl. 7) prikazuje rezultate ispitivanja čvrstoće na smicanje uslijed pritiska (od 1977. do 1981. god.). Podaci

na grafikonu su srednje vrijednosti svih obrađenih podataka ( $\bar{x}$ ) u tom razdoblju. Oznake A i B označuju rezultate ispitivanja proizvoda dvaju različitih proizvođača.



Slika 7. Prikaz čvrstoće na smicanje uslijed pritiska (1977—1981).

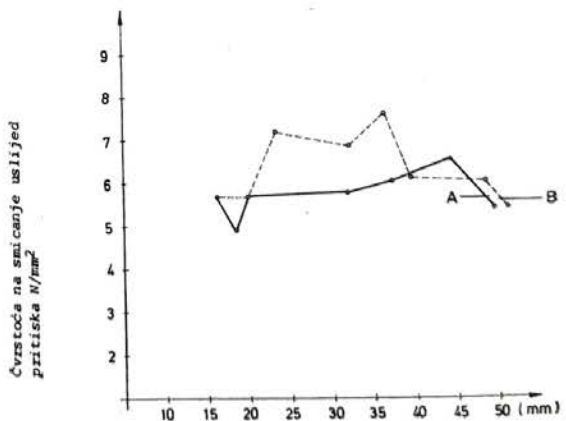
Fig. 7 Review of shear strength under effect of pressure (1977—1981).

#### 4.0. UTJECAJNI FAKTORI NA KVALITETU LAMELIRANIH NOSAČA

##### 4.1. Ovisnost čvrstoće na smicanje uslijed pritiska o kvaliteti drva

Ispitivanja u laboratoriju Instituta za drvo pokazala su da je kvaliteta lameliranih nosača ovisna o nekoliko osnovnih utjecajnih faktora (debljini lamele, volumnoj težini lamele, čvrstoći lamele, kvaliteti ljepila i ispravnosti procesa lijepjenja).

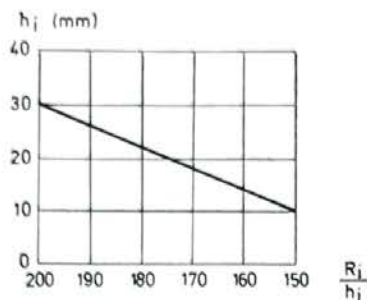
Opazanja kroz redovnu kontrolu kvalitete nosača i kroz niz eksperimenata laboratorijske proizvodnje nosača pokazala su da je debljina nosača vrlo važna. Nosači koji su imali srednje la-



Slika 8. Odnos debljine lamele i čvrstoće na smicanje uslijed pritiska kod ispitivanja nosača proizvođača A i B.

Fig. 8 Relation between the lamination thickness and shear strength under effect of pressure when testing structural members by manufacturers A and B.





Slika 8a. Dijagram za određivanje debljine lamela kod zakrivljenih lamela s radiusom zakrivljenosti  $150 h_i \leq R_i < 200 h_i$

Fig. 8a Graph for determining lamination thickness for curved laminations with curve radius  $150 h_i \leq R_i < 200 h_i$ .

mele između 20—38 mm dali su najbolje rezultate nakon ispitivanja i pokazali se kao zadovoljavajući (sl. 8).

Poprečni presjek lamele, odnosno osnovnog elementa koji se lijepe (Čl. 352 — Prijedlog tehničkih propisa za drvene inženjerske konstrukcije) ne smije biti veći od:

- 40 cm<sup>2</sup> kod svih tvrdih listača, odnosno kod svih vrsta tvrdog drva,
- 50 cm<sup>2</sup> za četinjače i meke listače za konstrukcije izložene jačim klimatskim promjenama i na otvorenom prostoru,
- 60 cm<sup>2</sup> za četinjače i meke listače u uvjetima s minimalnim klimatskim promjenama u zatvorenom prostoru.

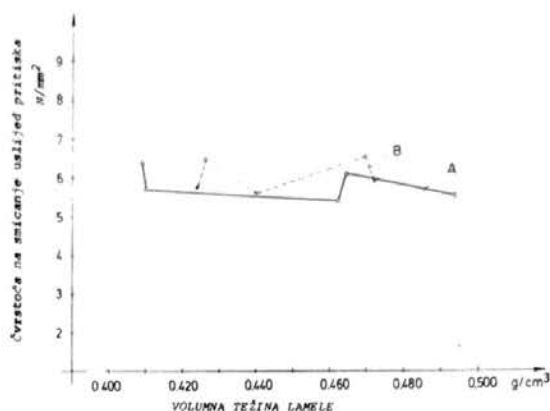
Najveća dopuštena debljina lamela u pravilu iznosi 30 mm. Ova se debljina može povećati na 40 mm ako se pomno provede sušenje i izbor lamela, a lamelirani lijepljeni nosači budu izloženi u toku eksploatacije ekstremnim klimatskim promjenama.

- Najveća dopuštena širina jedne lamele iznosi:
- bez posebnih zahvata 20 cm,
  - s izradom utora 24 cm.

Iznimno se dopušta najveća dozvoljena širina lameliranog nosača 30 cm, s tim da lamele moraju biti u poprečnom smjeru pomaknute u svemu za 2 h (h = visina lamele) kod slaganja. Kod zakrivljenih lamela s radiusom zakrivljenosti  $R_i = 200 h_i$  (h = visina lamele) vrijede gore navedeni podaci. Kod zakrivljenih lamela s radiusom zakrivljenosti  $150 h_i < R_i < 200 h_i$  određuje se debljina lamele prema dijagramu (sl. 8a).

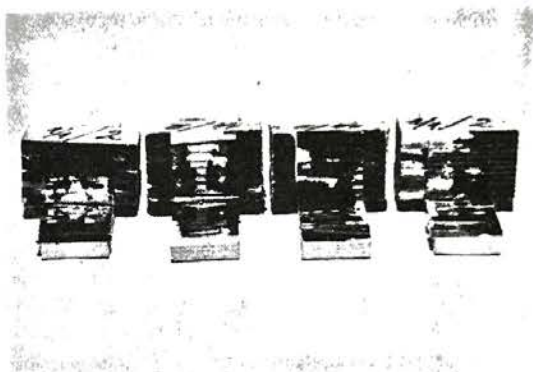
Redovna kontrola kvalitete lamela pokazala je da su fizičko-mehanička svojstva lamela u upotrebi vrlo različita. Proizvođači nosača nemaju kontinuirano zadovoljavajuću kvalitetu lamela, odnosno drva. Volumna težina upotrijebljene lamele je na donjoj granici, što znači da ima dobra mehanička svojstva (0,410 — 0,430 g/cm<sup>3</sup>).

Mehanička svojstva drva vezana su za njegovu volumnu težinu. Ispitivanje i kontrola kvalitete nosača potvrdili su postojanje veze između volumne težine upotrijebljene lamele i kvalitete no-



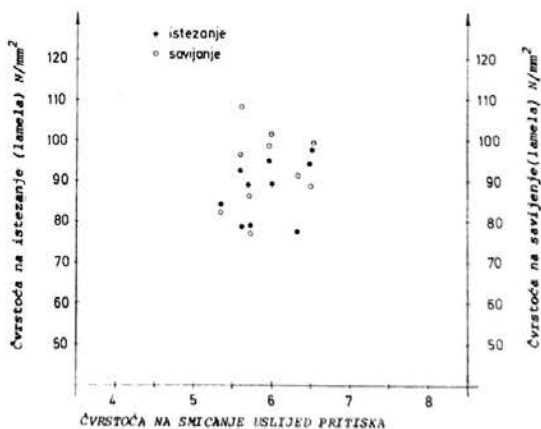
Slika 9. Odnos volumne težine lamele i čvrstoće ispitane epruvete na smicanje uslijed pritiska.

Fig. 9 Relation between the volume weight of lamination and the strength of tested tube on shear strength under effect of pressure.



Slika 9a. Debljina nanesenog sloja ljepljiva.

Fig. 9a Thickness of glue coat



Slika 10. Odnos čvrstoće ispitane epruvete na smicanje uslijed pritiska i čvrstoće na savijanje.

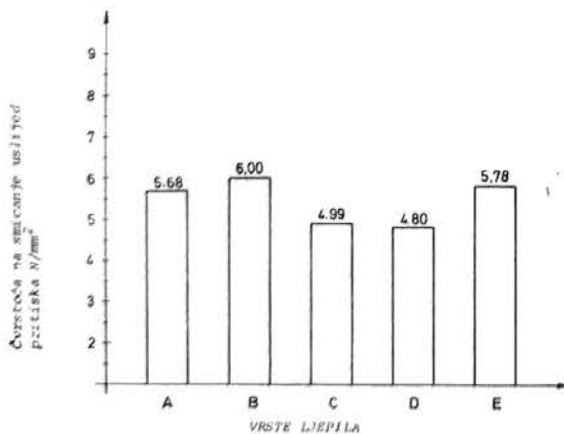
Fig. 10 Relation between the strength of tested tube on shearing under effect of pressure and the bending strength.

sača. Kao vrlo dobar pokazatelj kvalitete nosača uzeta je čvrstoća na smicanje uslijed pritiska, koja se određuje iz propisane epruvete. Na slici 9 vidi se određeni odnos između volumne težine lamele i čvrstoće na smicanje uslijed pritiska, kako je pokazalo ispitivanje.

Fizičko-mehanička svojstva lamele (posebno čvrstoća na smicanje, čvrstoća na istezanje) usko su vezana uz čvrstoću na smicanje lijepljenog sloja epruvete (sl. 10), što upućuje na to da je kvaliteta nosača uvjetovana ne samo kvalitetom lijepljenog spoja nego i kvalitetom samih lamela. Širina lamele, odnosno nosača, vrlo je važna za čvrstoću nosača. Najnovija američka istraživanja (E.P.S. January 1982 No. 1, yal. 32) dokazala su utjecaj širine lamele na čvrstoću i elastičnost gotovih nosača. Za kompletniju informaciju o kvaliteti gotovih nosača potrebno je ispitati i utjecaj širine lamele na kvalitetu nosača (ASTM D.1101/81, D.1916/69, D. 3737/78).

#### 4.2. Ovisnost rezultata dobivenih ispitivanjem o kvaliteti lijepljenja

Epruvete za ispitivanje čvrstoće na smicanje uslijed pritiska redovno su pregledane prije i poslije ispitivanja, što je omogućivalo da se utvrdi debljina sljubnice, odnosno nanesenog sloja ljepila. U praksi se pokazalo da se kod ispitivanja moraju izbaciti epruvete koje imaju deblji sloj ljepila, jer su dobiveni rezultati kod ovakvih epruveta mnogo slabiji u odnosu na epruvete koje imaju normalnu debljinu nanesenog ljepila. Epruvete koje su imale pretanki sloj ljepila također su davale slabe rezultate kod ispitivanja čvrstoće na smicanje uslijed pritiska. Ispitivanja su potvrdila da su naprijed navedeni slučajevi vrlo česti u praksi i da su dobivene sile vezane za debljinu lijepljenog spoja (sl. 9a).

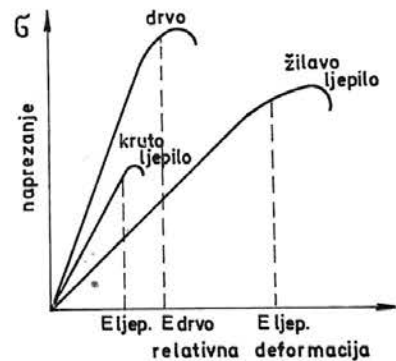


Slika 11. Čvrstoća na smicanje uslijed pritiska nosača izrađenih različitim ljepilima.

Fig 11 Shear strength under effect of pressure of structural members made by various glues.

Obično su proizvedeni nosači rađeni s raznim vrstama ljepila, što se često odražuje i na njihovoj kvaliteti. Upotreba jedne vrste ljepila na duže vrijeme daje mnogo bolje rezultate, vjerojatno zbog toga što proizvođač upozna ljepilo i primijeni pogodan način pripreme i nanos koji daje najbolje rezultate. Kroz ispitivanje i kontrolu nosača ustanovljeno je da se čvrstoća i kvaliteta nosača mijenjaju u prosjeku s vrstom upotrijebljenog ljepila, kao što se vidi na slici 11. Oznake A, B, C, D, označuju različite vrste ljepila kojima se koriste domaći proizvođači lameliranih nosača.

Vrlo je često u suradnji s proizvođačima nosača bilo postavljeno pitanje adekvatne recepture ljepila za njihove klimatske uvjete. Ustanovljeno je da klimatski uvjeti imaju vrlo velik utjecaj na kvalitetu lijepljenog spoja. Poznato je da preniska ili previsoka temperatura može negativno utjecati na proces lijepljenja, a time i na kvalitetu lijepljenog spoja.



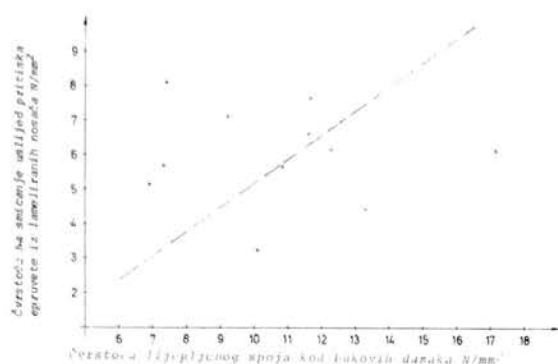
Slika 12. Odnos relativne deformacije i naprezanja kod materijala  
Fig. 12 Relation between the relative deformation and the strain in materials

Vrsta ljepila i čvrstoća lijepljenog spoja, koja je ovisna o kvaliteti samog ljepila, vrlo su utjecajni faktori kod proizvodnje lameliranih nosača. Čvrstoća nosača i njegova elastičnost usko su vezani za elastičnost samog ljepila. Čvrstoća lijepljenog spoja kod lameliranih nosača ili bukovih dasaka je kvalitetna ako se proizvođač pridržava uvjeta lijepljenja, a korelacija između njih je linearna (sl. 13).

Hookov zakon za spoj drvo-ljepilo daje jasnu sliku o njihovom odnosu i međusobnoj ovisnosti.

Kod opterećenja lameliranih konstrukcija, odnosno nosača, doći će uslijed naprezanja do deformacije drva i lijepljenog spoja. Ako je ljepilo sposobno da prati ove deformacije, tada se može reći da je spoj dobar, odnosno, ako nije sposobno, tj. ako lom nastupa po ljepilu, a ne po drvu, kaže se da spoj ne zadovoljava.





Slika 13. Odnos čvrstoće lijepljenog spoja ispitane na bukovim daskama i čvrstoće na smicanje uslijed pritiska kod ispitane epruvete rađene istim ljepljivom.

Fig. 13 Relation between the strength of glued joint tested on beech boards and shear strength under effect of pressure at the tested tube made by equal glue.

Do pucanja u sloju drva dolazi ako je modul elastičnosti drva veći od modula elastičnosti ljepljiva. Prema Hookovu zakonu za ljepljivo imamo:

$$\sigma_{\text{ljepljivo}} = E_{\text{ljepljivo}} \times \epsilon_{\text{ljepljivo}}$$

odnosno za drvo:

$$\sigma_{\text{drvo}} = E_{\text{drvo}} \times \epsilon_{\text{drvo}}$$

gdje su:

- $\sigma_{\text{ljepljivo}}$  = naprezanja ljepljiva u krutom stanju
- $E_{\text{ljepljivo}}$  = modul elastičnosti ljepljiva u krutom stanju
- $\epsilon_{\text{ljepljivo}}$  = deformacija ljepljiva u krutom stanju
- $\sigma_{\text{drvo}}$  = naprezanje drva
- $E_{\text{drvo}}$  = modul elastičnosti drva
- $\epsilon_{\text{drvo}}$  = deformacija drva.

Zadovoljavajuće rezultate daje uzorak ako je nastupio lom po drvu, pa iz toga slijedi da krutost ljepljiva treba biti manja ili jednaka krutosti drva.

$$\frac{\sigma_{\text{drvo}}}{E_{\text{drvo}}} \geq \frac{\sigma_{\text{ljepljivo}}}{E_{\text{ljepljivo}}}$$

Poznati dijagram, gdje se pokazuje odnos relativne deformacije i naprezanja iz Hookova zakona (sl. 12), daje jasnu sliku o tim odnosima.

#### 4.3. Ovisnost rezultata dobivenih ispitivanjem o kvaliteti izrade nosača

Vrlo često, kod ispitivanja epruveta iz lameliranih nosača, uočavaju se razne nedopuštene greške kod slaganja lamela (vidi točku 2.1.). Istraživanja koja su vršili C.M. Marx i R.C. Moody (USDA Forest Serv. Forest Prod. Labor. Madison), u suradnji s američkim Institucijom za drv-

ne konstrukcije, Englewood, potvrdila su da su kvaliteta lamela i njihova građa vrlo utjecajni faktori, što znači da se kod slaganja lamela mora obratiti pažnja na kvalitetu susjedne lamele s obzirom na kvrge, zupčasti spoj, veličinu goda i sl. Očito je da su nosači najslabiji na mjestima gdje se sastavljaju dvije lamele sa sličnom greškom ili gdje su zupčasti spojevi blizu jedan drugom. Kontrola lamele neposredno prije nanošenja ljepljiva i kod slaganja lamele neophodno je potrebna i vrlo važna.

Radnik koji je odgovoran za kontrolu lamela kroz cijeli proces proizvodnje mora obratiti pažnju na lamele prije nanošenja ljepljiva. Kod ispitivanja epruveta treba isključiti epruvete s greškama u drvu koje se ne mogu primijetiti prije ispitivanja, već se uoče tek nakon kidanja. Vrlo se često kod epruveta koje izdrže veliku silu (preko 28.000 N) vidi da je struktura sve tri lamele vrlo dobra i da nemaju nikakve greške niti na zupčastim spojevima niti sl., što potvrđuje utjecaj naprijed navedenog faktora na ispitivanje. Kod zupčastih spojeva primjećuje se, ako je zupčasti spoj lijepljen nekim drugim ljepljivom, a ne onim kojim se lijepe lamele, da gotovo uvijek dolazi do loma na tom mjestu. Stoga je poželjno da se zupčasti spojevi lamela spajaju ljepljivima sličnim onima kojima se lijepe nosači. Osim toga, treba odstraniti ljepljivo s površine zupčastog spoja da bi se omogućio bolji spoj na tim mjestima. Istraživanje computerske obrade rezultata C. M. Marxa i R. C. Moodya pokazala su da greške u lamelama smanjuju kvalitetu nosača i do 30%.

Na temelju iskustava kod ispitivanja epruveta, može se nakon njihova razgledavanja poslije ispitivanja reći o kakvom stupnju kontrole lamela i o kakvom propustu u procesu se radi.

## ZAKLJUČAK

S obzirom na vrlo široko područje primjene lameliranih lijepljenih nosača, važno je redovno ispitivati kvalitetu i uvesti kontinuiranu pogonsku kontrolu kvalitete. Niz utjecajnih faktora na kvalitetu lameliranih nosača može se eliminirati redovnim ispitivanjem i pogonskom kontrolom. Uskom suradnjom između proizvođača i ustanove ovlaštene za ispitivanje i izdavanje izvještaja o kvaliteti nosača mogu se izbjeći neugodne posljedice grešaka u tehnološkom procesu proizvodnje. Iskustva ispitivača i proizvođača nosača pokazala su da postojeće metode ispitivanja epruveta iz nosača, ako su dobro izrađeni i kontrolirani prije ispitivanja, daju realnu sliku o kvaliteti lijepljenja i o kvaliteti ugrađenog drva, a time i o kvaliteti nosača.

Ispitivanja su pokazala da postoji uska veza između kvalitete upotrijebljenog drva, odnosno lamele i čvrstoće na smicanje uslijed pritiska lijepljenog spoja. Ispitivanje lijepljenog spoja ep-

ruvete može biti vrlo dobar pokazatelj kvalitete nosača ako su epruvete dobro izrađene i ako je neposredno prije ispitivanja izvršena kontrola položaja epruvete na nosaču prije primjene sile. To potvrđuje i ustanovljena čvrstoća na smicanje u slijed pritiska epruvete kod tri uvjeta kondicioniranja TD-1, TD5-7, TD5-8, što daje kompletnu sliku o kvaliteti nosača. Sigurne i kvalitetne lamelirane nosače može se dobiti samo upotrebom kvalitetnog drva, primjenom kvalitetnog procesa lijepljenja, redovnom kontrolom cijelog procesa proizvodnje i kontinuiranim ispitivanjem.

Potrebno je pridržavati se propisa o ugradnji lamela i debljini lamela prema namjeni upotrebe i obliku nosača.

## LITERATURA:

- [1] \* \* \*: ASTM D.1101/81, D.1916/69, D.2559/76, D.3737/78, D.198/74.
- [2] \* \* \*: BS 4169
- [3] \* \* \*: DIN 5324
- [4] \* \* \*: JUS D.A1041 . . .048, D.EL.010 H.K2040 i H.K8.024
- [5] HORVAT, I., KRPAN, J.: Drvno industrijski priručnik. Tehnička knjiga, Zagreb, 1967.
- [6] LESIC, L.: Drvene lijepljene lamelirane konstrukcije. Drvarski glasnik, 25 (1977), br. 9.
- [7] PETROVIC, S.: Kontrola kvalitete lijepljenja kod lameliranih konstrukcija. Simpozij »Standardizacija građevinskih materijala«. DUSH-a, Opatija 1980.
- [8] VRANKO, A., PETROVIC, S.: Neka iskustva iz primjene domaćih lepila u proizvodnji lijepljenih drvenih konstrukcija. Simpozij »Drvene inženjerske konstrukcije i njihova sigurnost.« Cavtat, 1977.

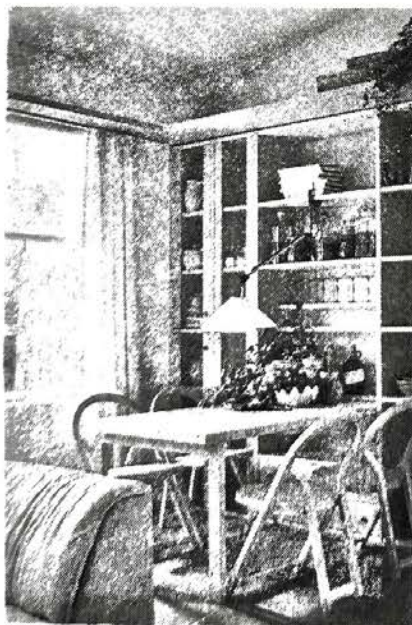
Recenzent:  
mr S. Petrović



**Karbon**

KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB

## NOVI DRVOFIXI



Za potrebe tehničke informacije stoji vam na usluzi Služba primjene RO »KARBON«

» K A R B O N « KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB, VLAŠKA 67, TEL. 419-222

### DRVOFIX UNIVERZAL

Područja primjene:

- Tvornice namještaja: korpusnog, masivnog, kuhinjskog i komadnog
- Tvornice drvnih ploča: panel-ploča, furnirskih ploča. Oplemenjivanje ploča ultrapasom, PVC-folijom i dekorativnim papirnim folijama
- Tvornice stolica i stolova
- Tvornice lamel-parketa i drvnih podnih podloga

### DRVOFIX SPECIJAL GS

Područje primjene:

- Tvornice građevne stolarije

### DRVOFIX SPECIJAL VF

Područja primjene:

- Izrada drvnih laminata
- Oplemenjivanje drvnih ploča folijama



# Zaštita bukovih pragova na stovarištima

Dr SLAVKO KOVAČEVIĆ, prof.  
MAGDA HLEVNJAK  
INSTITUT ZA DRVO — ZAGREB

UDK 634.0.841

Prethodno priopćenje

Prispjelo: 28. lipnja 1982.  
Prihvaćeno: 25. rujna 1982.

## Sažetak

U ovom su radu ispitivane mogućnosti zaštite bukovih pragova od promjene boje i napada gljiva pomoću raznih kemijskih sredstava.

Ključne riječi: anatomija bukovine — gljive razarači drva — kemijska sredstva za zaštitu drva.

## PRESERVATION OF BEECH SLEEPERS DURING STORAGE IN WAREHOUSES

### Summary

Investigations in this field relate to a possibility of preserving beech sleepers from discoloration and attack of fungi by means of various chemical agents.

Key words: anatomy of beechwood — wood-destroying fungi — chemical agents for preservation of wood. (A. M.)

## UVOD

Za izgradnju željezničkih pruga upotrebljavali su se pragovi od hrastovine. Međutim, kako se upotreba hrastovine širila, a nije je bilo dovoljno, nastojalo se tu vrstu zamijeniti drugom koja bi po svojim mehaničkim svojstvima odgovarala svrsi.

Ustanovilo se da bukva potpuno može zamijeniti hrast i da u pogledu pragova čak pokazuje određene prednosti, jer je po svojoj strukturi jednolična i postoji mogućnost skoro potpunog napajanja sredstvima za impregnaciju. Prije provođenja impregnacije bukovine kreozotnim uljima kamenog ugljena po dvostrukom Rüpping-ovu postupku, prag mora biti zračno prosušen, sa sadržajem vode ispod 25%.

Za vrijeme sušenja na stovarištima impregnacije često se u pragovima događaju promjene, od kojih neke kao posljedicu imaju otežanu impregnaciju, a druge opet utječu na mehanička svojstva, jer ih znatno umanjuju. Treba zapravo razlikovati tri vrste pojava. Jedna od njih se sastoji u promjeni boje, što može biti posljedica oksidacijskog djelovanja kisika na akcesorne tvari, druga je zagušenost kao posljedica procesa otiljivanja traheja, a treća je prozuktost, odnosno piravost, kao posljedica djelovanja gljiva koje izazivaju destrukciju membrane stanica.

Pretpostavlja se da su naprijed spomenute pojave uglavnom uzrokovane nepravovremenom sjecom, dugim ležanjem neobrađenih trupaca u šumi, nepravilnim uskladištenjem gotovih pragova, slabim provjetranjem i dr.

Da bi se mogle razumjeti i shvatiti promjene kojima je podložan bukov prag za vrijeme uskladištenja, bilo bi dobro podsjetiti se na anatomsku građu bukovine.

Bukva se ubraja među difuzno porozne bakuljave vrste drva. Bukovo drvo anatomske se sastoji od tri vrste stanica: članaka traheja, libiformskih vlaknaca i parenhimskih stanica. U listačama, a naravno i u bukvi, postoje traheje izgrađene od niza mrtvih stanica — članaka traheja, koje se protežu kroz drvo u obliku tankih cijevi duljine od 1 cm na više. Kroz njih se vrši sav transport tekućih tvari. Traheje su u bjeljici kod živog stabla većinom ispunjene vodom, koju kod oborena drva zamjenjuje zrak. One kod napajanja listača predstavljaju glavne provodne puteve za prolaz impregnacijskih tekućina osim kod osmotskog postupka. U bukovu drvu prisutna su libiformska vlakna koja daju čvrstoću. To su šiljaste stanice s debelim zidovima i imaju sasvim mali lumen. Njihova dužina kreće se oko 1,5 mm. Budući da se preko njih ne transportira voda, nedostaju im pravilno ograđene jažice, ali se na njima mogu zapaziti reducirane jažice kao mali u-



ski prerezi, kroz koje prilikom formiranja stanice dolaze u unutrašnjost hranjive tvari. Libriformska stanica uvijek je mrtva stanica. Te su stanice na svojim krajevima često nazubljene i zbog toga se prihvataju jedna za drugu. Treću vrstu stanica predstavljaju žive parenhimske stanice. One se u živom stablu brinu za spremanje rezervnih tvari koje se stvaraju u krošnji stabla za vrijeme vegetacije asimilacijom. Uvijek su male i prizmatičnog oblika. Membrane su im katkad tanke, kao što je to slučaj kod četinjača, a u većini slučajeva su debele. Kod njih se za izmjenu rezervnih tvari brine velik broj malih jednostavnih jažica, koje nastaju stanjivanjem sekundarnog sloja membrane stanice. Parenhimske stanice sadrže u svojim lumenima razne rezervne tvari.

Drvni traci izgrađeni su od parenhimskih stanica. Kod listača se parenhimske stanice nalaze i između traheja i vlakana, a kod stvaranja tila, pored parenhima drvnih trakova, igraju veliku ulogu. U izgradnji bukve sudjeluju 35% traheje, 47% libriformska vlakna i 18% parenhima drvnih trakova, uključujući neznatni udio aksijalnog parenhima.

Kod nekih listača, a među njima i kod bukovine, prilikom pretvaranja bjeljike u obligatornu ili fakultativnu srž, stvaraju se u trahejama tile. To se događa na taj način da se iz okolnih parenhimskih stanica kroz jažice u unutrašnjost traheje ispupče mjehurići različitih veličina, koji mogu ispuniti čitavu unutrašnjost traheje. Zbog te pojave provođenje vode i zraka u unutrašnjost postaje otežano. Jako otiljeno drvo u većini se slučajeva ne da impregnirati. O tome treba voditi računa, jer kod listača, a naročito kod bukve, za provođenje vode u unutrašnjost drvni traci ne dolaze u obzir. Kod nekih prstenasto poroznih vrsta može doći do preranog otiljivanja. Kod živog stabla bukve može se javljati pojava nastajanja fakultativne srži, takozvanog crvenog srca, koje se, prema mikroskopskim istraživanjima, sastoji od traheja ispunjenih tilama. Tilama su bogate granične tamne zone crvenog srca. Prema unutrašnjosti segmenta crvenog srca manje su prisutne, a ima slučajeva da ih niti nema.

U parenhimskim stanicama nalazi se znatna količina sržnih tvari koje su crvenosmeđe ili sivosmeđe boje. Prema tome, boja crvenog srca nije jednolična.

Prema mišljenju i istraživanjima Zyche, sadržaj vode u živom stablu bukve opada od vanjske bjeljike prema srcu i na granici crvenog srca iznosi 60% ukupne količine. Kroz osušena mjesta grana u unutrašnjost stanica prodire kisik, te uz neprestano smanjenje vode u unutrašnjosti dolazi do stvaranja tila i sržnih tvari. Mikroskopski se nisu mogle dokazati gljive u crvenom srcu. Slično kao što crveno srce kod živog stabla nastaje zbog ulaženja kisika i smanjenja vlage, mo-

že se isti proces odigravati i kod oborenih bukovih stabala. Obaranjem drveta ne dolazi odmah do odumiranja parenhimskih stanica. One ostaju još dosta vremena na životu ako je prisutna potrebna vlažnost. Parenhimske stanice nastoje se obraniti od ulaza zraka, odnosno kisika u stablo, prije svega u blizini raznih raspuklina, tako da se u trahejama na tim mjestima stvaraju tile i sržne tvari kao zaštitna zona. Zbog nepovoljnih životnih uvjeta, proces otiljavanja i stvaranja sržnih tvari nije potpun. Tile većinom ostaju male i nedovoljno razvijene, tako da nisu u stanju potpuno zatvoriti stanice. Također se i sržne tvari ne mogu razviti u potpunosti, pa zone u blizini raspuklina poprimaju sivosmeđu boju, ali drvo u ovom stadiju još nije bolesno. Međutim, vrlo se često događa da kod ovog procesa sudjeluju i gljive, koje kroz raspukline prodiru u drvo i razgrađuju ga, a kad dođe do te pojave, tada se kaže da se razvila prozruklost ili piravost.

Drvo koje je prešlo (otiljeno) u impregnacijskoj tehnici ima veliko značenje, jer se može dogoditi da su pod određenim uvjetima traheje toliko zatvorene da sprečavaju prodor konzervansa u unutrašnjost. Kod bukovine gdje su spomenuti procesi jako napredovali, mjesta udaljena i do 30 cm od čela u unutrašnjosti predstavljaju još uvijek jako otiljene zone koje se teško impregniraju.

Otiljivanje nije moguće odrediti vizualno, jer promjena ne mora značiti da je došlo do otiljivanja drva, već se to može svoditi na određene procese u akcesionim tvarima kojima je posljedica promjena boje. To se može vidjeti u određenom stadiju samo pomoću mikroskopa, što je kod velike količine pragova, gdje treba donijeti brzu odluku, skoro nemoguće provesti.

Pojava tila u trahejama i promjene boje bukovina drva ne utječu na njegova mehanička svojstva, jer još nije došlo do razaranja drvnih stanica. Međutim, ako se u procese promjena kod bukovine uključe i gljive, onda može doći do određenih promjena koje mogu, a ne moraju, imati za posljedicu razaranje drvnih stanica.

Na bukovini se mogu pojaviti tri skupine gljiva, a te su gljive uzročnici plijesni, uzročnici promjena boje i razarači drva. Plijesni mijenjaju prirodnu boju površinskog sloja od sivog do crnog tona. Gljive uzročnici promjena boje prodiru dublje u drvo, mijenjaju boju i uzrokuju tamniju nijansu. Plijesni i gljive koje uzrokuju promjenu boje nisu razarači drva ili su to samo neznatno. Međutim, gljive razarači drva razgrađuju membrane stanica encimima, a hrane se razgrađenom membranskom tvari. One su štetne jer mijenjaju kemijska, fizička i tehnička svojstva drva.

Bukovina namijenjena za pragove uvijek je izložena opasnosti zaraze od navedenih vrsta gljiva. Gljive se razmnažaju preko veoma sitnih spo-



ra, koje se na zdravo drvo mogu prenijeti na razne načine, vjetrom, insektima i raznim drugim prijenosnicima. Kad spora dospije na drvo, te ako je povoljna vlaga drva i temperatura zraka, onda ona prokljiva u veoma tanke cjevčice slične nitima, koje se zovu hife. One mogu ući — prodirati u unutrašnjost kroz stanice preko jažica, a također i tako da na stijenkama razgradnjom pomoću enzima načine sitne otvore ili se pak mehanički probiju kroz membrane u unutrašnjost. Hife se pri tome mogu razgranati u velike spletove — micelij. Pri povoljnim uvjetima, iz micelija na površini drva razvijaju se plodišta koja stvaraju velike količine spora.

Za razvoj gljiva na drvu potrebni su: dovoljna količina vlage, odgovarajuća temperatura i minimalna količina kisika iz zraka. Najpovoljnija vlaga drva za razvoj gljiva jest ona iznad točke zasićenosti žice, a ta se, ovisno o vrsti drva, kreće između 25—35%. Razvoj gljiva kod spomenutog sadržaja vlage u drvu je jako usporen. Kod vlage drva ispod 20% gljive prelaze u latentno stanje, a to znači da je gljiva živa, ali se ne razvija. Međutim, ako se uvjeti s obzirom na vlagu promijene, gljiva opet oživi.

Za svoj razvoj gljive ne trebaju mnogo kisika, već im je dovoljno 20% zraka u drvu. Prema tome, svako prosušeno drvo ima dovoljne količine kisika za razvoj gljiva.

S obzirom na temperaturu, za razvoj gljiva postoje određene granice. Optimalne temperature su između 25° — 35°C za većinu gljiva. Pad temperature usporava njihov razvoj, a kod nižih temperatura prelaze u latentno stanje, ali je činjenica da ne ugibaju niti kod veoma niskih temperatura. Ukoliko temperatura poraste iznad 45°C, gljive opet prelaze u latentno stanje. Visoke temperature ubijaju gotovo sve vrste gljiva. Temperatura na kojoj gljiva ugiba zove se letalna i ovisi o vrsti gljive i vlažnosti okoline. U zraku zasićenom vlagom gljive mnogo prije ugibaju pri istoj temperaturi. Gljive obično teško mogu preživjeti kod temperature od +55°C i u zraku zasićenom vlagom. Granica iznosi oko 12 sati.

Prema tome, prilikom parenja bukovine, gljive ugibaju. Kod impregnacije kreozotnim uljem, gdje se temperatura ulja kreće oko +100°C duže vremena, a također i zbog toksičnosti primijenjenog kreozotnog ulja, dolazi do ugibanja gljiva razarača drva.

Iz navedenog je vidljivo koji su uvjeti potrebni da bi se gljive na drvu ili pragovima mogle razviti. Najvažniji su temperatura i vlaga. Ako se jedan od spomenutih uvjeta promijeni, onda je mogućnost razvitka kao i ponovljene zaraze gljivama znatno ublažena. Na temperaturu drva na otvorenom prostoru može se teško utjecati, na sadržaj kisika također, ali se može utjecati na sadržaj vlage u drvu. Prema tome, ako se drvo osuši do približno 20% vlage prije vremenskog pe-

rioda kada se temperatura u drvu nakon zimskog perioda popne na 25° — 30°C, tj. na optimalnu temperaturu za razvoj gljiva, opasnost se smanjuje.

Pragovi bi zato morali potjecati iz zimske sječe. Prerada trupaca u pragove trebala bi biti dovršena tokom proljetnih mjeseci.

Međutim, željeznički bukovi pragovi prilikom uskladištenja na stovarištima impregnacija često su podložni raznim promjenama koje se očituju u promjeni boje, zagušenosti i truleži. Neke od ovih pojava (promjena) utječu na kvalitetu drva s obzirom na mogućnost provođenja impregnacije, a druge smanjuju vrijednost drva u pogledu čvrstoće i trajnosti.

#### ZADATAK RADA

Svrha je ovog rada, s obzirom da navedene promjene u bukovim pragovima izazivaju ozbiljne štete, ispitati mogućnosti smanjivanja tih nedostataka.

#### METODA RADA

Ispitivanja su provedena na stovarištima pragova u poduzeću za impregnaciju drva u Karlovcu — Mahično, u razdoblju od 1976 — 1982. godine.

Zaštita je vršena raznim fungicidno-insekticidnim i redukcijskim sredstvima, a ta su bila na bazi pentaklorfenola, lindana, organo-kositrenih spojeva, bakrenog naftenata te anorganskih soli bakra, bora i fluora i reduktivna sredstva s pirogalolom i ferosulfatom. Posljednja dva sredstva primijenjena su sa ciljem da se spriječi ulaz kisika u drvo, a time i promjene boje. Zaštita je provedena prskanjem vitlova pragova (svaki vitao oko 150 kom.) motornim prskalicama, a vrijeme prskanja bilo je ožujak i travanj za prvo prskanje, a za drugo lipanj i srpanj.

Kako navedena sredstva, osobito ona u organskim otapalima, imaju vrlo slabu penetraciju kod vlažnog drva (pragova), to se 1980. i 81. vršilo prskanje krajem srpnja i početkom kolovoza, kada je drvo već skoro suho, pa je penetracija veća.

Kontrola je vršena krajem rujna i u studenom iste godine, a kod uzoraka koji su ostavljeni preko zime, krajem ožujka slijedeće godine. Iste godine primijenjena su sva spomenuta organska, anorganska i redukcijska sredstva, osim bakrenog naftenata i organo-kositrenih preparata u vodenoj suspenziji.

Anorganske soli primijenjene su u obliku 10%-nih vodenih otopina, ferosulfat u 2,5 i 5%-tnoj otopini i pirogalol u 6%-tnoj otopini. Ostala organska sredstva upotrijebljena su u originalnom obliku tvorničke proizvodnje.



Svakim sredstvom poprskan je po jedan vitao pragova, a ako je poduzimano drugo prskanje, onda su istim sredstvom prskana po 2 vitla, tj. jedan vitao prskan je dva puta, a drugi samo jedanput. Uvijek je ostavljen na istom mjestu i pod istim uvjetima odgovarajući broj nezaštićenih pragova radi uspoređivanja.

Kontrola je provedena tako da su pragovi vizualno promatrani sa svih strana, a pažljivo na čeonim površinama. Osim toga, da bi se dobila jasnija slika, u svakom redu vitla rezano je po 2—3 kom. pragova na čelima u debljini od 4—5 cm na obadva kraja. Tako je bilo moguće bolje uočiti eventualne promjene.

Prvo ispitivanje izvedeno je početkom rujna, a drugo u studenom godine 1976. Ustanovljene su iste promjene gotovo kod svih prskanih pragova. Pragovi u prva tri reda odozgor pokazivali su znakove truleži i znatnu promjenu boje. Obično je u svakom redu bilo po 1—2 kom. s početnom truleži, a ipak najviše u prvom gornjem, gdje je moguće naći i po 3 kom. natrula praga, što iznosi 20—30% s obzirom na broj pragova u tom redu. U ostalim redovima, kojih ukupno ima 15, pojava početne truleži iznosila je oko 4—6%. Najčešće se javila trulež na tzv. legama, i to na doticajnim površinama koje su uvijek vlažne.

Pragovi za uspoređivanje imali su veći broj natrulih u gornjim redovima: 3—4 kom., što znači 30—40%, a u ostalim oko 7—9% ukupno.

Općenito se može reći da su pragovi prskani vodenim otopinama *Wolmanita* i *Bazilita* pokazivali bolje rezultate s obzirom na pojavu truleži od onih u organskim otapalima, uglavnom zbog toga što je penetracija u drvo bila veća, a mogućnost ispiranja manja. Utrošak tih otopina po jednom vitlu iznosio je oko 40 litara 10% otopine.

Pragovi prskani otopinama ferosulfata ili pirogololom bili su uglavnom isto takvi kao i usporedni bez zaštite.

Pragovi prskani dva puta uglavnom kod svih navedenih sredstava pokazivali su u mjesecu studenom veći broj natrulih uzoraka u gornja tri reda, dok je u ostalim redovima bilo stanje gotovo isto kao i kod onih prskanih samo jedanput.

Zapaženo je, međutim, da se trulež kod svih pragova počinje ubrzano razvijati krajem studenog i u prosincu, naročito ako je vrijeme kišovito, a temperature povoljne.

Zagušenost nije zapažena, budući su se svi pragovi normalno impregnirali s obzirom na penetraciju ulja i količinu upijanja ulja u odnosu na jedinicu volumena.

U godini 1980. posebno je ispitivan učinak bakrenog naftenata.

Zapaženo je da učinak organskih sredstava nije u skladu s njihovim stupnjem toksičnosti ako se pragovi prskaju u proljeće, kad su još vlažni. Zbog toga je prskanje naftenatima bakra prove-

deno krajem mjeseca srpnja i početkom kolovoza. Primijenjeni naftenat bio je 2,5%-tni s obzirom na bakar i otopljen u plinskom ulju. Naften-ske kiseline bile su ciklopentanskog reda, a kiselin-ski broj iznad 200. Na svako vitlo utrošeno je oko 30 litara otopine naftenata. Opažena je dobra penetracija na čeonim površinama oko 2 cm i više, ali nepravilno.

Pregled pragova vršen je krajem listopada i u studenom. Pragovi su zadržali jednoličnu boju. Pragovi u gornja tri reda imali su 1—2 natrula uzorka u svakom redu, a u ostalim oko 3—4%, i to najviše kod lega.

Impregnacija kreozotnim uljem bila je normalna i s obzirom na upijanje i penetraciju. Pregledom tih pragova početkom prosinca ustanovljen je veći postotak truleži, ali ne samo u gornjim redovima nego općenito.

U proljeće, prilikom pregleda početkom travnja, izvana su pragovi izgledali zdravi. Međutim, rezanjem je ustanovljena veća trulež nego u mjesecu prosincu. Trulež je zapažena u unutrašnjosti pragova. Kod usporednih pragova uvijek je pojava truleži, naročito u gornjim redovima, bila veća, a isto tako i ostalim redovima, naročito kod lega.

Posebno su još ispitivani organo-kositreni spojevi u obliku vodenih suspenzija. To sredstvo dolazi u trgovinu u obliku koncentrata, a za upotrebu se razrjeđuje vodom. Upotrijebljena je otopina razrijeđena vodom u omjeru 1:9. Pragovi su prskani koncem srpnja u količini od 8000 kom. Utrošak sredstva iznosio je oko 25—30 litara po jednom vitlu od oko 150 kom.

Pragovi su temeljito pregledani krajem listopada i početkom studenog iste godine. Činjenica je da su gotovo svi zadržali zdravu svijetlu boju, i nisu zapažene nikakve promjene na čeonim površinama. Ipak je ustanovljeno da u gornjim redovima ima natrulih pragova, obično 1—2 praga. U ostalim redovima ustanovljena je mala pojava truleži od 2—3%, najčešće kod lega.

Ovo sredstvo u pogledu zaštite bukovine općenito daje najbolje rezultate.

## ZAKLJUČAK

Iz navedenog je vidljivo da je ispitivan veći broj sredstava za zaštitu bukovine u različitim vremenskim razdobljima i prilikama kroz dulji niz godina i da se tim sredstvima može u bukovim pragovima samo djelomično usporiti razvoj truleži, i ne za dulje vrijeme. Ako je drvo prije zaštite već bilo zaraženo, onda se zaštitom postiže vrlo malo.

Spomenuti način zaštite prskanjem nije dovoljno efikasan budući nije moguće sredstvom prag potpuno nakvasiti, naročito na dodirnim po-



vršinama i na njegovu donjem dijelu. Bolja zaštita mogla bi se postići naročito s »Arborinom 400«. Ukoliko bi se vršilo potapanje, tada bi se pragovi vjerojatno mogli očuvati i do proljeća slijedeće godine bez većih šteta, što bez zaštite nije moguće.

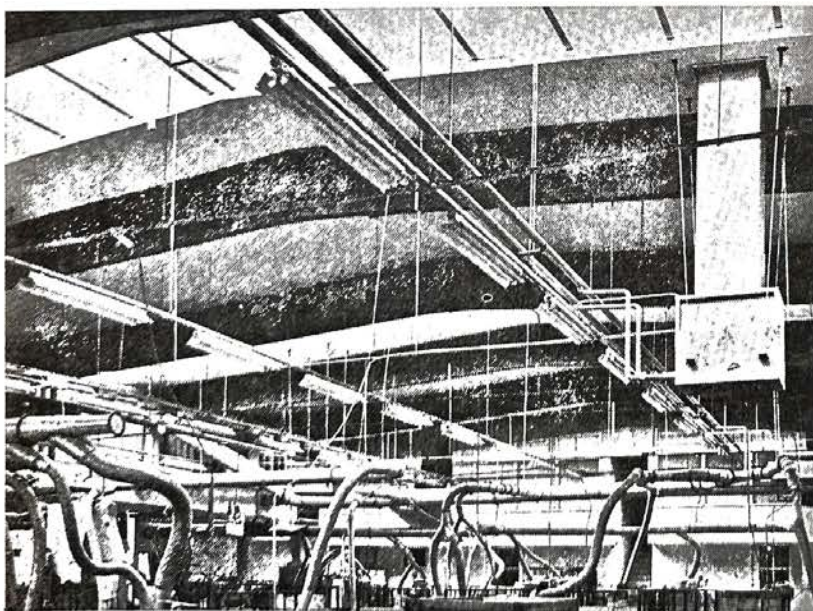
Kao konačni zaključak može se izvesti da se pretpostavke iznesene u uvodnom dijelu ovog rada ponovno potvrđuju i da se zaštitom pragova na stovarištima poduzeća za impregnaciju ne postiže željeni cilj ako je sječa bukovih trupaca bila izvršena nepravovremeno, a trupci su dugo ležali u šumi ili pilani i nakon toga gotovi pragovi bili nepravilno uskladišteni na stovarištima.

## LITERATURA:

- [1] \* \* \*: Resistance of timber to impregnation with creosote. F.P.R. Bull-No 54, London, 1971.
- [2] \* \* \*: Sumarska enciklopedija. Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1959.
- [3] HORVAT, I., KRPAN, J.: Drvno industrijski priručnik. Tehnička knjiga, Zagreb, 1967.
- [4] MAHLKE-TROSCHER-LIESE: Holzkonservierung. Springer-Verlag, Berlin, 1950.
- [5] PETRIĆ, B., ŠČUKANEC, V.: Zaštita drva kao materijala za izradu prozora. Bilten Zidi, Zagreb 7 (1979), broj 6.
- [6] PETROVIĆ, M.: Zaštita drva, II. dio, Beograd, 1980.
- [7] SPOLJARIC, Z.: Anatomija drva, struktura i kvaliteta drva. Zagreb, 1964.
- [8] SPOLJARIC, Z.: Zaštita drva. Zagreb, 1964.
- [9] SPOLJARIC, Z.: Anatomija drva. Zagreb, 1977.

Recenzent:  
Prof. dr. B. Petrić

## INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska organizacija za drvnu 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 proizvodne programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

# BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314052

# Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

(Nastavak)

FRANJO STAJDUHAR, dipl. ing.

Zagreb

Primljeno: 4. rujna 1982.

Prihvaćeno: 10. rujna 1982.

UDK 634.0.810

Stručni rad

## ERIMADO

## Nazivi

U erimado drvo uvrštene su dvije vrste, i to: *Ricinodendron africanum* Muell. Arg. i *Ricinodendron heudelotii* Pierre iz porodice: *Euphorbiaceae*. U engleskom govornom području naziva se erimado, a u francuskom *esssang*.

Lokalni nazivi su: sanga sanga u Kongu i Cabindi; gholei i ekok u Sierra Leone-u; koor u Liberiji; kotone, potosi i cho u Obali Slonovače; awuma, epuwi i wama u Ghani; potopoto i ekku u Nigeriji; chan i esango u Kamerunu; nssang i munguella u Angoli i u ekvatorijalnoj Guinei; mulela u Zairu.

## Nalazišta

Erimado, kao brzo rastuća vrsta, širi se u tzv. sekundarnim šumama, i to u cijelim tropima Zapadne i Centralne Afrike. Proteže se od Sierra Leone gvinejskom obalom sve do Angole i dalje preko Rodezije i Botswane do Istočne obale. Prva vrsta *R. africanum* ide do 800 m n. vis. u galerijama, dok druga vrsta *R. heudelotii* voli više planinske položaje sve do 1300 m visine.

## Stablo

Zrela stabla dosegnu 40 m u visinu, a debljine tada iznose 80—120 i do 150 cm. Lijepog su uzrasta, pravilna i do 25 m čista od grana. Kora debljine 1—2 cm, već prema staništu, glatka i svijetlosiva, često gotovo bijela, ili pak hrapava i smeđasta. Debela stabla imaju vertikalno ispucaanu koru, koja se kod starih stabala ljušti u debelim ljuskama.

## Drvo

Bjelika i srčevina ne mogu se razlikovati. Drvo je blijedo-žute do slamnato-žute boje. Godovi se teško raspoznavaju markirani linijom tamnijeg tkiva. Velike pore u uzdužnim presjecima pojavljuju se kao dugi kanalići. Brojni fini drvni traci vidljiviji su tek s lupom, a u radijalnim presjecima lagano se zrcale. U spremišnim stanicama nalazi se kalcijski oksalat.

Kao vrlo porozno drvo, obujamska mu masa s 15% vlage iznosi oko 300 kg/m<sup>3</sup>, dakle odmah iza drva balze (117 kg/m<sup>3</sup>). Kako drvo dugo zadržava visoki sadržaj vode, pri transportu treba računati s masom od 700—800 kg/m<sup>3</sup>. Volumno utezanje iznosi 9,6%, a samo tangecijalno 5%.

## Sušenje

Erimado se suši vrlo brzo, no pokazuje laku sklonost vitoperenju.

## Trajnost

Nije otporno ni na napadaje insekata, niti glijva, niti na atmosferske prilike. Mora se odmah po sječi impregnirati ili premazima zaštititi.

## Mehanička svojstva

Kao porozno drvo, male mase, ima vrlo nisku čvrstoću. Mehanička svojstva brojčano izražena su:

## Svojstvo:

1. obujamska masa	300 kg/m <sup>3</sup>
2. čvrstoća na savijanje	43,9 N/mm <sup>2</sup>
3. čvrstoća na tlak	21,0 N/mm <sup>2</sup>
4. modul elastičnosti	4800 N/mm <sup>2</sup>

## Obradljivost

Ovo lako i porozno drvo obrađuje se bez teškoća ručnim i strojnim alatima, koji moraju biti dobro naoštreni. Čavla se i vijča lako, a spojevi su razmjerno dobri. Pri blanjanju teško se postižu glatke površine zbog čupanja vlaknaca. Teško prima ljepila i politure.

## Upotreba

Kao masivno drvo piljena građa služi za izolacije, kao i zamjena za plutovinu. Djelomično erimado furniri mogu zamjenjivati abachi drvo u proizvodnji panelskih srednjica. Može se upotrijebiti i kao zamjena za topolovinu.

Perspektivna bi mu bila upotreba za razvlaknenu pulpu u proizvodnji vlaknatica i papira.

## Proizvodi

Za sada se erimado izvozi malo, zbog potrebe da se prethodno impregnira. Kao trupci izvozi se s promjerima od 60—90 cm i duljinama od 5 m na više.

## LITERATURA:

- [1] \*\*\* The strength properties of timbers, Forest Products Research, London, 1969.
- [2] DAHMS, K. G.: Afrikanische Exporthölzer, Stuttgart, 1979.
- [3] KOLOC, K.: So heissen die Welthölzer — Leipzig, 1961.
- [4] WORD, A. D.: Plywoods of the World, Edingburgh, London, 1963.

Ing. F. Stajduhar



# Priprema alata kao jedan od činilaca kvalitetnog lijepljenja masivnog drva

Vladimir Hajdin, dipl. ing.  
DIV — VRBOVSKO

UDK 634.0.823:634.0.824.8

Primljeno: 28. rujna 1982.  
Prijhvaćeno: 25. listopada 1982.

Stručni rad

## Sažetak

U članku je opisan utjecaj brušenja i postavljanja alata na stroj, na kojem se obrađuju sljubnice masivnog drva radi naknadnog lijepljenja.

Ključne riječi: radijus putanje oštrice — pomak po okretaju — dubina vala.

## PREPARATION OF TOOLS AS ONE OF FACTORS FOR QUALITY GLUING OF TIMBER

### Summary

This article describes the influence of sharpening and installing of tools on the machine for preparing the joints for gluing.

Key words: radius of blade travel — feed per stroke — wave depth

### O. UVOD

Jedan od problema u drvnoindustrijskoj proizvodnji jest lijepljenje bukova masivnog drva. Ovaj problem najizraženiji je kod lijepljenja masivnih sjedala stolica. Uza sve napore problem nije riješen na zadovoljavajući način, zbog niza činilaca koji utječu na kvalitetu lijepljenja.

Ovdje će biti pobliže osvjetljen jedan činilac — alat i greška koja se vrlo često javlja u industriji kod pripreme alata.

### 1. PROBLEMATIKA

Za kvalitetno lijepljenje masivnog drva valovitost površine, tj. maksimalna dubina valova koji nastaju zbog vrtnje alata, može iznositi najviše 0,02 mm. S dovoljnom točnošću dubina vala može se izračunati po izrazu:

$$h = \frac{c^2}{8R} \dots \text{mm}$$

gdje je:

- c — duljina vala ... mm  
R — radijus alata ... mm

Iz gornjeg izraza može se zaključiti da će hrpavost površine biti manja što je veći broj zuba (oštrice), uz konstantan pomak. Međutim, V. I. Sanev je pokazao da dubina vala ne ovisi o pomaku po zubu nego po okretaju, zbog netočnosti koje nastaju prilikom brušenja alata, vibracija i drugih utjecaja, tj. da površinu koja se formira prilikom glodanja ne formiraju svi zubi (oštrice),

nego samo jedan zub, i to onaj koji ima najveći radijus.

Dokaz za ovakav stav je jednostavan.

Kod glodanja pomak obratka, bilo da se vrši ručno ili mehanički, rijetko prelazi 25 m/min. Ako je  $n = 12000$  o/min,  $D = 120$  mm,  $z = 4$ , dubina vala iznosi:

$$h = \frac{25^2 \times 1000^2}{4^2 \times 12000^2 \times 8 \times 60} = 0,00057 \text{ mm.}$$

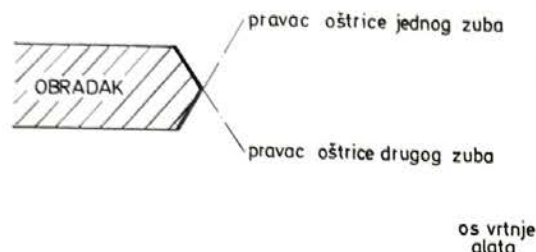
Znači da dubina vala u ovom slučaju iznosi 0,00057 mm, što sasvim zadovoljava uvjete lijepljenja. Međutim radijusi pojedinih zuba međusobno odstupaju više od 0,00057 mm, te dolazi do pojave da svi zubi ne sudjeluju jednako u formiranju površine.

Uz pretpostavku da samo jedan zub sudjeluje u formiranju površine, uz naprijed navedene uvjete, dubina vala iznosi:

$$h = \frac{25^2 \times 1000^2}{1 \times 12000^2 \times 8 \times 60} = 0,00904 \text{ mm.}$$

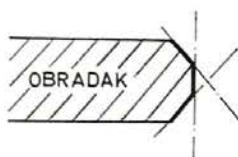
Iz ovoga slijedi da svi zubi čiji je radijus manji za više od 0,00904 mm od zuba s najvećim radijusom ne mogu sudjelovati u formiranju površine, mada vrše glodanje. Međutim, u praksi se događa da ipak više zuba sudjeluje u formiranju površine. Ovo se dešava kada oštrice pojedinih zuba imaju najveći radijus samo na dijelu svoje visine, pa kad je  $z = 4$ , mogu nastati slijedeća 4 izgleda površine:

a) Samo dva zuba imaju najveći radijus dijelom svoje visine oštrice. U tom slučaju može nastati izgled površine kao na sl. 1.



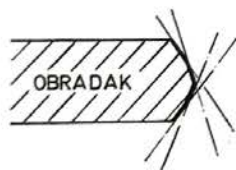
Slika 1. Dva zuba oblikuju površinu obratka  
Fig. 1 — Two teeth forming workpiece surface

b) Tri zuba imaju najveći radijus dijelom svoje visine oštrice. Mogući izgled površine pokazuje sl. 2.



Slika 2. Tri zuba oblikuju površinu obratka  
Fig. 2 — Three teeth forming workpiece surface

c) Četiri zuba imaju najveći radijus dijelom svoje visine oštrice. Mogući izgled površine pokazuje sl. 3.

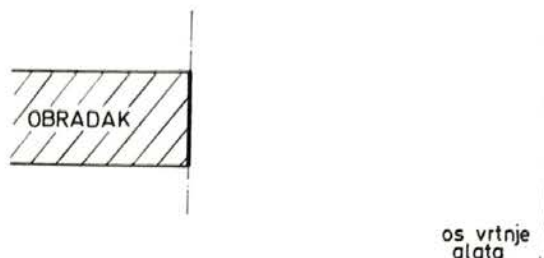


Slika 3. Četiri zuba oblikuju površinu obratka  
Fig. 3 — Four teeth forming workpiece surface

d) Samo jedan zub ima najveći radijus čitavom svojom visinom i brid oštrice paralelan s osi rotacije. Izgled površine pokazuje sl. 4.

Od navedenih slučajeva samo slučaj prikazan na 4 sl. zadovoljava za naknadno lijepljenje masivnog drvna.

Ova greška loše brušenog alata izraženija je kod obrade tvrdih vrsta drvna jer se one teže gnječe, deformiraju i priljubljuju pod pritiskom prilikom lijepljenja, dok je kod mekih vrsta greška manje izražena. Na ravnalici i debljači ova greška je još češća zbog toga jer se noževi postavljaju ručno.



Slika 4. Samo jedan zub oblikuje površinu obratka  
Fig. 4. — Only one tooth forming workpiece surface

U slučaju kad na ravnalici, debljači i glodalici dva zuba sudjeluju u formiranju površine, izgled oblanjanog obratka može biti kao što pokazuje slika 5. Ovako izrađen element teško je liječiti ne samo zbog nekvalitetne sljubnice već i zbog nekvalitetne baze.



Slika 5. Obradak oblikovan s po dva zuba na više strojeva  
Fig. 5 — Workpiece formed with two teeth on each of several machines

### 3. ZAKLJUČAK

Iz gornjeg izlaganja vidljivo je da je priprema alata jedan od bitnih činilaca obrade drvna koje se naknadno lijepe.

Slike pokazuju da u nekim slučajevima, kada dva ili više zuba sudjeluju u formiranju površine, nastaje konveksan izgled oblanjane površine, koji je nepodesan za kvalitetno lijepljenje.

Da bi se ovakva greška izbjegla, trebalo bi prilikom brušenja i postavljanja alata na stroj »dovesti« jedan zub u položaj da mu oštrica ima najveći radijus po čitavoj svojoj visini i odgovarajuću geometrijsku točnost. Pri tome treba težiti da razlika radijusa bude što manja.

Druga je mogućnost dobrušavanje (na samom stroju) izjednačivanjem po vrhovima oštrica.

Opisani problemi obrade cilindričnim glodačem daju potvrdu uspješne primjene specijalne kružne pile za sljubnice ili aksijalnog glodalca.

Ovim se radom željelo upozoriti samo na dio problematike obrade sljubnica.

#### LITERATURA:

- BJERŠADSKIJ, A. L., CVJETKOVA, N. I.: Rezanije drevesiny, Minsk 1975.  
IVANOVSKIJ, E. G.: Rezanije drevesiny, Moskva 1975.  
MIKULINSKIJ, V. J.: Nomogramma dlja opredelenije kinematičeskikh nerovnostej pri frezerovaniju. »Mehaničeskaja tehnologija drevesiny«, br. 7, 1977.  
SANEV, V. J.: Derevoobrabatyvajuščije stanki, Lenjingrad 1973.

Recenzent:  
Prof. dr. B. Ljuljka



# Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 9-10/1982)

Franjo Štajduhar, dipl. ing.  
Zagreb

UDK 801.3:634.0.83

Prispjelo: 4. rujna 1982.

Stručni rad

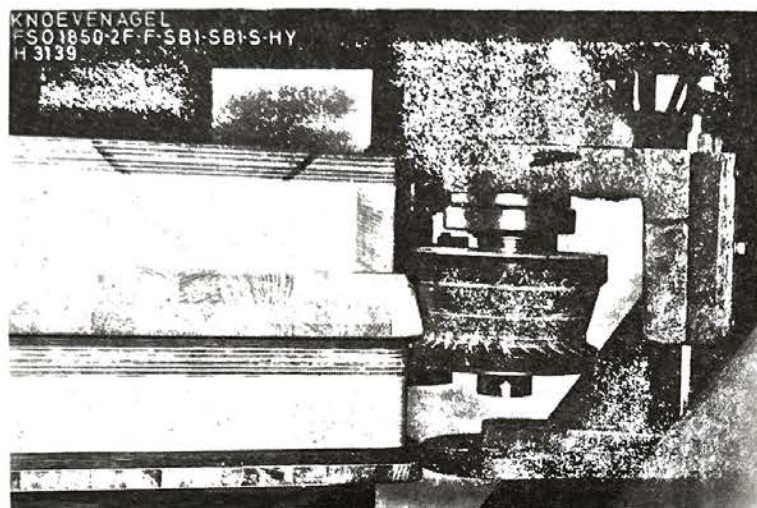
Prihvaćeno: 27. listopada 1982.

Redni broj	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
1	2	3	4	5
1346.	školjka naslonjača	seat shell	siège-conquille	Sitzschale, Sitzmuschel
1347.	tehnika uljnog bojenja	oil-paint technique	technique des peintures à l'huile	Ölfarbentechnik
1348.	šuplje dljeto, šupljikavo dljeto, poluokruglo dljeto	gouge	bédane creux	Hohlmeissel
1349.	trokutasti zubac	triangular tooth	dent triangulaire, denture à AV	Dreieckzahn
1350.	trostrana blanjalica	three-sided planer	raboteuse trois faces	Dreiseiten-Hobelmaschine
1351.	turbulentno strujanje	turbulent flow	écoulement turbulent	turbulente Strömung
1352.	ugrađeni namještaj	built in furniture	meuble incorporé	Einbaumöbel
1353.	ukršteno uslojeno drvo, šperano drvo	cross band plywood	bois lamellé à plis croisés	Kreuzschichtholz
1354.	ulazna kontrola	control of goods received	contrôle à la réception	Eingangskontrolle
1355.	uljne mrlje	oil stains	taches d'huile	Ölflecke
1356.	uljni kit	oil putty	mastic d'huile	Ölkitt
1357.	umjetna smola	synthetic resin	résine synthétique	Kunstharz
1358.	umjetno starenje	artificial ageing	vieillessement artificiel	künstliche Alterung
1359.	umjetno sušenje drva	artificial timber seasoning	séchage artificiel des bois	Künstliches Holztrocknen
1360.	unutrašnje naprezanje	internal stress	tension interne	Eigenspannung
1361.	upala kore	scorching, sun scorch	coup de soleil de l'écorce	Sonnenbrand
1362.	upusni čep	mortise dowel	cheville d'assemblage	Einlassdübel
1363.	urasla kora	bark pocket	entre-écorce	eingewachsene Rinde
1364.	uređaj za briketiranje otpadaka	waste wood briquetting plant	installation de briquetage de copeaux	Spänepresswerk
1365.	uređaj za komprimirani zrak	compressed air plant	instalation d'air comprimé	Druckluftanlage
1366.	uređaj za kopiranje	copying attachment	gabarit à reproduire	Kopiervorrichtung
1367.	uređaj za obljepjivanje iverja	glue spreading plant	installation d'encollage de particules	Spanbeleimungsanlage
1368.	uređaj za prskanje	spray coating device	groupe de projection d'eau	Besprühanlage
1369.	uređaj za stezanje	chuck	dispositif de serrage	Spannvorrichtung

(Nastavlja se)

## BRUŠENJE PROFILA CENTRIFUGALNIM PROFILNIM BRUSNIM KOLUTOVIMA

Dr ing. E. Merhardt i G. Braasch  
Knoevenagel Maschinenfabrik Hannover



Slika 1 — Karuselna glodalica i brusilica s centrifugalnim profiliranim brusnim kolutom FSO 1850 (Knoevenagel)

### 1. Primjena centrifugalnih profiliranih brusnih kolotova

Za brušenje profila primjenjuju se uređaji s trakom, oscilirajući profilirani prilošci, profilirani brusni kolotovi s fiksno vezanim abrazivom, odgovarajuća geometrijska tijela od sintetike, presvučena brusnim materijalima, a u novije vrijeme i elastični centrifugalni profilirani brusni kolotovi. Primjenjuju se za brušenje profila od masivnog drva, ploča iverica, MDF — ploča i furniranih profila.

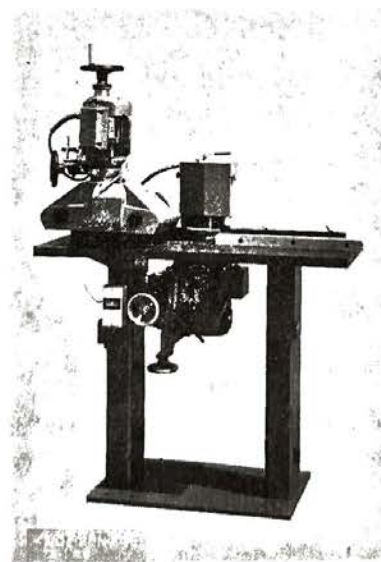
Centrifugalni profilirani kolotovi mogu se u principu postaviti na sve strojeve s brojem okretaja vrtena 1400 do 1500 l/min. To su npr. dvostrani profileri, strojevi za oblipljivanje rubova, karuselne i koprne glodalice, brusilice i dr.

Na slici 1. prikazana je primjena karuselne glodalice i brusilice, na slici 2. primjena profilne brusilice za male serije, a na slici 3. primjena specijalnog stroja za glodanje i brušenje sedla na sjedalu stolice.

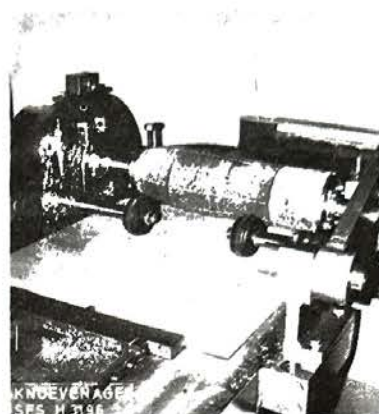
### 2. Nedostaci dosadašnjih sistema za brušenje

a) Kod brušenja profila beskonačnom trakom, traka se vodi pre-

ko profilnog pritiskivača. Budući da je trodimenzionalno savijanje trake ograničeno, pojedini dijelovi profila jače se bruse od drugih.



Slika 2 — Univerzalna brusilica za profile SV-1 (Knoevenagel)



Slika 3 — Glodalica i brusilica za sedla VF 2S s centrifugalnim profilnim brusnim kolutom (Knoevenagel)

Nejednoličnim pritiskom na kontaktnim površinama pritiskivača, trake i obratka, dolazi do nejednoličnog trošenja trake i pritiskivača. To dovodi do česte promjene konture i potrebe za korekcijom.

b) Oscilirajući profilni prilošci rade sa zadovoljavajućom točnošću samo onda ako je brusilo fiksno vezano s priloškom. Intenzitet brušenja vrlo je malen, i ovaj postupak služi samo za fino brušenje ravnih profiliranih dijelova. Problem je naravno ako se pojave profili i na zakrivljenim dijelovima.

c) Profilni brusni kolotovi s fiksno vezanim obavezom primjenjivi su samo za mali intenzitet brušenja, tako da se postiže zaglađivanje materijala. Kod četinjača se rano drvo suviše odbusi. U ovisnosti o profilu i tvrdoći materijala može doći do promjene profila.

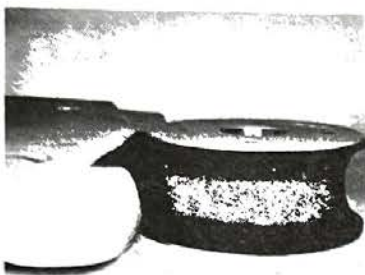
d) Profilni brusni kolotovi kod kojih je brusno platno fiksirano na odgovarajuće geometrijsko tijelo od sintetičkog materijala, skupi su alati. Rokovi isporuke dosta su dugi. Za postavljanje brusila primjenjuje se dosta složeni alat. Abrazivna su tijela tvrda i aktivna samo u dodirnoj točki. Kod viših kvalitativnih zahtjeva potrebno je fino i grubo brušenje, što zahtijeva dodatni alat. Profili glodala i ovih brusnih kolotova uskladeni su tek u početku, a kasnijim brušenjem glodala dolazi do manje ili veće izmjene njihovih profila, a profil brusnog koluta ostaje isti.

### 3. Konstrukcije W + V centrifugalnog profilnog brusnog koluta

Internacionalno patentirani W + V centrifugalni profilni brusni kolut sastoji se od elastičnog tijela

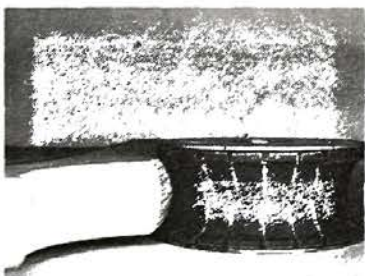


v kome se brušenjem izradi željeni profil. Brušenje se izvodi kod kasnije primijenjenog broja okretaja.



Slika 4 — Izrada profila brušenjem

Može se izvesti kod proizvođača, ali se najčešće izvodi kod korisnika, tj. u pogonima drvne industrije, kao što se vidi da slici 4. Pri tome se može koristiti stroj prikazan na slici 2. Profilirani kolot oblijepi se specijalno zarezanom običnom brusnom trakom, koja se može mijenjati po volji, slika 5.



Slika 5 — Kolot oblijepljen brusnom trakom

#### 4. Granulacije brusila

Znatost se podešava prema postignutoj kvaliteti glodanja i materijale koji se obrađuje. Najčešće se rabe granulacije prema tablici 1.

PREPORUCENE GRANULACIJE  
ZA BRUSILA ZA W + V CENTRIFUGALNE  
PROFILNE KOLUTOVE

Tablica 1

Masivno drvo (hrastovina, bukovina)	120—150
Masivno drvo (puno čeonih presjeka)	100—120
Ploče iverice	80
MDF ploče	100—150
Furnirani profili	150—180

U pravilu se obrada postiže samo jednim kolutom (granulacijom). Tek kod loše kvalitete glodanja potrebno je grubo i fino brušenje.

#### 5. Trajnost alata

Trajnost alata ovisi o:

- duljini brusne trake, odnosno promjeru i dubini profila koluta,
- kvaliteti glodanja profila (pritisku kod brušenja),
- brzini pomaka obratka koja je ovisna o kvaliteti glodanja i pritisku kod brušenja,
- materijalu koji se brusi i udjelu čeonih presjeka.

U tablici 2. navode se podaci za alat promjera 180 mm i dubinu profila 10 mm, dobiveni na temelju iskustava. Navedena vremena predstavljaju donju granicu i u pravilu se mogu očekivati znatno veća.

TRAJNOST W + V CENTRIFUGALNIH  
PROFILNIH BRUSNIH KOLUTOVA

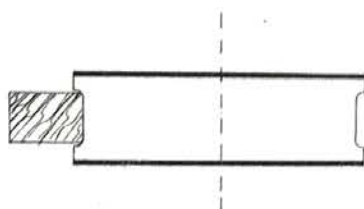
Tablica 2.

Masivno drvo (hrastovina, bukovina)	1200 m
Masivno drvo (mali udio čela)	600 m
Ploče iverice	1400 m
MDF ploče	1700 m
Furnirani profili	1700 m

Izmjena trake kod promjera ploče od 180 mm traje oko 15 minuta.

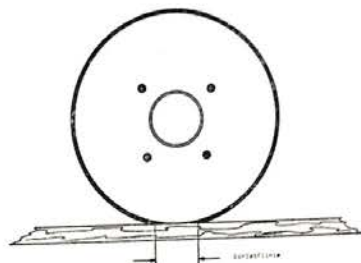
#### 6. Svojstva centrifugalnih profilnih brusnih kolotova

Posebno su zanimljiva elastična svojstva brusnih kolotova. Budući da se profil u tijelu koluta obrađuje kod istog broja okretaja kod kojeg se vrši kasnije brušenje, profil u mirovanju odstupa od željenog profila obratka (slika 6). Tek kod određenog broja okretaja elastično tijelo poprima željeni oblik i brusi odgovarajući profil.



Slika 6 — Kolot u mirovanju, profil koluta odstupa od profila obratka

Obradak deformira vanjsku stranu koluta tako da kontaktna ravnina koluta i obratka iznosi kod promjera od 180 mm oko 30 mm (slika 7). Upravo ovo omogućuje brušenje bez udarnih tragova i brušenje profila koji se donekle razlikuju istim brusnim kolutom.

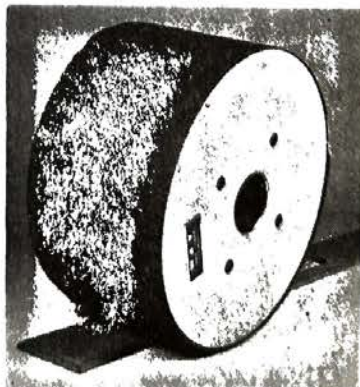


Slika 7 — Shematski prikaz elastične deformacije kod brušenja

Kod netočno obrađenih dijelova, kolot se po potrebi stisne ili raširi. Pri tome se uvijek brusi s istim pritiskom i ne dolazi do paljenja. To je posebno važno kod brušenja čeonih presjeka, a utječe i na trajnost koluta.

#### 7. Centrifugalni plošni brusni kolot

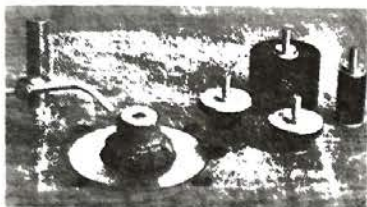
Centrifugalni plošni brusni kolot, koji radi na već spomenuti način, primjenjuje se za brušenje rubnih elemenata do širine od 100 mm (slika 8). Ovi kolotovi odlikuju se mekoćom, ne ostavljaju udarne tragove, ne pale površinu i imaju visoku trajnost (kod hrastovine 3000 — 5000 m).



Slika 8 — Plošni brusni kolot

### 8. Pikkolo brusni kolot

Proširenje programa u smislu kolotova manjeg promjera predstavljaju W + V — pikkolo brusni kolotovi (slika 9). Njima se mogu



Slika 9 — Pikkolo brusni kolotovi

obrađivati profili s manjim radijusima zakrivljenosti (npr. prihvatnici, izgledana udubljenja i drugi

profili, posebno poslije obrade na CNC glodalicama). Ovi alati rabe se i za malene naloge gdje se ne isplati izrada većeg alata. Kod promjera od 50 mm postiže se trajnost 150 — 200 m, i, s obzirom na nisku cijenu alata, to je dobar rezultat. Optimalni broj okretaja je 2800 do 3000 l/min.

### 9. Brusila za W + V centrifugalne stadardne i pikkolo kolotove

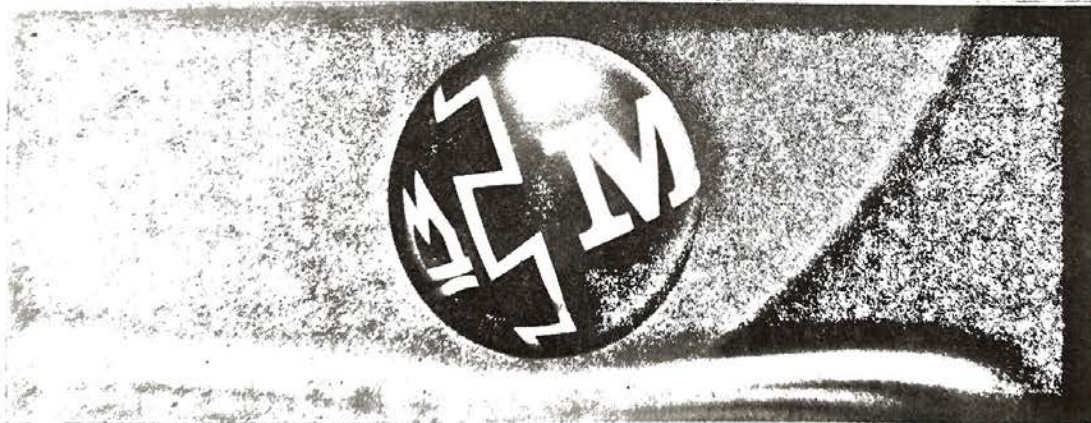
Nedavno je patentirano novo brusilo pod nazivom SANDEX BRUSNI SISTEM kojim se kod obljepljivanja W + V centrifugalnih standardnih i pikkolo kolotova postižu bolji rezultati. SANDEX SISTEM sastoji se od prethodno narezanog i ljepljivom premazanog brusila SANDEX-STICKERS, koji

ima jedinstven sistem narezivanja za sve profile. Ljepilo ima veliku čvrstoću spoja i postojanost prema temperaturama. Aktivira se navlaživanjem acetonom. Točno doziranje acetona postiže se SANDEX-FILCOM.

Profilirani brusni kolot premaže se najprije kontaktnim ljepljivom SANDEX-FILM i zatim oblijepi brusilom SANDEX-STICKERS. Kolot se u radu može širiti, jer mu lamele zarezanog brusila to omogućuju, i tako se postiže ranije opisani centrifugalni efekt i jednoličan pritisak kod brušenja. Traka premazana ljepljivom isporučuje se i kao nezarezana.

Brusilo se odstranjuje otapanjem u alkoholu.

Obradio prof. B. Ljuljka



## KÖLN-IMM-svjetska smotra namještaja

- Izlaže više od 1520 tvrtki iz četrdesetak zemalja (inozemni udio s više od 52 posto)
- Izložbena površina 212000 m<sup>2</sup>, 14 paviljona
- 30 kolektivnih nastupa — jugoslavenska proizvodnja prezentira se ovaj put na otprilike 1700 m<sup>2</sup>
- Masivni i pločasti namještaj
- Tapezirani namještaj
- Kuhinjski namještaj

Sve informacije, prospekti, pretprodaja ulaznica po SNIŽENOJ PRETPRODAJNOJ CIJENI (dnevna u Kölnu 19 DM, ovdje 26 DM; permanentna u Kölnu 40 DM, ovdje 29 DM): SOUR VJESNIK, RO NID, OOUR AGENCIJA ZA MARKETING, Inozemni odjel, Trg bratstva i jedinstva 6, 41000 Zagreb, telex: 21 590 yu vsk am, telefon: 418-055/144.

**Medunarodni  
sajam namještaja 1983.**

od utorka 18. do nedjelje 23. siječnja

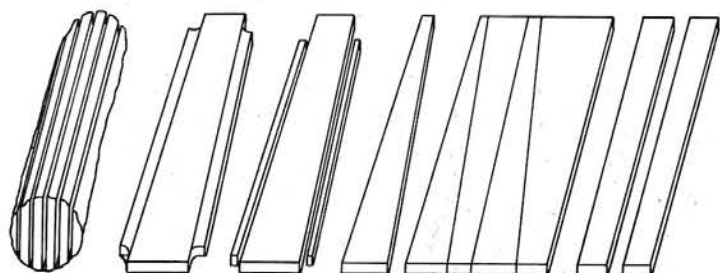


**Köln/Messe**



## NOVA POBOLJŠANA LINIJA ZA KROJENJE I ŠIRINSKO LIJEPLJENJE PILJENICA U PLOČE, TVRTKE »DIMTER«

Tvrtka »Dimter« iz S. R. Njemačke poznata je kao specijalizirana tvrtka za proizvodnju strojeva i uređaja i kompletnih linija za dužinsko, debljinsko i širinsko spajanje drva. U stalnom nastojanju da poboljša i unaprijedi način tehnološke obrade na svojim linijama, a radi što boljeg iskorišćenja drva, koje je svakim danom skuplje, ona je proizvela novu poboljšanu liniju za krojenje i širinsko lijepljenje piljenica u ploče (dimenzija po želji).



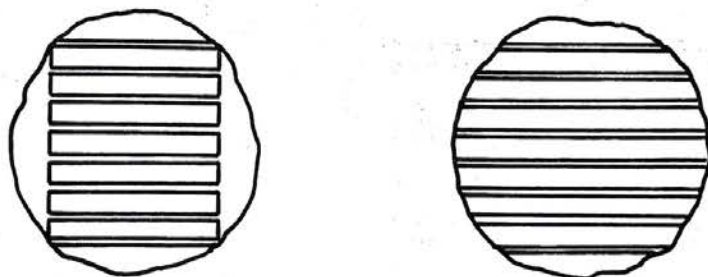
Slika 1 — Obrubljivanje piljenica: konično i paralelno

Na sl. 1 prikazano je kako se neobrubljene piljenice konično obrubljuju, širinski lijepe, a zatim otpiljuju kao šire piljenice ili ploče. Kod ovog postupka dobiva se 10 — 15% uštede u drvu. Kod obrade mekog drva, dobivene piljenice imaju višestruku primjenu. Radnik koji kroji piljenice treba da bude upoznat u uputama za krojenje s daljim postupkom proizvodnje lijepljenih konstrukcija za građevinarstvo. Kod ravnog otpiljivanja dobivaju se ploče za oplatu, a kod kosog otpiljivanja ploče za proizvodnju lijesova (mrtvačkih sanduka). Kod obrade tvrdog drva nastaju ploče za masivni namještaj i lijesove. Priprema piljenica do automatskog koničnog krojenja razlikuje se nešto od obrade kod mekog drva i treba da se u uputama za krojenje posebno opiše.

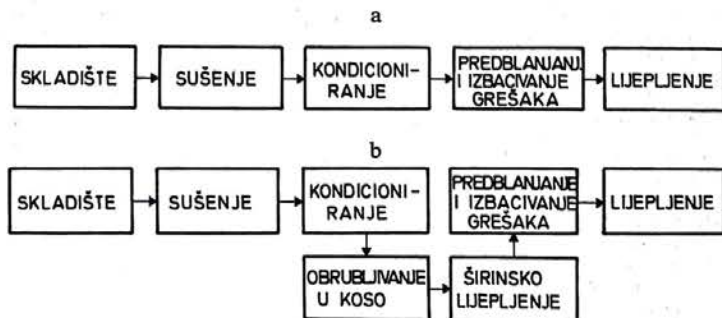
### 1. Tok tehnološke obrade u proizvodnji piljenica za lijepljene konstrukcije u građevinarstvu

Uštede počinju još u pilani, gdje se trupac raspiljuje na višelisnoj

pili u jednom prolazu, a ne u dva prolaza (sl. 2).



Slika 2 — Način raspiljavanja trupaca



Slika 3 — a) Shema dosadašnjeg uobičajenog načina obrade (obrubljene građe) b) Shema novog načina obrade (neobrubljene građe)

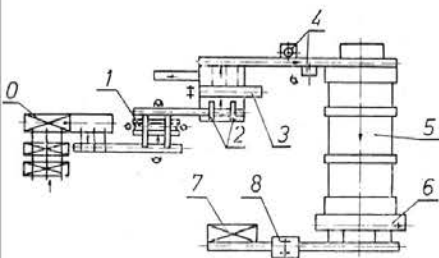
Građa za lijepljene konstrukcije u građevinarstvu morala se do sada kao obrubljena građa od na primjer 80 do 220 mm širine uskladištavati, što je zahtijevalo veliki skladišni prostor, a onda bi se prema potrebi određena količina sušila i dalje obrađivala.

Sada kod kupovine neobrubljene građe piljenice mogu biti različitih širina, a smanjuju se troškovi uskladištenja.

Složaji koji dolaze iz sušionice automatski se razlažu prema poz. 0, a piljenice se dalje transportiraju u liniji pojedinačno (jedna za drugom).

Kod poz. 1 (v. sl. 4. i 5.) dva radnika, jedan nasuprot drugog, uzimaju piljenice koje leže ispred njih i uz pomoć dviju laserskih zraka određuju optimalno obrubljivanje, a onda se po dvije piljenice pričvršćuju i obrađuju na glodalici oko 5 cm na oba kraja.

Mjerni uređaj mjeri širinu na oba kraja i digitalno pokazuje razlike u širinama, što omogućuje kontrolu i označivanje slijedeće piljenice koja dolazi. Piljenica čija su oba kraja obrađena na glodalici ulazi preko poz. 2 u uređaj za obrubljivanje i pozicionira se. Pritisak koji drži piljenicu odgovara po prilici pritisku u uređaju za širinsko lijepljenje, tako da kut povr-



Sl. 4 — Plan postavljivanja nove linije za krojenje i širinsko lijepljenje piljenica:

Poz. 0: Automatski uređaj za razlaganje složaja piljenica

Poz. 1: Stanica za obrubljivanje piljenica sa određivanjem linije obrubljivanja laserskim zrakama, sa mjernom stanicom i digitalnim pokazivačem širine piljenica.

Poz. 2: Uređaj za pozicioniranje i transport koničnih i paralelnih piljenica.

Poz. 3: Pila za obrubljivanje sa podesivom dvostrukom kružnom pilom.

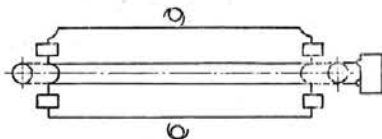
Poz. 4: Poprečni lančani transporter i uzdužni valjčani transporter linije za širinsko lijepljenje.

Poz. 5: Uređaj za širinsko lijepljenje

Poz. 6: Pila paralica (za otpiljivanje širinskih spojnih piljenica u ploče — dimenzija po želji).

Poz. 7: Uređaj za slaganje složaja

Poz. 8: Višelisna kružna pila



Slika 5 — Određivanje optimalnog obrubljivanja pomoću dviju laserskih zraka

šine koja se lijepi ostaje i kod obrubljivanja i kod samog lijepljenja isti.

Budući da piljenice prilikom obrubljivanja nisu u pokretu, dobiva se apsolutna ravna površina za lijepljenje, što je i pretpostavka za vrlo dobro lijepljenje u uređaju za širinsko lijepljenje.

Proces rada u uređaju za obrubljivanje (sl. 6):

Pošto se susjedni rubovi dviju piljenica 2 i 3 obrade u jednoj operaciji, otvaraju se stezaljke, i piljenica 1 se dovodi u položaj piljenice 2, piljenica 2 u položaj piljenice 3, a piljenica 3 u položaj piljenice 4. Za vrijeme prethodnog pozicioniranja, dvostruka kružna pila za obrubljivanje vraća se u početni položaj.

Ovaj način rada omogućuje obrubljivanje šest piljenica u minuti. Brzina pomaka iznosi između 60 i 80 m/min. kod mekog drva i između 40 i 60 m/min. za tvrdo drvo.

Drveni otpaci koji nastaju pri obrubljivanju padaju na transport-

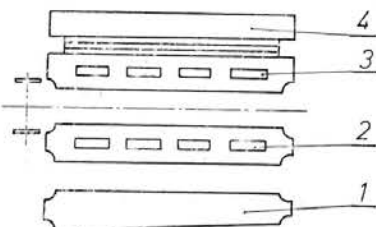
nu traku koja ih automatski odvozi. Obrubljenice piljenice dopremaju se pomoću poprečnog transport-

tera (poz. 4) do uređaja za širinsko lijepljenje, a istovremeno se nanosi ljeplivo i otvrdnjivač.

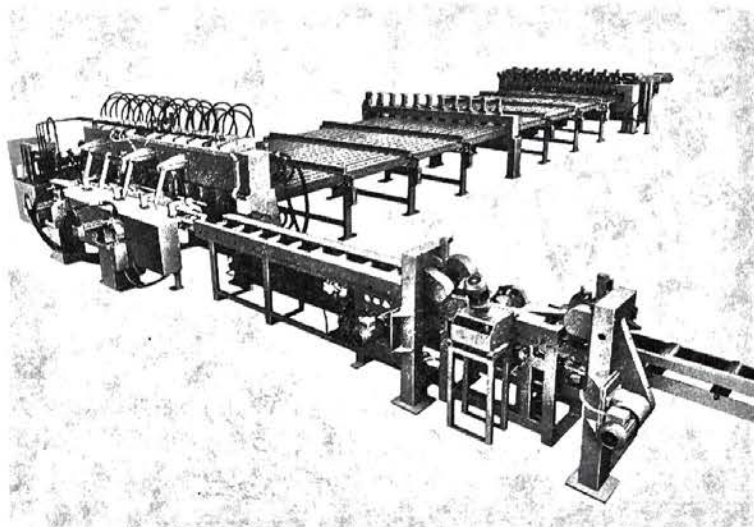
U uređaju za širinsko lijepljenje pojedine sljubnice drže se pod ravnomjernim pritiskom i griju na 60 do 80°C, tako da se stvrdnjivače ljepliva završi za 6 — 8 minuta.

Po izlasku iz preše, nastala neprekinuta širinski spojena ploča (kontinuirani izlazeći tepih širinski spojenih piljenica) otpiljuju se pomoću pile (poz. 6 i poz. 8) bez otpatka na željenu širinu. Nastale ploče slažu se zatim pomoću automatskog uređaja za slaganje složaja (poz. 7, sl. 4).

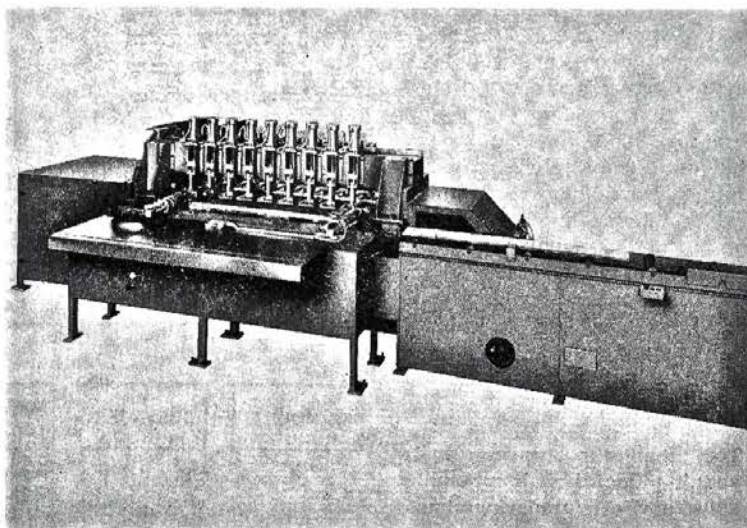
Prednosti opisane nove linije (sl. 7, 8 i 9):



Slika 6 — Proces rada na uređaju za obrubljivanje

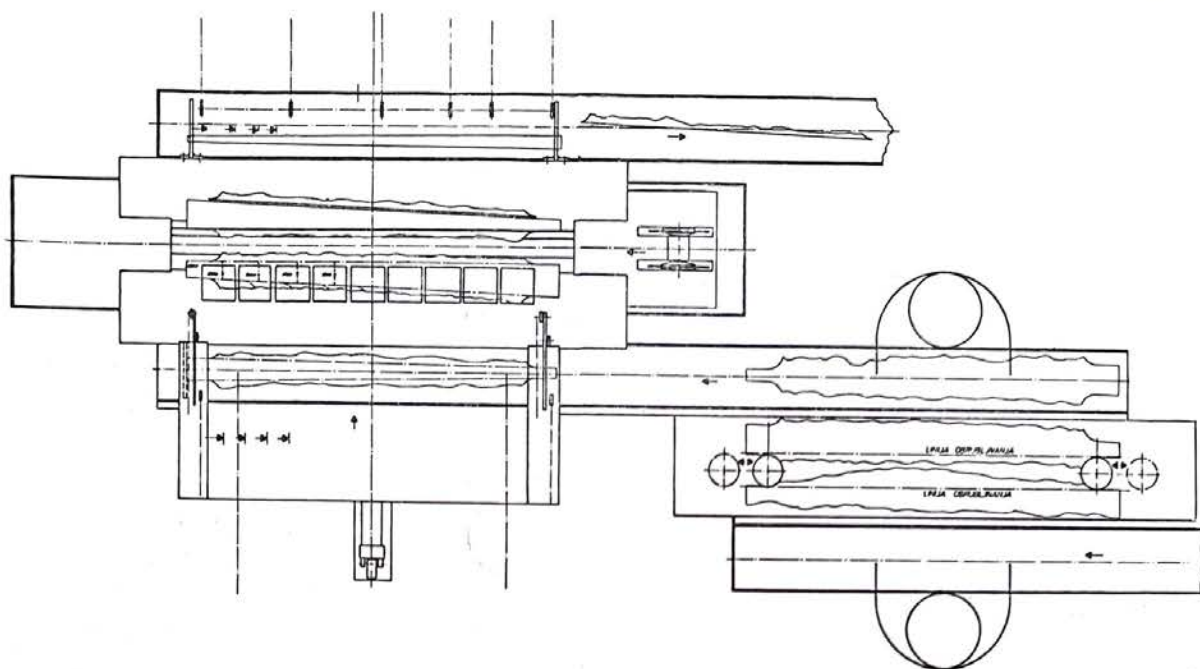


Slika 7 — Nova linija za širinsko spajanje tipa DFU (Dimter)

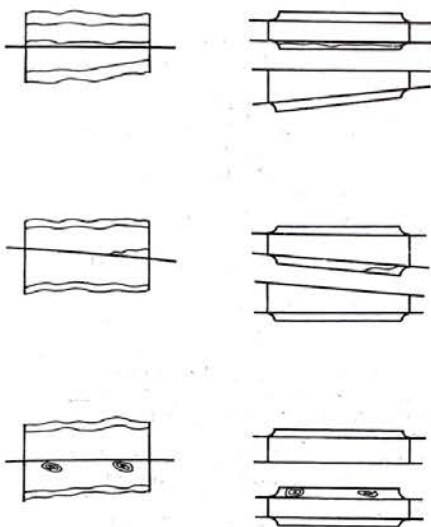


Slika 8 — Uređaj za obrubljivanje s pilom za konično i paralelno obrubljivanje (Dimter)





Slika 9 — Tlocrt uređaja za obrublivanje



Slika 10 — Obrublivanje uz izbacivanje grešaka

- pojeftinjenje krojenja
- troškovi uskladištenja smanjuju se za više od polovine,
- uštede na drvu od 10 do 15% zbog koničnog obrublivanja,
- nadmjera za širinu može se smanjiti, budući da krojenje nakon širinskog lijepljenja daje apsolutno ravnu ploču.
- uštede na debljini, jer se piljenice izravnavaju prilikom lijepljenja u preši.

## 2. Proces rada proizvodnje ploča od tvrdog drva za industrijsku proizvodnju lijesova (mrtvačkih sanduka)

Prije samog obrublivanja i lijepljenja moraju se piljenice prethodno obraditi.

Pomoću pile paralice odvajaju se prema slici 10: a) srž, b) pukotine i c) kvрге.

Nakon paranja, piljenice se sortiraju po kvaliteti. Pritom se ne o-

braća pažnja na srž, pukotine ili kvрге preostale na jednoj polovini piljenice. Ove preostale greške bit će odstranjene prilikom obrublivanja koje slijedi. Sortirane piljenice će se međuskladištiti da bi došlo do otpuštanja eventualne napetosti nastale u njima prilikom paranja. Sada može početi automatsko obrublivanje i širinsko lijepljenje.

Već opisana linija za proizvodnju ploča iz mekog drva pogodna je također za proizvodnju lijesova. Piljenice prolaze kroz pozicije od 1 do 7, uz razliku da poz. 6 ima uređaj za podešavanje, tako da se mogu otpiljivati konični komadi ploče za lijepljenje. Ploče se nakon toga automatski slažu u složaje, već nakon poz. 6 (sl. 4).

Ova nova linija pokazala se u radu kao vrlo uspješna i funkcionalna. Bila je izložena na ovogodišnjem Milanskom sajmu (INTERBI-MALL).

Priredio:

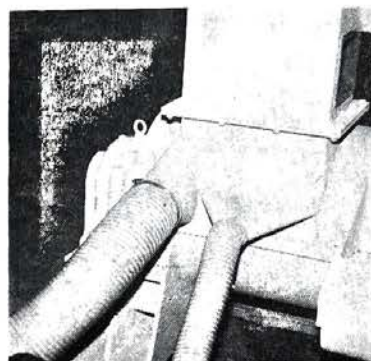
mr Željko Đidara

OGLASNI PROSTOR U NAŠEM ČASOPISU PRUŽA VAM PRILIKU DA SVOJE POSLOVNE PARTNERE INFORMIRATE O VAŠIM USPJESIMA I DA OSIGURATE PLASMAN VAŠIH PROIZVODA.

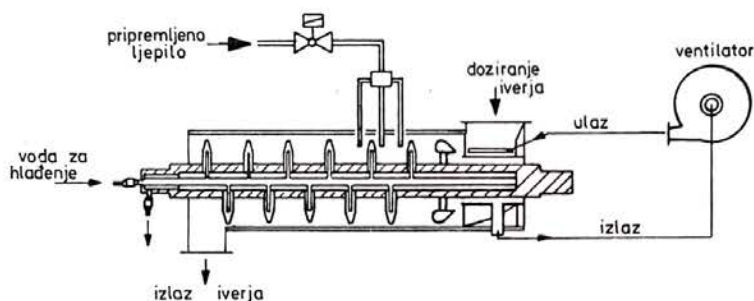
UREDNIČKI ODBOR

## NOVI STROJ ZA NANOS LJPILA NA IVERJE TVRTKE LÖDIGE IZ SR NJEMAČKE

Gebrüder Lödige Maschinenbau — GmbH — Paderborn predstavlja je na Jesenskom zagrebačkom velesajmu 1982. novorazvijeni stroj za nanos ljepila na iverje tip »Lödige Airodrall« SB-D17-2 (sl. 1). Karakteristično je za ovaj stroj da, za razliku od brzorotirajućih strojeva za nanos ljepila, prije, za vrijeme i nakon nanosa ljepila, iverje zadržava svoj oblik i veličinu, što pridonosi njihovoj boljem vezanju, tj. iverica kod istog dodatka smole dobiva bolja mehanička svojstva.



Slika 2 — Detalj stroja »Lödige-Airodrall« s prikazom priključka za zrak



Slika 1. — Stroj za nanos ljepila »LÖDIGE — AIRODRALL«

Na osnovi višegodišnjeg iskustva kod nove konstrukcije stroja tip »Lödige — Airodrall« isključeni su svi momenti koji zbog mehaničkog djelovanja oštećuju iverje. Materijal u obliku iverja dozira se pomoću tangencijalno usmjerene struje zraka (sl. 2) u bubanj, gdje on zbog velike brzine dolazi u kružno gibanje. Pritom se u cilindru postiže kružna brzina, koja je nešto viša od obodne brzine alata za miješanje, tako da se materijal bez problema dalje transportira. Za tu svrhu stroj je snabdjeven zatvorenim kružnim tokom zraka, što ne dopušta neko dodatno onečišćenje okoline.

Alati učvršćeni na osovini (sl. 3) imaju zadatak da iverje održavaju u kružnom kretanju i da, zahvaljujući svom obliku, osiguraju dobar raspored ljepila.

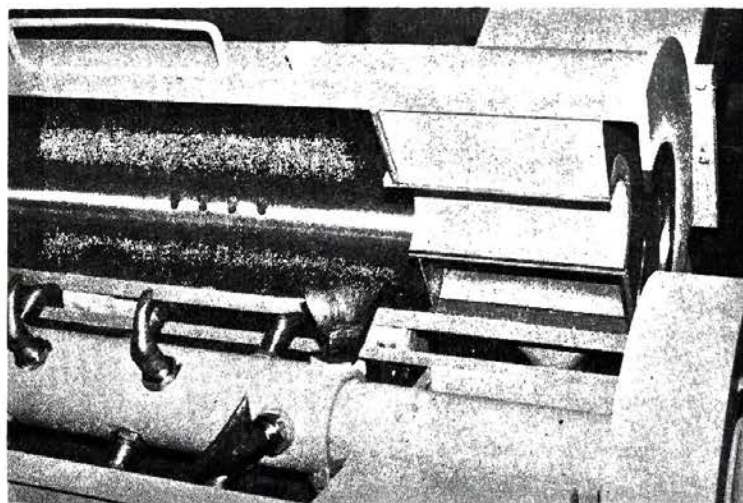
Iskustvo je pokazalo da se iverje zbog dodatka zraka više ili manje centrifugira, tj. dolazi do grube separacije.

Finije iverje zadržava se u zoni plašta bubnja, a krupnije iverje u zoni osovine.

Novorazvijeni stroj za nanos ljepila, sistem Lödige Airodrall«, može se instalirati tamo gdje se želi sačuvati oblik i veličina iverja, tj. specijalno kod iverja za srednji sloj. Prema informacijama proizvođača, na ovaj način mogu se riješiti mnogi problemi na koje se nailazi kod uobičajenih strojeva za nanos ljepila.

Sve detaljnije tehničke i tehnološke informacije mogu se dobiti kod tvrtke Gebrüder Lödige — Paderborn.

S. Petrović



Slika 3. — Detalj unutrašnjosti stroja s osovinom i alatima za miješanje.



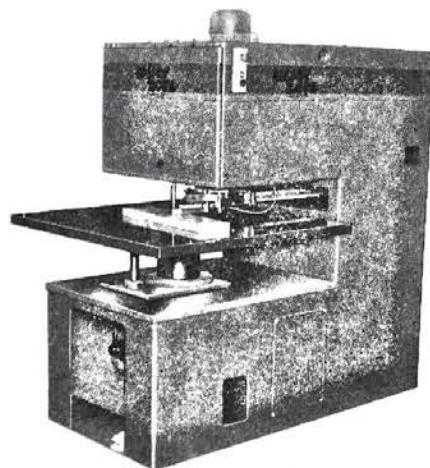
## NOVI AUTOMATI ZA IZBACIVANJE I KRPLANJE KVRGA TVRTKE »INTERHOLZ — RAIMANN«

Ovi automati nove generacije A 10 — A 30 baziraju se na iskustvu mnogih desetljeća u gradnji takvih automata, ali nisu više usporedivi s dosadašnjim strojevima. Stroj je izrađen po sistemu serijskih komponentnih elemenata, s masivnim postoljem, na koje se u principu mogu montirati razni agregati. To omogućuje da se u nekoj kasnijoj fazi stroj s jednim vretenom do gradi u veći s više vretena.

Primjena elektroničkih i pneumatskih elemenata u vezi s najmodernijom tehnologijom daju automat visokog kapaciteta, kod kojeg se pojedinim fazama rada — bušenje, lijepljenje, glodanje i utiskivanje čepa — elektronički, odnosno pneumatski — preko krajnjih sklopki, potpuno automatski uprav-

lja. Natprosječni komfor posluživanja postiže se potpuno automatskim ispiranjem vodom cijelog sistema lijepljenja, umjesto inače uobičajenog napornog čišćenja.

Da bi se smanjile na minimum kod drugih strojeva toliko česte pojave habanja i netočnosti, u glavi automata ne pokreću se više nikakvi dijelovi. Samo se čepovi dovode na određeno mjesto. Učvršćivanje predmeta rada postiže se odozdo, tako da razlike u debljini drva ne mogu dovesti do različitih debljina čepova. Ovim automatom mogu se sada po prvi puta obraditi čepovi potpuno automatski. Kapacitet rezervoara za ljepljivo povećan je na 5 l. Rezervoar je pod pritiskom i hermetički zatvoren, tako da je ljepljivo uvijek spremno za upotrebu. Standardna izvedba uključu-



Automatski stroj A-10.

je i halogenu kontrolnu lampicu za označivanje mjesta izrade rupe i čepa.

## NOVA AUTOMATSKA KRUŽNA PILA ZA PILJENJE KRATKIH KOMADA TVRTKE »INTERHOLZ-RAIMANN« iz Zapadne Njemačke

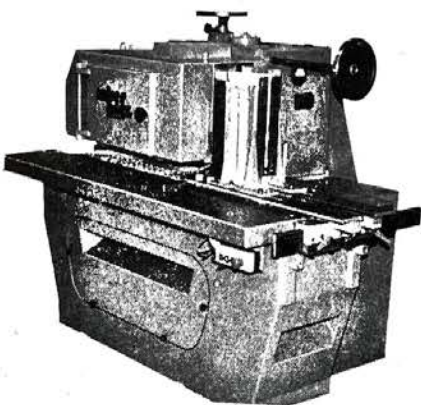
Automatskim kružnim pilama za piljenje kratkih elemenata, Model K-23-31 s, zaokružuje se program jedno — ili višelisnih kružnih pila, s jednom ili dvije osovine, sa ili bez podešavanja listova pila.

Ovdje se radi o automatu za proizvodnju parketa. Na njemu se mogu piliti lamele u dužinama od 100 — 250 mm. Da bi se posluživanje stroja tako kratkim komadima automatiziralo, stroj je opre-

mljen spremnikom i specijalnim aluminijskim potiskivačima na transportnom lancu. Ovi potiskivači automatski izvlače lamele iz magazina.

Visoki kapacitet jednolisnih ili višelisnih kružnih pila, s pomakom do 20 m/min, na taj način se ne smanjuje. Visina piljenja iznosi do 65 mm. Snaga glavnog motora je ograničena na 37 KW (50 KS).

Mr. Željko Đidara



Automatska kružna pila K-23 s

SOJIM CIJENJENIM ČITAOCIMA I SURADNICIMA

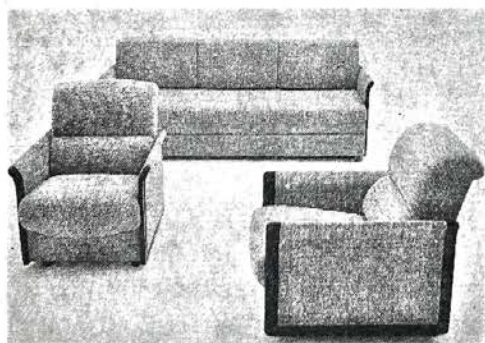
SRETNU NOVU GODINU 1983.

ž e l i

UREDNIČKI ODBOR ČASOPISA »DRVNA INDUSTRIJA«

## NAMJEŠTAJ NA JESENSKOM MEĐUNARODNOM VELESAJMU ZAGREB, od 14. do 22. rujna 1982.

Pred nekoliko godina, jedan stručnjak za namještaj iz Velike Britanije, boraveći u našoj zemlji, u želji da u što kraćem vremenu upozna što širu ponudu jugoslavenskog namještaja, posjetio je prodajnu izložbu namještaja na Velesajmu. Ovdje se u toku čitave godine u određenom broju paviljona, od kojih su neki i namjenski za to građeni, obavlja trgovina većine jugoslavenskih proizvođača namještaja. Preskačući preko ambalaže i namještaja koji se upravo montirao ili demontirao, unosio ili iznosio, postavio je jednom trgovcu pitanje zašto namještaj nije prezentiran u onom ili sličnom ambijentu u kome će se taj isti namještaj naći prilikom upotrebe, a što bi sigurno unaprijedilo i poboljšalo prodaju. Trgovac mu je na tu primjedbu odgovorio da mu je to poznato, ali da se namještaj kod nas i bez toga dobro prodaje.



Tapecirana garnitura LELA, Savrić, Zagreb

Primjer s ovogodišnje velesajamske priredbe potvrđuje da konstatacija trgovca od pred par godina vrijedi i danas. Na jednom proizvodu bile su selotejpom pričvršćena dva otkinuta komada papira na kojima je tekst pisan rukom na jednom upozoravao da se ne prilazi preblizu, jer je proizvod provizorno montiran, a na drugom, da je prodan. Pored toga što ovaj primjer bitno narušava ugled tradicionalne međunarodne priredbe, on veoma indikativno pokazuje situaciju u proizvodnji i trgovini namještaja u nas.

Bez obzira što broj sudionica, broj izlagača, broj posjetilaca i broj sklopljenih ugovora i poslovnih aranžmana iz godine u godinu raste, gledajući u cjelini velesajamsku izložbu namještaja na Jesenskom međunarodnom zagrebačkom velesajmu, ne može se oteti dojmu o totalnoj nezainteresiranosti proizvođača namještaja za ovakvu vrstu sajamskih priredbi, koja već traje nekoliko godina. Ni najosnovniji podaci, kao što su ime proizvoda, mogućnost korištenja, izbora ili kombinacije sastava, bilo usmeno ili putem prospekata, nije bilo dostupno običnom prosječnom posjetiocu, potencijalnom kupcu i korisniku, kome je u krajnjoj liniji taj namještaj i namijenjen.

Kod proizvođača tapeciranog namještaja očite su poteškoće na koje oni u sadašnjoj situaciji nailaze u nabavci osnovnih materijala: »moltoprena« i tkanina. Smanjena proizvodnja, povećane cijene i sužen asortiman ova dva osnovna artikla potrebna za proizvodnju neminovno su dovela do oskudne ponude kvalitetnog tapeciranog namještaja.

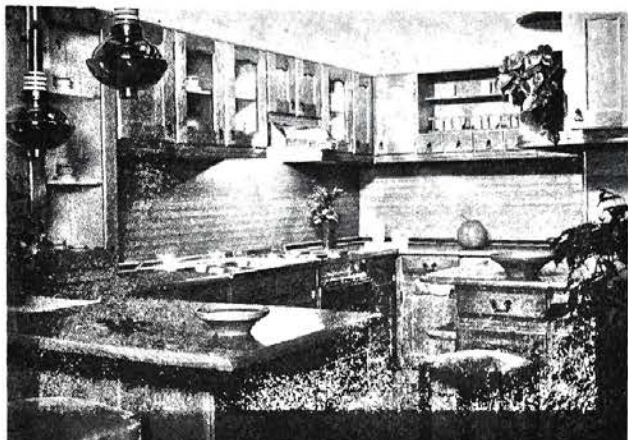


Ambijent iz programa TOM, Bor, Laško



Ambijent iz programa DEKOR G, Dekorles, Dobova





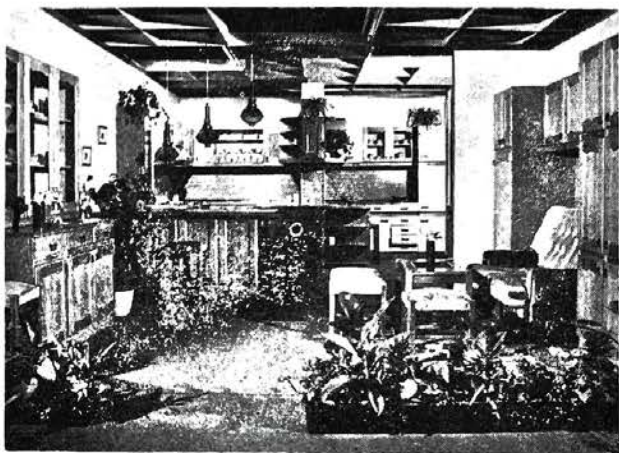
Maštovit sastav kuhinjskih elemenata SILVA, DI Trokut, Novska



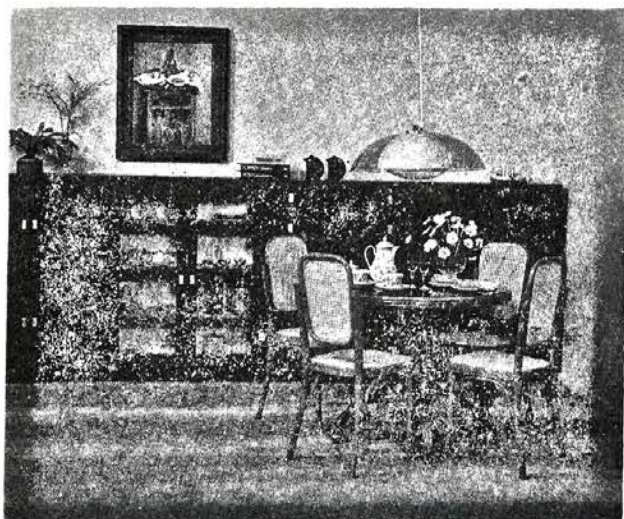
TV-stolić JADRANKA, Savrić, Zagreb

Tapecirane garniture RENATA, LELA, ANA i EVA iz proizvodnje Tvornice namještaja ŠAVRIĆ iz Zagreba, u kombinaciji s elementima od masivnog drva, predstavljaju veoma skladne, za sjedenje i spavanje praktične, kvalitetno urađene, suvremenim uvjetima stanovanja prilagođene proizvode.

Program tapeciranog namještaja ZAZA, u proizvodnji tvornice ORIOLIK, predstavlja veoma uspješan, konceptijski studiozan i oblikovno suvremen način rješavanja višenamjenskog tapeciranog namještaja. Polazeći od osnovnih elemenata, uz dodatak dopunskih elemenata, moguće je postići niz najrazličitijih kombinacija, ovisno o namjeni i prostoru. Jednostavnih ravnih linija, ali iskusnim izborom preslake, načina njena nabiranja i presvlačenja,



Program kuhinjskog namještaja SILVA, DI Trokut, Novska, proširen u blagovaonicu i dnevni boravak



Ambijent iz programa K, Mizarstvo, Ljutomer

elementi ovog programa privlače na udobno sjedenje i ležanje. Poboljšanja na postojećim proizvodima očito govore o politici kontinuiranog rada na razvoju i industrijskom dizajnu proizvoda ove radne organizacije.

Pored spomenutih tapeciranih garnitura, »Šavrić« iz Zagreba izložio je spavaće sobe BOJANA i MARTA, koje se proizvode u tamnoj i svjetloj izvedbi, a po svom sastavu, gabaritima i oblikovnim karakteristikama odgovaraju zahtjevima tržišta.

Od ranije poznat sistemski namještaj u elementima ZDENKA, u kombinaciji tamno-svijetlo, doživio je svoju reprizu u daljoj razradi sistema, što potvrđuje vođenje smišljene politike razvoja proizvoda, kojoj je potrebna doza upornosti i svjesno svladavanje teškoća pri uvođenju novih proizvoda na tržište.



Kod komponibilnog namještaja, kojim proizvođač želi korisniku pružiti mogućnost zadovoljenja najrazličitijih zahtjeva, jedan od problema s kojim se proizvođač susreće, a koji je isto tako uvjetovan proizvodnim kapacitetom, načinom uskladištenja, distribucije i potražnje, jest i širina asortimana. Taj problem, pored uspješno riješenih pojedinih elemenata, kao na primjer mostova, uspjelo je tvornici BOR iz Laškoga riješiti u programima BOR i TOM.

Poznati proizvođač TRIP-TRAP stolice, koja raste s djetetom, i opreme za dječje ustanove, LIK iz Kočevja, proširio je svoj asortiman studiozno oblikovanim namještajem za dječje sobe CICIBAN. Kombinacija nosivih konstruktivnih dijelova od masiva u prirodnoj boji i punih lakiranih ploha pastelne boje, uz smišljeno riješenu konstrukciju koja omogućava demontažnost i veliki broj kombinacija, predstavlja uspješan napor proizvođača da pruži tržištu kvalitetan proizvod.

Interesantan komponibilni program dječjih soba Tvornice namještaja iz Bregane bio je prezentiran izlaganjem svih elemenata, što pokazuje svu širinu programa, no sigurno je da bi izlaganje dvaju sastava u realnim gabaritima prostora i ambijenta dječje sobe privuklo za služenu pažnju.

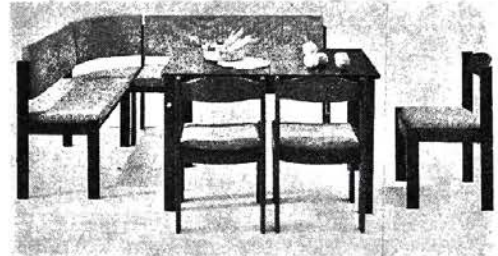
Nakon uspješne realizacije Projekta 13 + 6, trinaest novih i šest rekonstruiranih tvornica namještaja, SIPAD iz Sarajeva izložio je niz novih blagovaoničkih garnitura različitih namjena od masiva i komadnog namještaja od borovine, uglavnom namijenjeno izvozu.

Među proizvođačima kuhinjskog namještaja interesantan je prijedlog Tvornice TROKUT iz Novske, koja je asortiman elemenata namijenjenih za pripremanje hrane u kuhinji proširila elementima za odlaganje i druge namjene. Ovaj prijedlog svakako zaslužuje pažnju, jer ide u korak sa suvremenom koncepcijom kreiranja



Ambijent iz programa BOR, Bor, Laško

stambene kuhinje, koja treba da zadovolji veći broj funkcija nego što je to bilo kod laboratorijske kuhinje. Izvedba u svedem tonu od masivnog drva daje ugođaj cjelovitosti i topline ambijentu.



Blagovaonička garnitura ANA, Vrbas, Banja Luka

Na temelju podataka dobivenih istraživanjem tržišta, stručni tim tvornice metalnog namještaja JADRAN iz Zagreba izradio je projekt širokog asortimana radnih stolica, iz kojeg je prvih dvadesetak prototipova bilo prvi puta javno prezentirano. Visoki stupanj unifikacije pojedinih elemenata, adekvatna primjena materijala namjenski oblikovanih stolica, pokazuju kako se istraživanjem i timskim radom dolazi do uspješnih rezultata.

Može se očekivati da će proizvođači namještaja na Sajmu namještaja u Beogradu (u studenom), kao i ranijih godina, uložiti više truda u prezentaciju svojih proizvoda i izložiti rezultate napora na razvoju novih i poboljšanju postojećih proizvoda.

Mr Božidar Lapaine



Sistemska namještaj MARTA, Savrić, Zagreb



### 31. CELOVEČKI DRVNI SAJAM — USMJEREN K ŠTEDNJI ENERGIJE I NJENIM ALTERNATIVNIM IZVORIMA

Klagenfurtski drveni sajam održan je ove godine po drugi put kao šestodnevni stručni sajam, od 13. do 18. kolovoza 1982. Sajam se ove godine posebno usmjerio prema alternativnim oblicima energije, obuhvaćajući cijelo područje alternativne energije od sječe u šumi do pripreme, prijevoza i izgaranja.

U vezi s tim, 31. drveni sajam bio je vjerna slika sadašnje tržišne — gospodarske situacije, koja u cijelom svijetu dovodi do recesije, stagnacije i, prije svega, do suzdržljivosti kod većih investicija.

Općenito se može uočiti trend da se šumarstvo i drvena industrija počinju prilagođavati gospodarskoj krizi. Tako investicije više ne služe pretežno povećanju nego poboljšanju proizvodnje, prije svega na području energije. Opaža se tako da izlagači nude varijante opreme kojom se postiže štednja i koje su namijenjene malim i srednjim pogonima.

Na samom Sajmu nije neposredno ostvareno mnogo poslova, ali jak interes stručnih posjetitelja, po informacijama dobivenim od izlagača, dao je naknadno dobre rezultate.

Područje energije bilo je ove godine posebno zapaženo. Isticala se ponuda strojeva i uređaja za pripremu goriva od biomase, počevši od sječe u šumi do uređaja za usitnjavanje, ali je ponuda jednako o-

buhvatila peći i uređaje za zagrijavanje za uporabu drvnih ostataka, kore i zelene sječke. Na Sajmu je prvi puta prikazano rješenje problema izgaranja drvnih ostataka, kore itd. praktički bez izlaznih plinova. Primjeri primjene za to prikazani su u kućanstvu i u industriji. Ponuđene peći i uređaji za izgaranje izloženi na Sajmu pokazali su da se s biomasom može isto tako automatski grijati kao i uljnim pećima.

Na području pilanarstva Sajam je potvrdio da se jarmača i dalje u velikoj mjeri primjenjuje, usprkos suvremenim linijama za piljenje i iveranje. Veliko zanimanje izazvalo je više tipova usavršenih jarmača, koje se mogu primijeniti u kombinaciji s kružnim pilama i tako predstavljaju optimalnu opremu za pilanski pogon srednje veličine.

Od elektroničke opreme, kod uređaja za mjerenje, ponuđeni su mali aparati koji danas omogućuju svakom pilanskom pogonu i pogonu za obradu drva elektroničku obradu izmjerenih i drugih podataka.

Prednost manjih jedinica vrijedi i za područje koranja. Ovdje se jako osjetio dodatni poticaj investicijama u manje strojeve za pripremu trupaca, nastao zbog boljih uvjeta prodaje drva bez kore. S ponuđenim uređajima i strojevima mogu se i mali pilanski pogoni, koji su dosad pilili drvo s korom, prilagoditi promijenjenim tržišnim uvjetima. To se uklapa u trend pojačane upotrebe jeftine alternativne energije u industriji, zanatstvu i kućanstvima. Tako su na području pilanarstva ponuđeni manji i jeftiniji guljači kore i uređaji za izgaranje, koji su se tu mogli vidjeti prvi puta.

Sajamska pilana, čiji je rad tri puta dnevno demonstriran za stručne posjetitelje, prvi put je prikazala kružnu pilu s dvostrukom osovinom, koja je velikom brzinom piljenja doradivala prethodno obrađene prizme. Pilana je demonstrirana zato da se stručnjacima iz pilana manje i srednje veličine prikaže rad i kapacitet pojedinih nedavno konstruiranih radnih skupina.

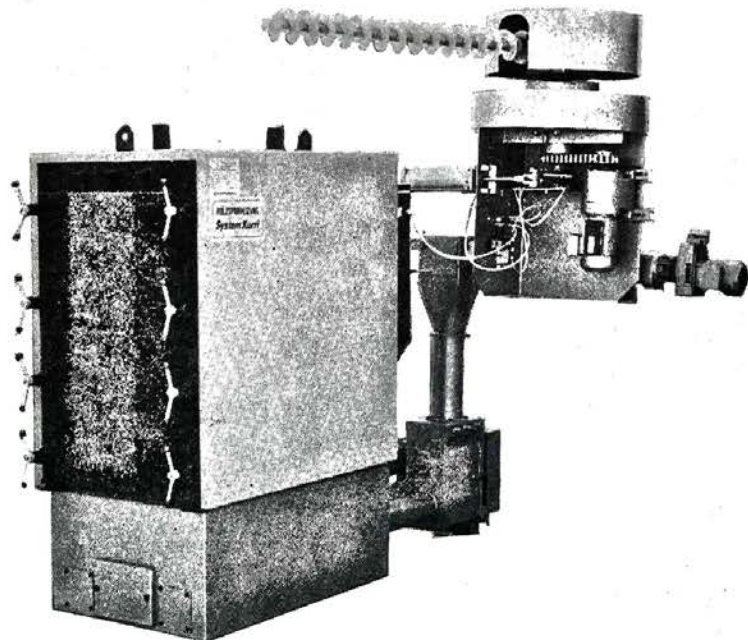
Na pilanskom području isticala se maksimalna ponuda dvostrukih višeosovinskih kružnih pila, koje djelomično predstavljaju novu konstrukciju austrijske strojogradnje.

Prvi put su na Drvnom sajmu prikazani transportni uređaji koji na veoma racionalan način, u jednoj radnoj jedinici, pripremaju biomasu u šumi sve do prijenosa potrošaču.

Zanimljiva je bila ponuda drvenih kuća, koja je, među ostalim, bila obogaćena novom mađarskom i novom ruskom drvenom kućom, predviđenom i za zimske uvjete. Pritom su i domaći proizvođači po buđivali veliko zanimanje, među kojima i tvrtka Holzbau Scheiflinger GMBH Spittal sa svojom drvenom kućom u koraškom stilu.

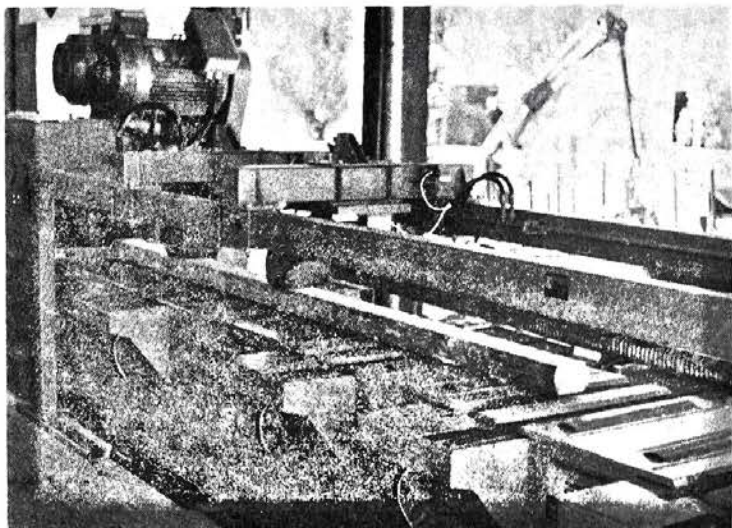
Širok je bio asortiman ponude na području strojeva za stolarije i drugih strojeva za obradu drva. Tu je, među ostalim, bio ponuđen prvi put izvrtljiv, okretljiv i pomičan montažni stol, koji posluhuje jedna osoba, uz najmanji utrošak snage. Montažni stol je švicarske proizvodnje.

Najnovije strojeve za proizvodnju prozora prikazala je Sajamska stolarija, koja je bila instalirana četrnaesti put i u kojoj je za vrijeme cijelog Sajma radio domaći stolarski pogon.



Uređaj za grijanje piljevinom i drugim drvnim ostacima — proizvod tvrtke Kurri iz Bečkog Novog Mjesta



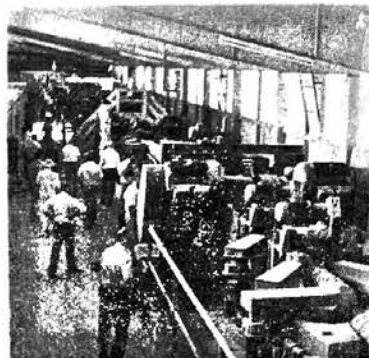


Detalj Sajamske pilane (Foto: D. Tusun)

U šest sajamskih dana održano je 6 međunarodnih savjetovanja. Najposjećenije od svih savjetovanja bio je Austrijsko-talijanski dan trgovine drvom, na kojem je predavanjima osvijetljena tržišna situacija na području piljenog drva i njen razvoj. Potaknuta diskusija bavila se pretežno lošim položajem glede narudžbi, problemima plaćanja i prije svega činjenicom da sve više druge zemlje prodiru u austrijski kontingent piljenog drva koji se dobavlja Italiji.



Drvena kuća u koroškom stilu (Holzbau Scheiflinger)

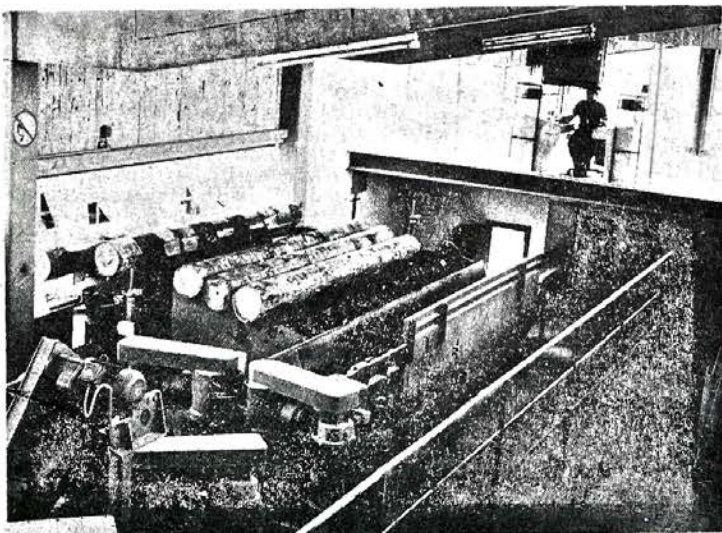


Novinari razgledavaju novu pilanu u Wolfsbergu (Foto: D. T.)

### Posjet pilani Offner

Dne 12. kolovoza novinari su u Wolfsbergu u Koroškoj posjetili pilanu Offner, sada najmoderniju pilanu u Austriji. Pilana, koja je ovog proljeća puštena u pogon, upravo je imala zajednički dopust, koji su uprava i dio radnika prekinuli da bi drvnim novinarima pokazali novi pilanski pogon u radu.

Kada je tvrtka Offner naručila pilansko postrojenje od tvrtke Linck iz Oberkircha u SR Njemačkoj, zahtijevala je postrojenje za piljenje trupaca duljine 3—5 m, uz maksimalni pomak od 45 m/min, ali tako da se u tom postrojenju, uz optimalno iskorišćenje, isplati raspiljivati ne samo tanke trupce nego i srednje debele do 36 cm promjera na tanjem kraju. Do izgradnje nove pilane, u drvnoindustrijskom pogonu tvrtke Offner propiljivalo se godišnje oko 40.000 m<sup>3</sup> trupaca četinjača.



Početak linije za piljenje i iveranje sa središtem za upravljanje i programiranje. Poslužitelj preko monitora nadzire Linckovo postrojenje, dugo oko 100 m (Foto: Linck).



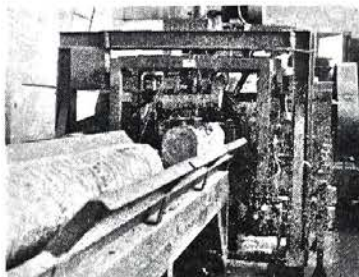
Po navodimo vlasnika, sada se teži zatim da se po smjeni godišnje raspili oko 120.000 m<sup>3</sup> trupaca. To odgovara prosječnom dnevnom učinku oko 500 m<sup>3</sup> (oko 10 trupaca na minutu).

Ukupna investicija u novu pilanu za piljenje i iveranje, uključujući sortiranje trupaca i piljenog drva, iznosila je — bez zemljišta — 80 milijuna ASch. Budući da je proizvodnja ove pilane u velikoj mjeri automatizirana, radnici koji su zbog te automatizacije ostali bez posla prebačeni su nakon daljeg obrazovanja na druge poslove (npr. u elektroničku obradu podataka) ili u druge pogone drvne industrije (k drugim proizvođačima).

Na tvorničkom terenu pogona, koji obuhvaća oko 70.000 m<sup>2</sup>, smješteni su, uz dosadašnji pogon s jarmačama i tračnim pilama, modernizirana priprema trupaca (proizvod tvrtke Springer), postrojenje za sagorijavanje kore (proizvod tvrtke Kohlbach), novo podignuto postrojenje za sušenje piljenog drva kapaciteta oko 35.000 m<sup>3</sup> (proizvedeno od tvrtke dr Victor Vaniček), suvremeno postrojenje za razvrstavanje i slaganje piljenog drva tvornice strojeva Springer Friesach. Slobodni prostor iskorišten je za uskladištenje trupaca i piljenog drva. Tvornički teren posjeduje, osim toga, priključak na željezničku prugu i cestu, radi prijevoza sirovine i pilanskih proizvoda.

Trupci koji dolaze u pilanu koraju se, mjere i sortiraju uz rad u 2 smjene. Mjerenje se obavlja u uzdužnom prolazu pomoću elektroničkog uređaja za mjerenje, tvrtke Sprecher-Schuh, Linz. Trupci se razvrstavaju po debljini na tanjem kraju, od 10 do 25 cm na centimetar, a preko toga na svaka 2 centimetra. Podaci pohranjeni u elektroničkom uređaju za mjerenje i razvrstavanje dalje se obrađuju u uređaju za elektroničku obradu podataka, smještenom u upravnoj zgradi.

Budući da oko 95% drva dolazi neokorano, nakon koranja kora sagorijeva u ove godine podignutom postrojenju za sagorijavanje kore (toplani). Toplina koja se tu dobiva dovodi se cijele godine do sušionica, ostalih pogona, upravne zgrade i stambenih zgrada. Toplana se po svom sustavu izgaranja potpuno prilagođuje različitim vrstama biomase, a opremljena je potpuno automatskom regulacijom. Konstrukcijska svojstva omogućuju da se toplana može automatski i optimalno prilagoditi željenom radnom kapacitetu (od punog do neznatnog



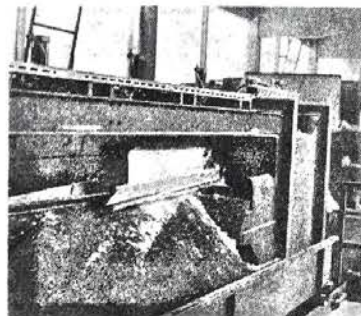
Obrada trupaca u Linckovu postrojenju u Wolfsburgu (Foto: D. T.)

opterećenja) i svakoj promjeni goriva (od kore do piljevine ili sječke). Time se postiglo da se toplana, poput postrojenja na ložno ulje, može potpuno prepustiti sama sebi i da ona ljeti, uz malo opterećenja, ne djeluje nepovoljno na okolinu. Kora se prije izgaranja usitnjuje, a njena priprema za izgaranje u znatnoj mjeri automatizirana.

Linija kružnih pila za profiliranje sastoji se od međusobno spojenih strojeva i uređaja, koje može pojedinačno uključiti u radni proces poslužitelj, ovisno o programu piljenja. Cijelo postrojenje za profiliranje nadzire poslužitelj u središnjoj kabini za upravljanje, koliko je moguće, izravnim promatranjem, a inače preko televizijskih kamera i monitora. Tu se podešuje rad strojeva, određuje se npr. koliko će se od trupca proizvesti bočnica (0, 2, 4, 6, ili 8)

Trupci prolaze kroz dva uređaja za piljenje i iveranje, radne sku-

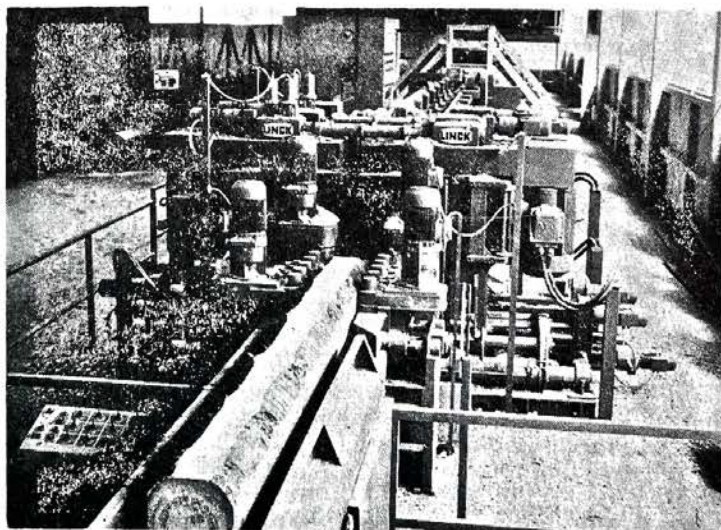
pine za glodanje i piljenje i više-lisnu kružnu pilu. Konačno iz postrojenja izlaze posebno piljenice iz bočne zone, a posebno piljenice iz osnovne zone trupca. One se u Springerovu automatskom uređaju razvrstavaju i slažu u složajeve, za sušenje ili za otpremu kupcu. Svi ostaci trupca usitnjuju se i nakon prosijavanja padaju kat niže u spremnike piljevine i sječke.



Trupac nakon profiliranja, pri čemu se proizvode 4 bočne piljenice (Foto D. T.)

### Otvorenje Drvnog sajma i predaja odlikovanja

13. kolovoza prije podne otvoren je 31. Drvni sajam u Celovcu. U govorima koji su održani tom prilikom istaknuta je važnost šumarstva i drvne industrije u koruškome i austrijskom gospodarstvu. Zemaljski poglavar Koruske, Leopold Wagner, rekao je, među ostalim, da Koruska ima zalihu drva od približno 112 milijuna kubnih



Trupac obrađen s četiri strane prije postupka profiliranja (Foto: Linck).



metara, a prirast iznosi godišnje gotovo 3 milijuna m<sup>3</sup>.

Sajam je otvorio savezni ministar za poljodjelstvo i šumarstvo Günter Haiden, dipl. ing., koji je priznao da je konjunktura na području drvne industrije trenutno slaba, ali ne toliko kao 1974. ili 1975. Usprkos povremenim oscilacijama u potrošnji drva, po njegovim riječima »sve prognoze navješćuju da će potrošnja drva rasti brže nego ponuda« i da će dugoročna krivulja potražnje za ovu gospodarsku granu sigurno rasti.

Na primanju koje je te večeri u Gradskoj vijećnici priredila Uprava Sajma, odlikovano je za posebne zasluge za uspješan rad Sajma više austrijskih i stranih osoba.

Tom prilikom su i evropski drveni novinari, u povodu 20. savjetovanja u Celovcu, predali dr. Josefu Kleindienstu, direktoru Sajma, i Kurtu Gadenzu, glavnom uredniku Holz-Kuriera, diplome u znak zahvalnosti za uspješno, stručno i prijateljsko vođenje susreta evropskih novinara.

### Stolarski dan

14. kolovoza prije podne održan je 4. sajamski stolarski dan, na kojem je držao referat arhitekt za unutrašnje uređenje Jürgen Estrich, rukovoditelj Instituta za pogonsku i radnu tehniku stolarskog obrta u Hannoveru. Naslov referata bio je »Prozračivanje kao funkcija i uređaj prozora«.

U uvodu se autor osvrće na razvoj tržišta i prodaje prozora, smjeren prema njihovoj ugradbi u stare zgrade, što postavlja nove zahtjeve pred konstruktora i proizvođača. Pritom je važno rješenje prozračivanja prostorija.

Kad je proizvodnja prozora dosegla visoku razinu kvalitete, opazilo se da na njima nastaju štete koje se dovode u vezu s nepropusnošću. Rošenje prozora i vlažne, odnosno pljesnive nutarnje stijene, mogu se samo neizravno dovesti u vezu s postignutim dobrim brtvenjem sljubnica. Što da se radi? Radi zvučne i toplinske zaštite, moraju i buduće zone kroz koje struji zrak — profili prozorskog krila, odgovoriti minimalnim zahtjevima. Više od 1 m<sup>3</sup> zraka po metru duljine sljubnice ne smije se izmijeniti u jednom satu preko ruba prozora. Kod prozora uobičajene veličine, duljine sljubnice od 5 m, smije, prema tome, u jednom satu preko nje prijeći najviše 5 m<sup>3</sup> zraka, dok bi bilo potrebno ipak 20 do 30 m<sup>3</sup>.

Postavlja se pitanje tko treba da se brine za dovod svježeg zraka, izjednačivanje vlage i higijenu prostorije. Proizvođači to ne bi smjeli prepustiti drugima. Za to oni moraju voditi računa o snabdijevanju prostorija svježim zrakom radi ljudi koji u njima borave, s jedne strane, i, s druge strane, o tome da se u prostorijama disanjem, kuhanjem, kupanjem itd. te zbog hladnih površina koje omeđuju prostoriju proizvodi više vlage nego što se dosad mislilo. Ova vlaga može se toplinom i prozračivanjem odstraniti.

Dosadašnje iskustvo s konvencionalnim prozorima, kod kojih je potrebno prozore povremeno otvoriti radi prozračivanja prostorije, zatim iskustvo za specijalnim ventilacijskim uređajima pokazuju da se toplinska i zvučna izolacija mogu kombinirati sa prozračivanjem.

Proizvođač prozora mora upozoriti kupca kako treba postupiti s prozorom glede prozračivanja i sl. i na okolnosti u kojima dolazi do rošenja prozora. U najnovije vrijeme ugrađuju se ventilacijski uređaji s točno doziranom izmjenom zraka. Pri tome se zajamčuje zvučna izolacija od 40 dB (A). Toplinska izolacija može se isto tako za stanje ventiliranja prilagoditi prozorskom elementu. I industrija okova za prozore uključuje se u rješavanje ovog problema. Riješiti problem zračnja nije samo zadatak proizvođača prozora nego je to i nova prilika da se dokažu u svom radu. Nakon predavanja slijedila je diskusija i posjet Sajamskoj stolariji.

### Pilarski dan

14. kolovoza popodne organizirala je industrijska sekcija Obrtne komore za Korušku »Pilarski dan«, koji je počeo s uvodnim izlaganjem Hansa Jaritza, predsjednika Stručne skupine za pilarsku industriju Koruške trgovačke komore, pod naslovom: »Recesija na drvnom tržištu i dalje traje.« H. Jaritz je istaknuo da je zbog znatnog smanjenja narudžbi na prekomorskim tržištima i bogate ponude piljenog drva na talijanskom tržištu pala cijena piljenog drva, pri čemu je uvezeno jeftino češko piljeno drvo, otpremjeno dalje u Italiju po sniženim cijenama još i pospješlo pad cijena.

Rezultat izvoza drva četinjača iz Koruške u 1. polugodištu 1982. s 430.000 m<sup>3</sup> pokazuje pad od samo 24.000 m<sup>3</sup> (5,3%) prema 1981.

Nakon toga je dr. Karl Sedlmayer, rukovoditelj Stručnog saveza austrijske pilarske industrije podnio referat pod naslovom: »Predvidljivi razvoj tržišta i problem pojačanog proširivanja kapa-



Sječkalica tip 160 TSD Mobile (AB KMW, Karlstad, Švedska), priključena na osobni automobil-karavan

citeta u pilarskoj industriji.« Referent je istaknuo dvije stvari posebno nepovoljne za austrijske izvoznike: 1. Talijansko tržište, koje je od svibnja o. g. osjetljivo opalo, tako da se govori o padu potražnje od približno 25%, pri čemu su cijene nazadovale za prosječno 14% u odnosu na 1981. godinu.

2. Na prekomorskom tržištu registriran je potpuni prestanak izvoza u Libiju, koji je godišnje iznosio najmanje 200.000 — 300.000 m<sup>3</sup> piljenog drva četinjača, odnosno 1/3 kupnog izvoza na prekomorsko tržište.

Utježno djeluje da je Velika Britanija u 1. polugodištu 1982. uvezla, odnosno kupila, više drva nego što je bilo prognozirano. Porastao je i izvoz u zemlje istočnog Sredozemlja, iako uz slabe cijene.

Situacija je za austrijsku pilarsku industriju posebno kritična zbog golemih investicija posljednjih godina: u 1979, 1980. i 1981. godini investirano je oko 6 milijardi A. Sch. Nova pilarska tehnika sa svojom elektronikom i profinjenom mehanikom, s mogućnošću rentabilne prerade tankih trupaca, u kratkom je roku povećala proizvodne kapacitete od oko 5,3 na 6,3 milijuna m<sup>3</sup> piljenog drva četinjača. Investicije koje se upravo realiziraju predstavljaju još približno milijun m<sup>3</sup>, pa se za 1982. predviđa investicijska svota od 1,6 milijardi A. Sch.



U 1980. godini austrijska proizvodnja iznosila je 6,3 milijuna m<sup>3</sup>, u 1981. opala je na 6 milijuna, a u 1982. godini mora se računati s daljim opadanjem od vjerojatno 10%, što je u odnosu na 1980. godinu već 15%, pogotovu ako izvoz opadne za 12% i bude iznosio jedva 3,4 milijuna m<sup>3</sup>. Dr Sedelmaier smatra da će tehnički razvoj i podizanje novih pilana sigurno ubrzati proces promjene strukture u pilanskoj industriji.

Dr Heinz Maisenbacher, profesor na Visokoj školi za drvenu industriju u Rosenheimu (SR Njemačka), podnio je referat **«Mogućnosti i granice kalkulacije za vrijeme krize prodaje»**. On je upozorio da su u napetij tržnjoj situaciji osobito važni za male i srednje pogone proračun troškova i izrada kalkulacije. Pritom su se već i u malim pogonima pokazala korisnim mala elektronička računala.

Veliko zanimanje izazvao je referat ing. Kurta Widua iz Tvornice strojeva Hans Springer u Friesachu: **«Može li racionalizacija u pilanskoj preradi s obzirom na količinu i kakvoću još biti ekonomična?»** Autor je pokušao odgovoriti na to pitanje prije svega s tehničkog stanovišta. Ing. Widu smatra da se pri investiranju i provođenju mjera racionalizacije upravo danas treba usmjeriti prema elastičnosti u ispunjavanju želja kupaca i pokretljivosti u trgovini. Investicijama, posebno u razdoblju nestašice novca i smanjenja potražnje, treba postići veće iskorišćenje drva, njegov brži protok, uštedu radnog vremena, zatim mogućnost izrade asortimana po želji te stvaranje veće vrijednosti proizvoda da ljom preradom piljenog drva. Industrija strojeva nudi strojeve i uređaje, prikladne za poboljšanje rada konvencionalnih pilana, s modernom elektronikom.

#### Mjere štednje energije u šumarstvu i drvnj industriji

15. kolovoza prije podne održana su u 5. sajamskom paviljonu, u organizaciji Švedskog ureda za vanjsku trgovinu, predavanja o temi: **«Mjere štednje energije u šumarstvu i drvnj industriji»**.

Göran Gatenfjord, dipl. ing., konzultant za energetska pitanja iz Malmö, održao je referat pod naslovom: **«Budućnost energetske situacije za drvenu industriju»**, u kojem je dan pregled izvora energije koji se primjenjuju u Švedskoj. Autor smatra da Švedska, koja uvozi do 80% goriva, treba da se orijentira na domaće izvore energije, među kojima važno mjesto zauzima drvo i drveni ostaci. Kora se

sve više rabi kao gorivo, a dalji razvoj vodi k potpunom iskorišćenju energetskeg potencijala šume.

Ing. Johann Linsberger, od tvrtke CTC Salzburg, govorio je o temi **«Toplinska energija iz zemlje, sustav grijanja toplinom iz zemlje »GEOTHERMIA»**, predstavljajući novi sustav zagrijavanja zgrada, koji je u prodaji od 1975. godine. Uređaj za zagrijavanje oduzima toplinu okolnom tlu preko cijevi položenih u nj, kroz koje crpka tjera tekućinu (voda i sredstvo protiv zamrzavanja). Uređaj za zagrijavanje obiteljske kuće daje oko 12 kw topline, ali su instalirani već i uređaji za manje industrijske zgrade, radionice itd. Pojednostavljeno rečeno, uređaj radi po sličnom načelu kao hladnjak, samo što hladnjak oduzima toplinu svojoj unutrašnjosti i isijava je u okolinu, a toplinska crpka oduzima toplinu tlu i prenosi je u sustav zagrijavanja.

U referatu: **«Automatski uređaj za loženje drvom (Holzstoker) — povoljno rješenje grijanja.»** ing. J. Linsberger opisao je uređaj za loženje usitnjenim drvom, koji služi za zagrijavanje prostorija i pripremu vruće vode. Drveni ostaci (ovršina, otpadno drvo, šiblje itd.) usitnjuju se u iverje veličine 3 do 25 mm. Uređajem se ušteduje 25 do 30%, pa i do 50% drva kao goriva.

G. Gatenfjord, dipl. ing., izvijestio je o temi **«Energija i toplina u drvnj industriji»**, ističući povoljan položaj drvne industrije, koja u drvnim ostacima ima izvor energije, koja može poslužiti kao pogonska energija za pokretanje motora, proizvodnju električne struje, pare itd.

U predavanju **«Oprema za pripremu drva»** g. Linderberga, od tvrtke Erjo-KMW, Karlstad, istaknuto je da su šumski otpaci za Švedsku i više drugih evropskih zemalja najinteresantniji, a možda najmanje iskorišćen izvor energije. Ukupna količina biomase u švedskim šumama iznosi 3,8 milijardi m<sup>3</sup>, što u obliku energije odgovara 7000 TWh. Godišnji prirast iznosi oko 120 milijuna m<sup>3</sup>, od čega se samo 75 milijuna m<sup>3</sup> upotrebljava u industriji, a ostatak se ostavlja neiskorišćen. Proračunato je da bi se 40% od toga moglo iskoristiti bez većih investicija, a to bi moglo nadomjestiti više od 10% sadašnjeg švedskog uvoza nafte.

Nema bojazni da će se kvalitetno drvo upotrijebiti kao gorivo. Švedsko šumsko poduzeće Billerud podignulo je npr. postrojenje za manipulaciju drvom godišnjeg

kapaciteta 500.000 m<sup>3</sup> biomase, od čega 300.000 m<sup>3</sup> trupaca i 200.000 m<sup>3</sup> grana, kore itd. Prvi dio iskorišćuje se kao sirovina za celulozu, a drugi kao gorivo. Erjo-KMW priprema projekte za 3 slična postrojenja za 3 švedske tvornice celuloze.

Nakon ovog referata prikazan je film, u kojem su se mogli vidjeti pogoni za usitnjavanje drvnih ostataka, ali i uređaji za dobivanje sječke u šumi — teretnjaci sa spremnikom i sječalicom. Na tim uređajima mogu se drveni i šumski ostaci (npr. grane, zelena biomasa itd.) ubaciti u sječalicu, koja ih automatski usitnjuje i ubacuje u spremnik. Takva sječkalica sa spremnikom može se priključiti i na osobni automobil — karavan.

Bo Fridolf iz tvrtke Anga Värme, Halmstad u predavanju: **«Postrojenja za izgaranje čvrstih goriva»** govorio je o pripremi usitnjenih drvnih ostataka i o postrojenjima za njihovo izgaranje.

Na kraju je Lennart Eriksson iz Lecomba, Valberg u predavanju: **«Proizvodnja i izgaranje sitnih briketa u uređajima za loženje»** upozorio na sitne brikete (pellets) kao konačni proizvod biomase u čvrstom obliku. U proizvodnji briketa nastoji se što je moguće više vode ukloniti iz sirovine, da bi se povećala ogrjevna vrijednost briketa. Eriksson je istaknuo prednosti briketa: nisku cijenu, jednostavan transport i skladištenje, niski sadržaj sumpora, neznatnu količinu pepela, prikladnost loženja kod različitih tipova kotlova itd.

Ova predavanja nadovezala su se na posjet Pilani dr A. Thurn-Valsassina, Eisenkappel. Tom prilikom su drveni novinari razgledali švedska postrojenja za loženje korom, sušionice drva i dr.

Ovogodišnje, 20. savjetovanje evropskih novinara drvne struke, koje je okupilo novinare iz 12 evropskih zemalja, bavilo se uglavnom veoma aktualnom temom, štednjom energije u drvnj industriji. Ta tema je i kod nas veoma aktualna, pa će ovaj prikaz ispuniti svoju svrhu, ako potakne na razmišljanje da se neki spomenuti oblici štednje energije mogu primijeniti i u našoj drvnj industriji i šumarstvu.

D. Tusun



## UOČI MEĐUNARODNOG KÖLNSKOG SAJMA POKUĆSTVA 1983.

Međunarodni kölnski sajam pokućstva održat će se iduće godine do 18. do 23. siječnja i predstavljat će ponudu oko 1500 izlagača iz 40 zemalja. Oko 50% izlagača dolazi iz inozemstva, a zauzet će oko 30% ukupne izložbene površine.

I ove godine industrija i trgovina pokućstvom pokazuje veliko zanimanje za Kölnski sajam pokućstva, posebno nakon odluke da se od 1983. dalje Međunarodni sajam pokućstva održava svake godine.

Sajam omogućuje izlagačima i posjetiteljima da pojačaju svoje izvozne poslove, o čemu govori i statistika. Tako je među 97.295 stručnih posjetitelja Međunarodnog kölnskog sajma pokućstva 1982. bilo 22.629 inozemnih kupaca (23%) iz 72 zemlje.

Međunarodni sajam pokućstva zauzet će svih 14 paviljona Kölnskog sajma, površine 212.000 m<sup>2</sup>.

Ove godine robne skupine bit će smještene još preglednije nego

prije, radi bolje orijentacije kupaca. Razne vrste pokućstva bit će izložene ovako:

**Korpusno pokućstvo** — Paviljoni 1 — 12. i 14, od toga stilsko pokućstvo u 1. paviljonu (prizemlje i gornji kat) i 2. paviljonu (prizemlje).

**Sitno pokućstvo** — 2. i 3. paviljon (gornji kat).

**Spavaće sobe** — 8, 9, 10, 11. i 14. paviljon (gornji kat).

**Ojastučeno (tapecirano) pokućstvo** — 12. paviljon (gornji kat), 13. paviljon (prizemlje i gornji kat), 14. paviljon (gornji kat).

**Kuhinjsko pokućstvo** — 14. paviljon (prizemlje).

**Skupna izložba »Pokućstvo iz Baden-Württemberga** — 14. paviljon (gornji kat).

Dinamičan razvoj Međunarodnog Kölnskog sajma pokućstva vidi se najbolje ako se usporede podaci iz 1972. godine s podacima o Sajmu u 1982. godini. Godine 1972. bilo

je 1211 izlagača, od čega 531 iz 32 zemlje. Na izložbu je došlo 92.114 posjetitelja, od čega 18.787 stranaca iz 68 zemalja.

U 1982. godini, usprkos teškoj svjetskoj gospodarskoj situaciji, ponuda je obuhvatila 1.523 izlagača, od čega 795 inozemnih iz 41 zemlje. Registrirano je i 97.295 stručnih posjetitelja iz 72 evropske i prekomorske zemlje, od čega 22.629 inozemnih kupaca. U desetgodišnjem razdoblju porasla je ukupna ponuda za 26%, a inozemna za 50%.

Trgovački krugovi predviđaju da će idući SaJam pokućstva biti usmjeren u prvom redu prema kvaliteti ponude i individualnosti opremanja stanova.

Usprkos sadašnjem nepovoljnom poslovnom razvoju, prognoze stručnih krugova nisu negativne. Oni smatraju da će potrebe za robom koja služi za bolje provođenje slobodnog vremena idućih godina rasti. To znači da će rasti i izdaci za poboljšanje kulture stanovanja, pa prema tome i prodaja visokovrijednog i trajnog potrošnog dobra pokućstva.

D. T.

### VAZNIJI SAJMOVI U 1983. GODINI\*

10. do 14. siječnja — Singapore  
**Wood (Drvo) '83**

10. do 14. siječnja — Singapore  
**Furnima '83**

12. do 16. siječnja — Frankfurt/M  
**Tekstil za stanove**

13. do 17. siječnja — Pariz  
**12. međunarodni sajam pokućstva**

17. do 23. siječnja — Utrecht  
**Karwei '83**

(16. stručni sajam »Uradi sam«)

18. do 23. siječnja — Köln  
**Međunarodni sajam pokućstva**

28. do 30. siječnja — Salzburg  
**Boja — zaštita**

29. siječnja do 6. veljače — Essen  
**Deubau**

1. do 6. veljače — Basel  
**Swissbau '83,**  
**5. građevinski sajam**

4. do 13. veljače — Bruxelles  
**Batibouw,**  
**Međunarodni građevinski sajam**

9. do 12. veljače — Köln  
**Domotechnica**

21. do 26. veljače — Utrecht  
**Građevinski sajam '83**

26. veljače do 2. ožujka — Frankfurt/M.

**Međunarodni frankfurtski sajam**

5. do 8. ožujka — Beč  
**Austrijski sajam pokućstva**

5. do 13. ožujka — München  
**Međunarodni zanatski sajam**

6. do 13. ožujka — Solun  
**FURNIDEC '83,**  
**5. međunarodni sajam pokućstva,**  
**dekoracije, opreme i strojeva za obradu drva**

9. do 12. ožujka — Köln  
**Međunarodni sajam željeznarije**

17. do 20. ožujka — Salzburg  
**Austro-Bau,**  
**Austrijski građevinski sajam**

19. do 24. ožujka — Lyon  
**Biennale strojeva za obradu drva**

22. do 27. ožujka — Frankfurt/M.  
**ISH, Međunarodni sajam sanitarija,**  
**grijanja i klimatskih uređaja**

18. do 24. travnja — Zagreb  
**10. međunarodni sajam namještaja,**  
**unutrašnjeg uređenja i opreme za drvenu industriju**

18. do 24. travnja — Zagreb  
**JUREMA,**  
**22. međunarodna izložba mjerne i regulacijske tehnike i automacije**

19. do 23. travnja — Hamburg  
**Energija '83**

4. do 8. svibnja — Kopenhagen  
**Skandinavski sajam pokućstva**

4. do 8. svibnja — Poznań  
**DREMA '83,**  
**međunarodni sajam strojeva za obradu drva**

6. do 10. svibnja — Köln  
**Interzum '83**

11. do 17. svibnja — Hannover  
**Ligna '83**

6. do 10. lipnja — Zagreb  
**INTERKLIMA**

10. do 12. lipnja — Stuttgart  
**Gradnja prozora**

12. do 17. kolovoza — Klagenfurt  
**32. drveni sajam**

6. do 10. rujna — Guangzhou  
(kod Hongkonga)  
**Chinawood**

7. do 15. rujna — Zagreb  
**Jesenski međunarodni zagrebački velesajam**

5. do 12. listopada — Düsseldorf  
**Međunarodni sajam sintetičkih materijala i kaučuka**

10. do 14. listopada — Zagreb  
**Interbiro-Informatika**

10. do 17. listopada — Shenyang  
**Chinawood '83**

12. do 18. listopada — Basel  
**Drvo '83**

1. do 5. prosinca — Basel  
**12. švicarski sajam pokućstva**

D. T.

\* Termini bez obveze,  
Glavni izvor:  
Bau- und Möbelschreiner



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 poduzećima 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.

634.0.847 — Schneider, A.: Istraživanja o utjecaju temperature vlažnog termometra na tok visokotemperaturnog sušenja piljenica. (Untersuchungen über den Einfluss der Feuchttemperatur auf den Verlauf der Hochtemperaturtrocknung von Schnittholz), Holz Roh-Werkstoff 39 (1981), br. 9, s. 379—387.

Od 3 faktora — temperatura, rel. vlažnost i brzina strujanja zraka — koji utječu na proces sušenja, autor iznosi rezultate svojih pokusa o utjecaju temperature kod tzv. visokotemperaturnih postupaka, s temperaturama sušenja iznad 100°C, koji se zbog svojih prednosti posljednjih godina sve češće primjenjuju, prvenstveno za one američke i australske vrste borovine koje su vrlo sklone izbacivanju i vitoperenju.

Visokotemperaturno sušenje provodilo se dosad najčešće, u analogiji na uobičajena sušenja ispod 100°C, uz relativno niže temperature vlažnog termometra (niska rel. vlažnost zraka) zato da se postigne što kraće trajanje sušenja te u manjoj opasnosti od korozije metalnih predmeta u sušionici. Već ranije provedeni pokusi pokazali su, međutim, da temperatura vlažnog termometra ( $t_v$ ) gotovo nema utjecaja na trajanje sušenja pri sušenju sa 130 i više °C te da vrlo visoke vrijednosti  $t_v$  mogu znatno poboljšati jednolikost sušenja unutar čitavog sloja. Radi što potpunijeg uvida o utjecaju temperature  $t_v$  kod visokotemperaturnih postupaka, autor provodi pokusna sušenja s temperaturama sušenja  $t_s$  od 90 do 150°C uz variranje temperature  $t_v$  od 45 do 95°C. Pokuse izvodi s uzorcima smrekovine veličine 500x110x30 mm u labor. sušionici s automatskom registracijom mase sušenog sloja. Cela uzorka bila su zabrtvljena premazom na temperaturu otpornog polikloroprena i folijom aluminija. Brzina strujanja iznosila je 3 m/s. Početna vlažnost kod vlažnih uzoraka bila je 70%, kod prethodno prosušenih samo 30%, a konačni postotak vlage uvijek 8%. Da se prouči utjecaj smjera godova, jedna skupina uzoraka bile su blištače, a druga bočnice. Rezultati pokusa su sljedeći.

Sušenje kod 150°C uz vrlo visoki  $t_v$  teče u području vlažnosti drva ispod 25% nešto brže nego u vrlo niski  $t_v$ . To vrijedi i za vlažne i za predsušene uzorke blištača i bočnica. Trajanje sušenja uz  $t_s/t_v = 150/95$ °C sa 70% na 8% vlage jednako je dugo kao uz 150/65°C.

Sušenje uz 130/95°C sa 70% na 8% vlage trajalo je 9...25% dulje nego uz 130/65°C,

međutim u području vlage od 30 na 8% bilo je sušenje uz 130/95°C nešto kraće. Za sušenje predsušenog materijala preporučuje se 130/95°C, jer daje ipak nešto manje grešaka nego 130/65°C.

Trajanje sušenja uz 110/95° sa 70% na 8% bilo je za 47% dulje od sušenja uz 110/65°C.

S porastom temperature  $t_s$ , a za isti  $t_v$ , opada opećenito sklonost sušene smrekovine na pucanje i skorjelost.

Utjecaj temperature  $t_v$  na promjenu boje je kod visokotemperaturnog sušenja zanemarivo malen.

Da bi se zadržala zadovoljavajuća kvaliteta sušenja, uzima se, prema ranijim pokusima, kao gornja granica temperature  $t_s$  za četinjače 150°C.

Ocjenu je se da će potrošak topline za visoke  $t_s$ ,  $t_v$  biti primjetljivo niži, pogotovo ako se predviđa iskorišćenje topline izlazne vlažne smjese para-zrak.

Mišljenje o utjecaju temperature  $t_v$ , preuzeto iz tehnike sušenja ispod 100°C, treba prema tome korigirati u interesu optimalne primjene visokotemperaturnog postupka sušenja.

634.0.822.3 — J. M. Stachiev: O pripravi i ugradnji listova kružne pile (Über das Vorbereiten und Einrichten von Kreissägeblättern). Holztechnologie 22 (1981), br. 3, s. 174—182.

Radna sposobnost tankih listova kružne pile jako ovisi o ispravnosti iskivanja odnosno valjanja te načinu ugradnje lista u stroj. Primjenom iskivanja odn. valjanja povisuje se stabilnost ravnine lista te kompenziraju toplinska naprezanja, koja se javljaju tokom piljenja. Time se ipak ne objašnjavaju sljedeća 2 pitanja: zašto iskvitati odn. valjati i onda, kada se npr. primjenom intenzivnog hlađenja ne očekuju toplinska naprezanja, te zašto listovi gube radnu sposobnost kod nekog povišenja temperature, koje je ispod kritičke, kod kojeg se, naime, gubi stabilnost ravnine lista. Svrha iskivanja odn. valjanja listova jest povišenje njihove kritičke turaže te veće dopušteno zagrijavanje lista. Iskivanjem srednje zone lista kružne pile javljaju se u periferijskoj zoni tangencijalna naprezanja, koja mijenjaju vlastitu frekvenciju i savojnu čvrstoću lista. Cilj toga treba da bude postizavanje najveće moguće zalihe na dinamič-

koj stabilnosti lista. Stupanj iskivanja ima svoje gornje granice u tzv. kritičkom stanju napetosti, prekoračenje kojeg izaziva izbacivanje ravnine lista u tanjurasti oblik. Poblize se govori o međusobnoj vezi između progiba lista, visine naprezanja te vlastite frekvencije lista. Sto se tiče položaja zone iskivanja odn. valjanja na površini lista, uzima se da je radius od 0,70 do 0,80 R optimalan vanjski radius područja valjanja. Postupak valjanja treba svakako da zamijeni teško izvedivi postupak ručnog iskivanja. Poblize je riječ o provedbi valjanja lista, o izboru i utjecaju promjera valjka i dubine utiskivanja na promjenu vlastite frekvencije, o visini tlačne sile valjaka i dr. Optimalnim iskivanjem odn. valjanjem listova kružne pile do kritičkog stanja napetosti, povisuje se vlastita titrajna frekvencija za 30—40%, a ukupni radni efekat za 50—70% prema neiskivanom listu. Posebna pažnja posvećena je prikazu ugradnje lista pile u stroj, uključivši i slučaj upinjanja većeg broja listova.

J. HRIBAR

634.0.832.2 — Repka, P. i dr.: Racionalizacija proizvodnje šperploča iz tropskih vrsta drva (Racionalizácia výroby preglejok z tropických drevnin). Drevo, 35 (1980), br. 2.

U skladu s potrebama proširivanja sirovinke baze drvene industrije i industrije namještaja i u smislu jedinstvene metodike istraživačkog zadatka zemalja SEV-a, Državni drvarski institut Bratislava sudjeluje u rješavanju problema upotrebe tzv. dopunskih tropskih vrsta drva za proizvodnju dekorativnih furnira, furnirskih i panel-ploča u suradnji s poduzećima Bučina Zvolen i Preglejka Zarnovica.

Članak sadrži rezultate ispitivanja proizvodnje furnirskih ploča iz vrsta drva tola i samba i njihovo ekonomsko vrednovanje.

634.0.84 — Koukal, M.: Doprinos inovaciji u zaštiti drva (Príspevek k inováci v ochrane dreva). Drevo, 35 (1980), br. 7.

Kratak pregled nekih rezultata, postignutih posljednjih godina u usavršavanju zaštite drva protiv štetnika i požara, kako u zaštitnim sredstvima tako i u tehnologiji i postrojenjima.

B. HRUSKA



# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## OTPORNOST LAKIRANIH POVRŠINA NA UDAR

(Nastavak iz broja  
9—10/1982)

Radi boljeg razumijevanja tablice iz prethodnog broja (str. 253), napominjemo da, što je promjer ulupka manji, to je otpornost na udar veća, i obratno. Isto tako, što je dubina ulupka veća, to je otpornost na udar manja, i obratno. Gornje karakteristike vrijede uz jednake ostale uvjete (jednaka težina utega, jednaka visina pada utega i ista podloga) kako je to ranije navedeno.

Rezultati su prikazani i grafički (sl. 1—3). Razabire se (sl. 1 i sl. 2) da se na istoj podlozi različiti sistemi lakova razlikuju znatno.

Srednje vrijednosti promjera ulupaka (krivulja 1, slika 3) i srednje vrijednosti dubine ulupaka (krivulja 2, slika 3) predstavljaju zbirne pokazatelje otpornosti lakiranih površina na udar.

Iz numeričkih podataka mogu se izračunati koeficijenti poboljšanja otpornosti na udar. Tako prosječni koeficijenti za odnos lakiranih podloga III : II (sl. 3) iznose 0,14 za promjere i 0,78 za dubine, a za odnos lakiranih podloga II : I iznose 0,14 za promjere i 0,15 za dubine ulupaka.

### Zaključak:

Iz provedenih istraživanja može se zaključiti da na otpornost površina namještaja na udar utječu slijedeći činioci: mehaničke osobine podloge i mehaničke osobine prevlake, tj. laka, odnosno sistema lakova.

Između dvije karakteristične podloge, u našem slučaju, između troslojne iverice oplemenjene teakovim furnirom i troslojne iverice oplemenjene fine-lineom teak postoji signifikantna razlika. Koeficijenti poboljšanja su svi pozitivni, a kod dubina ulupaka, kao mjerodavnijeg podatka, izrazito su veliki.

Povećanje otpornosti površina namještaja na udar ide s obzirom na podlogu od bukovine preko iverice furnirane klasičnim furnirom na ivericu furniranu fine-lineom, a s obzirom na sisteme prevlake od sistema 1 prema sistemu 8.



# „CHROMOS”

## PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

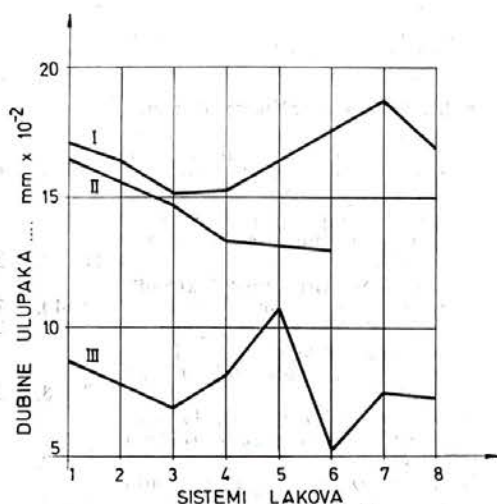
Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

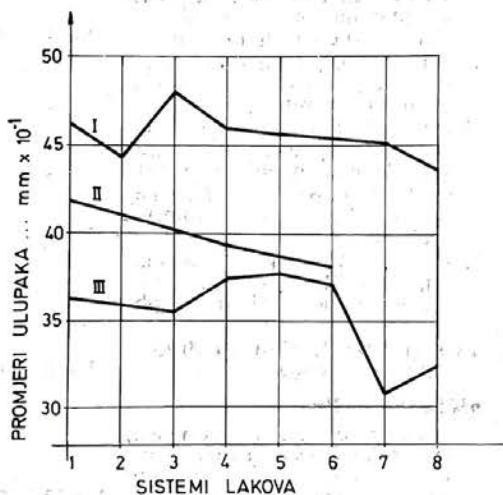


Silka 1 — Otpornost površina na udar utvrđena prosječnim promjerima ulupaka na pojedinim sistemima (1 — 8) i na tri karakteristične podloge:

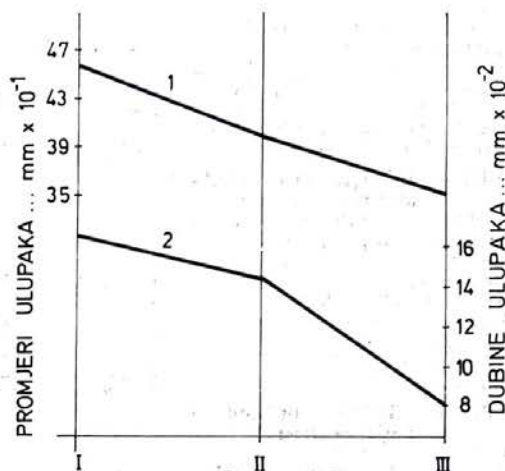
I — bukovina,

II — troslajna iverica furnirana klasičnim furnirom teaka,

III — troslajna iverica furnirana fine-lineom teaka.



Silka 2 — Otpornost površina na udar utvrđena prosječnim dubinama ulupaka na pojedinim sistemima (1 — 8) i tri karakteristične podloge (I — III).



Silka 3 — Srednje vrijednosti promjera ulupaka svih sistema (1) i dubina ulupaka svih sistema (2) na tri karakteristične lakirane podloge (I — III).

Nelakirano drvo prema lakiranom ispađa jednako ili neznatno otpornije na udar, što je samo prividno (ali numerički evidentno), a proizlazi iz veće elastičnosti nelakiranog drva.

Tvrđi lak otporniji je na udar na istoj podlozi. Veća debljina laka, postignuta većom gramaturom nanosa ili s više slojeva nanošenja osigurava veću otpornost površina na udar.

Općenito bi se moglo reći da podloga ima veći utjecaj na otpornost na udar od sistema lakova, koji od nitroceluloznih do poliuretanskih pokazuju relativno mali raspon otpornosti. Sve u svemu izlazi da je, s obzirom na otpornost namještaja na udar, bolje primijeniti nitro sistem na iverici s fine-lineom od poliuretanskog sistema na furniranoj iverici s klasičnim furnirom, a da je unutar iste podloge, radi bolje otpornosti površina na udar, bolje primijeniti jedan od poliuretanskih sistema.

dipl. ing. Nikola Mrvoš

**BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, PRIKAZA, STRUČNIH INFORMACIJA I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U  
»DRVNOJ INDUSTRIJI« U GOD. XXXIII (1982), UDK I ODK**

	Br.	Str.		Br.	Str.
<b>634.0.7 — Trgovina šumskim proizvodima. Ekonomika šumskog transporta i drvne industrije.</b>			<b>634.0.824.8 — Ljepila i lijepljenje.</b>		
Filipi, M.: Za veći izvoz više suradnje.	5—6,	158.	Đidara, Ž.: Nova poboljšana linija za krojenje i širinsko lijepljenje piljenica u ploče, proizvedena od tvrtke »Dimter« iz S. R. Njemačke.	11—12,	279—281.
Oreščanin, D.: Međunarodno tržište drvnih proizvoda u I polugodu 1982. godine.	9—10,	233—240.	Hajdin, V.: Priprema alata kao jedan od činilaca kvalitetnog lijepljenja masivnog drva.	11—12,	273—274.
Stipetić, I.: Proizvodnost rada kao element mjerjenja poslovnog uspjeha.	1—2,	17—26.	Salah, E. O.: Neka iskustva u ispitivanju lameliranih lijepljenih nosača.	11—12,	257—266.
Stipetić, I.: Pad proizvodnje u prvoj godini srednjoročnog razdoblja.	1—2,	34—40.	<b>634.0.829.1 — Površinska obrada.</b>		
Stipetić, I.: Drvnoindustrijska proizvodnja u porastu?	9—10,	244—245.	Bogner, A.: Poboljšana linija za površinsku obradu ploča lakovima i oblaganje folijama.	7—8,	175—176.
<b>634.0.810 — Monografija o pojedinim vrstama drva.</b>			Mehrhardt, E., Braasch, G.: Brušenje profila centrifugalnim profilnim brusnim koluvima.	11—12,	276—278.
Štajduhar, F.: Strane vrste drva u evropskoj drvnjoj industriji			Mrvoš, N.: Otpornost lakiranih površina na udar.	9—10, 11—12,	252—253, 294—295.
— Makassar,	1—2,	33.	Rašić, M.: Ulazna kontrola temeljnih transparentnih boja za drvo.	7—8,	206—207.
— Istočnoafrički cedar,	3—4,	101.	Rašić, M.: Ulazna kontrola sredstava za površinsku obradu drva.	5—6,	160—161.
— Američki crveni cedar,	5—6,	147.	Renko, D.: O sjaju lakiranih površina.	1—2, 3—4,	54—55, 116—117.
— Gmelina (gumari),	7—8,	174.	<b>634.0.83 — Drvna industrija i njeni proizvodi. Upotreba drva.</b>		
— Oboto,	9—10,	231.	* * *: Radne organizacije šumsko-prerađivačkog kompleksa SRH na putu udruživanja.	7—8,	165—166.
— Erimado	11—12,	272.	Bojanin, S., Sever, S.: Iveranje novi zajednički zadatak drvne industrije i šumarstva.	1—2,	3—5.
<b>634.0.812 — Fizička i mehanička svojstva drva</b>			Brezinščak, M.: Zakonsko mjeriteljstvo SFR Jugoslavije.	7—8, 9—10,	177—180, 241—243.
Salah, E. O.: Neka iskustva u ispitivanju lameliranih lijepljenih nosača.	11—12,	258—264.	Đidara, Ž.: Protupožarna zaštita. Stabilni protupožarni uređaji s ugljičnim dioksidom.	3—4,	91—99.
<b>634.0.822/827 — Prerada drva, pile i piljenje, blanjanje, glodanje, bušenje, tokarenje.</b>			Graf, V.: 35. jubilej radne organizacije »Bratstvo« — tvornice strojeva, Zagreb.	1—2,	40—41.
Bogner, A.: Numerički upravljani strojevi za obradu drva.	7—8,	187—188.	Hamm, Đ.: Utjecaj stanja zraka na trajnost uređaja za odsisavanje i pneumatski transport.	1—2,	7—15.
Đidara, Ž.: Nove četverostrane blanjalice visokog učina s dodatnim radnim skupinama tvrtke Kupfermühle.	7—8,	183—186.	Ilić, A., Petrović, S., Salah, E. O., Tusun, D.: Interbi-mall '82.	7—8,	197—202.
Đidara, Ž.: Nova poboljšana linija za krojenje i širinsko lijepljenje piljenica u ploče, proizvedena od tvrtke »Dimter« iz S. R. Njemačke.	11—12,	279—281.	Kovač, I., Tusun, D.: Afirmacija domaćih proizvođača opreme na drvnom sajmu u Ljubljani.	7—8,	195—196.
Đidara, Ž.: Nova automatska kružna pila za piljenje kratkih komada tvrtke Interholz-Raimann.	11—12,	281.	Tusun, D.: Institut za drvo u Zagrebu — danas.	5—6,	153—156.
Đidara, Ž.: Novi automati za izbacivanje i krpanje kvrga od tvrtke Interholz-Raimann.	11—12,	281.	<b>634.0.831.6 — Pragovi</b>		
Graf, V.: Oštrilica širokih tračnih pila tip »OTP«.	3—4,	105.	Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Bukovi pragovi za vrijeme uskladištenja na stovarištima i njihova zaštita.	11—12,	267—271.
Graf, V.: Vertikalna formatna pila domaće proizvodnje.	5—6,	148.			
Hajdin, V.: Priprema alata kao jedan od činilaca kvalitetnog lijepljenje masivnog drva.	11—12,	273—274.			
Tkalec, S.: Fino blanjanje, jedna od operacija površinske obrade.	5—6,	139—145.			
<b>634.0.824 — Oblici spojeva. Spajanje i sklapanje.</b>					
Tkalec, S.: Konstrukcijski savjeti namještaja i automatizacija sastavljanja.	3—4,	103—104.			



- |  | Br.    | Str.     |   | Br.    | Str.     |
|--|--------|----------|---|--------|----------|
| <b>634.0.832.1 — Pilane i blanjaonice.</b>   |        |          | Huber, A.: Integralna poliuretanska spužva za industriju namještaja.  | 9—10,  | 228—230. |
| Butković, Đ.: Kvaliteta piljenja jelovine na jarmačama.  | 5—6,   | 129—134. | Knežević, P.: Kriza ideja ili nešto drugo. U povodu 19. međunarodnog sajma namještaja, opreme i unutrašnje dekoracije u Beogradu.               | 1—2,   | 43—45.   |
| Hitrec, V.: Kvalitativna komparacija različitih rasporeda pila s obzirom na volumno iskorišćenje trupaca kod piljenja na jarmačama.  | 3—4,   | 59—73.   | Knežević, P.: Usputna predstava. Opažanja uz izložbu namještaja na proljetnom ZV.   | 5—6,   | 149—151. |
| Hitrec, V.: Analiza utjecaja promjera, pada promjera, dužine trupca, širine raspljka i netočnosti piljenja na volumno iskorišćenje trupaca kod piljenja na jarmači metodom simulacije. | 5—6,   | 121—128. | Lapaine, B.: Tapecirani namještaj na sajmu u Kölnu.   | 3—4,   | 110—111. |
| Ostojić, D.: Modernizacija uvjeta rasta produktivnosti. Neka iskustva iz rada ŠIK-a »V. Jakić« — Pljevlja.   | 1—2,   | 29—31.   | Lapaine, B.: Namještaj na Jesenskom međunarodnom velesajmu, Zagreb, od 14. do 22. rujna 1982.   | 11—12, | 284—286. |
| Tusun, D.: Celovečki drveni sajam usmjeren k štednji energije i njenim alternativnim izvorima.   | 11—12, | 287—291. | Pizent, Ž.: Optimizacija krojenja masivnog drva.  | 9—10,  | 219—222. |
| <b>634.0.832.2/832.4 — Tvornice furnira i furnirskih ploča. Konstruktivni elementi od uslojenog materijala.</b>  |        |          | Tkalec, S.: Konstrukcijski sastavi namještaja i automatizacija sastavljanja.  | 3—4,   | 103—104. |
| Salah, O.: Neka iskustva u ispitivanju lameliranih lijepjenih nosača.  | 11—12, | 257—266. | Tkalec, S., Ilić, A., Tusun, D., Đidara, Z.: Interbimall '82. Novosti u tehnologiji finalne obrade drva.  | 9—10,  | 247—250. |
| Tomašević, J.: Uzdužno spojeno i uslojeno drvo.  | 9—10,  | 223—224. | <b>634.0.839.8 — Industrijski drveni otpaci i njihova prerada i upotreba.</b>   |        |          |
| Tomašević, J.: Tehnika oplemenjivanja drvenih građevnih elemenata.   | 9—10,  | 224—226. | Delajković, I.: Drveni otpaci — problem prerađivača drva Slavonske regije.  | 1—2,   | 27—28.   |
| Tomašević, J.: Visokovrijedna sirovina za prozorske okvire od domaćih vrsta drva.  | 9—10,  | 227—228. | Tusun, D.: Briketiranje — nova metoda za dobivanje alternativne energije iz kore, drvnih otpadaka i biomase.                                    | 1—2,   | 35—36.   |
| <b>634.0.833 — Drvo u zgradama i građevinskim konstrukcijama.</b>  |        |          | Tusun, D.: Celovečki drveni sajam — usmjeren k štednji energije i njenim alternativnim izvorima.  | 11—12, | 287—291. |
| Seitz, J.: Proizvodnja drvenih prozora s Weinigom — od stroja za profiliranje do elektronički upravljanih linija za prozore.   | 1—2,   | 36—38.   | <b>634.0.84 — Zaštita drva i ostali postupci za poboljšanje svojstava drva. Tehnika rada na skladištu. Manipulacija i uskladištavanje drva.</b> |        |          |
| Tomašević, J.: Uzdužno spojeno i uslojeno drvo.  | 9—10,  | 223—224. | Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Istraživanja mogućnosti substitucije drvca četinjača listačama u proizvodnji stupova za vodove.                    | 3—4,   | 83—89.   |
| Tomašević, J.: Tehnika oplemenjivanja drvenih građevnih elemenata.   | 9—10,  | 224—226. | Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Zaštita bukovih pragova na stovarištima.   | 11—12, | 267—271. |
| Tomašević, J.: Visokovrijedna sirovina za prozorske okvire od domaćih vrsta drva.  | 9—10,  | 227—228. | Salah, E. O.: Laboratorijska ispitivanja mogućnosti proizvodnje vatrootpornih iverica.  | 3—4,   | 75—82.   |
| <b>634.0.836.1 — Pokuštvo i umjetna stolarija.</b>   |        |          | <b>634.0.862.2 — Iverice</b>  |        |          |
| Ettinger, Z.: Pristup razvoju proizvoda u proizvodnji namještaja.  | 9—10,  | 211—218. | Lenić, J., Tišler, V.: Izlučivanje formaldehida iz iverica kao ekološki problem.  | 5—6,   | 135—138. |
| Fučkar, Z.: Karakteristike pripreme rada u proizvodnji namještaja i mogućnosti njena poboljšanja.  | 7—8,   | 167—173. | Petrović, S.: Novi stroj za nanos ljepila na iverje tvrtke Lödige.  | 11—12, | 282.     |
| Grbac, I.: Novosti i trendovi na sajmu namještaja »Kopenhagen '82«.  | 7—8,   | 190—195. | Salah, E. O.: Laboratorijska ispitivanja mogućnosti proizvodnje vatrootpornih iverica.  | 3—4,   | 75—82.   |
| Hajek, Z.: Ponovo bolji dani za industriju namještaja.   | 3—4,   | 106—110. | <b>634.0.945 — Savjetovanje, propaganda, odgoj kadrova, nastava, istraživački rad.</b>  |        |          |
| Hamam, Đ.: Utjecaj stanja zraka na trajnost uređaja za odsisavanje i pneumatski transport.   | 1—2,   | 7—15.    | ***: Novi znanstveni radnici na području drvnotehnoloških znanosti (Mr V. Graf).  | 1—2,   | 50.      |

	Br.	Str.		Br.	Str.
Bađun, S., Tusun, D.: Bibliografija članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja objavljenih u časopisu »Drvena industrija«, god. XXXIII (1982), UDK i ODK.	11—12,	296—299.	Tusun, D.: Institut za drvo u Zagrebu — danas.	5— 6,	153—156.
Bojanin, S.: Novi znanstveni radnici iz područja biotehničkih znanosti (Dr ing. S. Sever).	5— 6,	156—157.	658.5 — Organizacija izrade. Planiranje proizvodnje. Kontrola izrade.		
Lapaine, B.: Namještaj na Jesenskom međunarodnom vele-sajmu Zagreb, od 14. do 22. rujna 1982.	11—12,	284—286.	Ettinger, Z.: Pristup razvoju proizvoda u proizvodnji namještaja.	9—10,	211—218.
634.0.946 — Udruživanje, savezi, konferencije, institucije.			Fučkar, Z.: Karakteristike pripreme rada u proizvodnji namještaja i mogućnosti njena poboljšanja.	7— 8,	167—173.
Bađun, S.: Produktivnost rada u drvnoj industriji. Savjetovanja, Haludovo 20. — 21. listopada 1981.	1— 2,	49.	801.3 — Leksikografija, rječnici, strani izrazi u drvnoj tehnici.		
Bađun, S.: Istraživanja i razvoj proizvoda. Savjetovanje, Kumrovec, 26. — 27. svibnja 1982.	7— 8,	203.	Štajduhar, F.: Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji.	1— 2 3— 4, 5— 6, 7— 8, 9—10, 11—12,	32. 100. 146. 181. 232. 275.
				St. B. i D. T.	

**BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES, REVIEWS, TECHNICAL INFORMATION AND REPORTS  
PUBLISHED IN THE JOURNAL »DRVNA INDUSTRIJA« IN THE YEAR XXXIII  
(1982), UDC AND ODC**

	No.	Page		No.	Page
634.0.7 — Marketing of forest products. Economics of forest transport and of the forest products industries.			634.0.831.6 — Sleepers (ties) Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Beech sleepers during storage and their preservation.	11—12,	267—271
Stipetić, I.: Labour productivity as an element of business success criterion.	1— 2,	17— 26	634.0.832.1 — Sawmills and planing mills.		
634.0.812 — Physical and mechanical properties of wood.			Butković, Đ.: Quality of sawing fir logs on frame — saws.	5— 6,	129—134
Salah, E. O.: Some experiences obtained in testing glued — laminated structural members.	11—12,	257—266	Hitrec, V.: Analysis of influence of log taper, log length, saw kerf width and sawing inaccuracy on volume log yield when sawn on frame — saw by method of simulation.	5— 6,	121—128
634.0.822/827 — Conversion of wood. Saws and sawing. Planing, chiseling, mortising, boring, turning.			Hitrec, V.: Qualitative comparison of different arrangement of saw blades in regard to utilization of logs on the frame — saws.	3— 4,	59— 73
Hajdin, V.: Preparation of tools as one of factors for quality gluing of timber.	11—12,	273—274	634.0.832.286 — Manufacture of composite — wood assemblies (laminated beams etc.).		
Tkalec, S.: Fine planing, one of operation of surface treatment.	5— 6,	139—145	Salah, E. O.: Some experiences obtained in testing glued — laminated structural members.	11—12,	257—266
634.0.824.8 — Glues and gluing.			634.0.836.1 — Furniture and cabinet-making.		
Hajdin, V.: Preparation of tools as one of factors for quality gluing of timber.	11—12,	273—274	Ettinger, Z.: The method of approaching the products development in furniture production.	9—10,	211—218
Salah, E. O.: Some experiences obtained in testing glued — laminated structural members.	11—12,	257—266	Fučkar, Z.: Some characteristics of preliminary work in production of furniture and possibilities of its improvement.	7— 8,	167—173
634.0.83 — Timber manufacturing industries and products.					
Didara, Ž.: Fire prevention. Stationary fire protection system based on carbon dioxide.	3— 4,	91— 99			



	No.	Page		No.	Page
Hamm, Đ.: Influence of a state of air on durability of exauster devices and pneumatic conveyors in woodworking industry.	1—2,	7—15	Badun, S., Tusun, D.: Bibliography of articles, reviews, technical information and reports published in the journal »Drvena industrija« in the year XXXIII (1982), UDC and ODC.	11—12,	296—299
Lapaine, B.: Furniture on the International Zagreb autumn fair, from 14th to 22nd September 1982.	11—12,	284—286	Bojanin, S.: New scientists in the field of wood science and technology. Dr Stanislav Sever.	5—6,	156—157
Pizent, Z.: Solid wood cutting-out optimization.	9—10,	219—222	Lapaine, B.: Furniture on the International Zagreb autumn fair, from 14th to 22nd September 1982.	11—12,	284—286
<b>634.0.84 — Preservation and other treatments to improve the properties of wood. Damage by biological agencies and its control. Timberyard practice (handling and storage).</b>			<b>658.5 — Organization of work. Planning of processing. Control of production.</b>		
Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Researches on substitution possibilities of coniferous by deciduous wood for aerial line poles.	3—4,	83—89	Ettinger, Z.: The method of approaching the products development in furniture production.	9—10,	211—218
Kovačević, S., Hlevnjak, M.: Beech sleepers during storage and their preservation.	11—12,	267—271	Fučkar, Z.: Some characteristics of preliminary work in production of furniture and possibilities of its improvement.	7—8,	167—173
<b>634.0.862.2 — Particleboard processes and properties.</b>			<b>801.3 — Lexicography, dictionaries, technical terminology in wood industry.</b>		
Lenič, J., Tišler, V.: Formaldehyde emission from particleboard as a problem of air contamination.	5—6,	135—138	Stajduhar, F.: Technical terminology in woodworking industry (Croatian, English, German, French).	1—2,	32
Salah, E. O.: Laboratory tests of possibilities to manufacture fire-retardant particle boards.	3—4,	75—82		3—4,	100
<b>634.0.945 — Advisory services, publicity; propaganda; education, training; research.</b>				5—6,	146
* * *: New scientists in the field of wood science and technology. M. S. Vladimir Graf.	1—2,	50		7—8,	181
				9—10,	232
				11—12,	275
				St. B. and D. T.	



# mONTING RO VEMOS

OUR TVORNICA OPREME, UREĐAJA I LINIJA ZA DEHIDRACIJU I FERMENTACIJU  
D E L N I C E, Supilova 339 ● Telefon (051) 811-145, 811-146, 811-472  
Predstavništvo: ZAGREB, Trg sportova 11 ● Telefon (041) 311-125 ● Telex:  
21-569 YU MONT

ČESTITA

NOVU GODINU

1983.

i želi puno poslovnog uspjeha



U SURADNJI SA:

CDI — ZAGREB, Ul. 8. maja  
82/II; tel.: (041) 449-107 ● PRO-  
JEKT 54 — DELNICE, Trg  
Maršala Tita 1; tel.: (051) 811-231  
● TEHPROJEKT — RIJE-  
KA, Fiorello la Guardia 13; tel.:  
051/33-411

za drvenu industriju projektiramo  
i proizvodimo:

- sušare za drvo
- predušare za drvo
- fluidne sušare za usitnjeno  
drvo



GODINA  
šavrić

SVOJIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA  
I SURADNICIMA ŽELI  
SRETNU I USPJESNU 1983. GODINU

RADNA ORGANIZACIJA

# šavrić

ZAGREB







# Smjernice za sveukupnu drvnu privredu LIGNA HANNOVER '83 široom svijeta br. 1

- Aktualna ponuda strojeva i opreme za cjelokupnu drvnu industriju
- 975 izlagača iz 26 zemalja s njihovim najboljim stručnjacima
- Najviše noviteta i daljeg tehničkog razvoja iz cijelog svijeta
- Usmjeravajuća rješenja problema u svim pitanjima racionalizacije i rentabilnosti, proizvodnje i uštede energije
- Stručna savjetovanja i simpoziji uz aktualne teme drvne industrije
- Brze, sveobuhvatne informacije o izlagačima, proizvođačima i servisnim uslugama putem EBI-a tj. elektroničkog informativnog sistema o posjetiocima
- Informativni štandovi i savjetodavni uredi vodećih međunarodnih stručnih saveza, organizacija i instituta.

**LIGNA**  
**HANNOVER '83**

**srijeda, 11. — utorak 17. 5. 1983.**

Međunarodni stručni sajam  
strojeva i opreme za drvnu industriju

Za vaše osobno planiranje posjeta možete  
zatražiti opširnije upute

- o LIGNA HANNOVER '83  
 o putovanju i smještaju

Molimo da se pismeno obratite na  
YUGOSLAVIAPUBLIC  
Knez Mihajlova 10  
11001 Beograd  
Tel. 633-266, 624-666, 637-399 - P.O. Box 447  
Teleks 11-125 Yu Pub  
telegram Yugoslaviapublic





» MONTMONTAŽA «  
OUR — ENERGETIKA

DIMITROVLJEVA 2-6 — 41000 ZAGREB  
Telex: YU-MONT 21476  
Telefon: (041) 537-717, 537-621



INSTITUT ZA DRVO  
INSTITUT DU BOIS

41001 ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82  
Pošt. pretinac 297, telex: 22367 YU IDZG  
Telefon: 448-611, 444-518

PROJEKTIRAJU I IZVODE

- PREDSUŠIONICE — SUŠIONICE ZA DRVO
- SUŠIONICE
- KANALNE SUŠIONICE ZA SAVIJENO DRVO
- PARIONICE
- PARNE KOTLIČE
- OPREMU LAKIRNICA

POSLOVNIM

PRIJATELJIMA,

SURADNICIMA

I SVIM

RADNIM LJUDIMA

ŽELIMO

sretnu  
i uspješnu  
1983.  
godinu

SOUR

SLAVONIJAN

DRVNA INDUSTRIJA  
Slavonski Brod,  
Matije Gupca 45

- RAZNE VRSTE BITUMENA,
- ČELIČNE KONSTRUKCIJE,
- OPREMU ZA PNEUMATSKI TRANSPORT I PROČIŠĆAVANJE ZRAKA U DRVNOJ INDUSTRIJI.

SVOJIM CIJENJENIM KUPCIMA, POSLOVNIM  
PRIJATELJIMA I SVIM RADNIM LJUDIMA

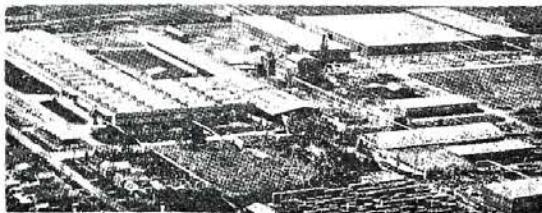
ČESTITAMO

**NOVU 1983. GODINU**

ŽELIMO DA I DALJE POSTIŽU JOŠ  
VEĆE USPJEHE U RADU I ŽIVOTU.

PROIZVODI I PRODAJE:

- NAMJEŠTAJ,
- OPREMU INTERIJERA,
- FURNIRE SVIH DOMAĆIH I EGZOTIČNIH VRSTA DRVA,
- PANEL-PLOČE I FURNIRSKE PLOČE, OPLEMENJENE PLOČE I RUBNE FURNIRE,
- LAMELIRANE OTPRESKE,
- PILJENU GRAĐU I ELEMENTE OD TVRDIH I MEKIH LISTAČA,
- MASIVNI I LAMEL-PARKET,
- IMPREGNIRANE PRAGOVE, SKRETNIČKU GRAĐU I TT-STUPOVE,







# alples industrija pohištva

Alples Industrija pohištva, Železniki  
TOZD kovinska predelava  
64228 Železniki, Slovenija, Jugoslavija

telefon (064) 67 121, telex 34557 yu alples, telegram alples železniki  
železniška postaja Škofja Loka • žiro račun 51510-601-14333

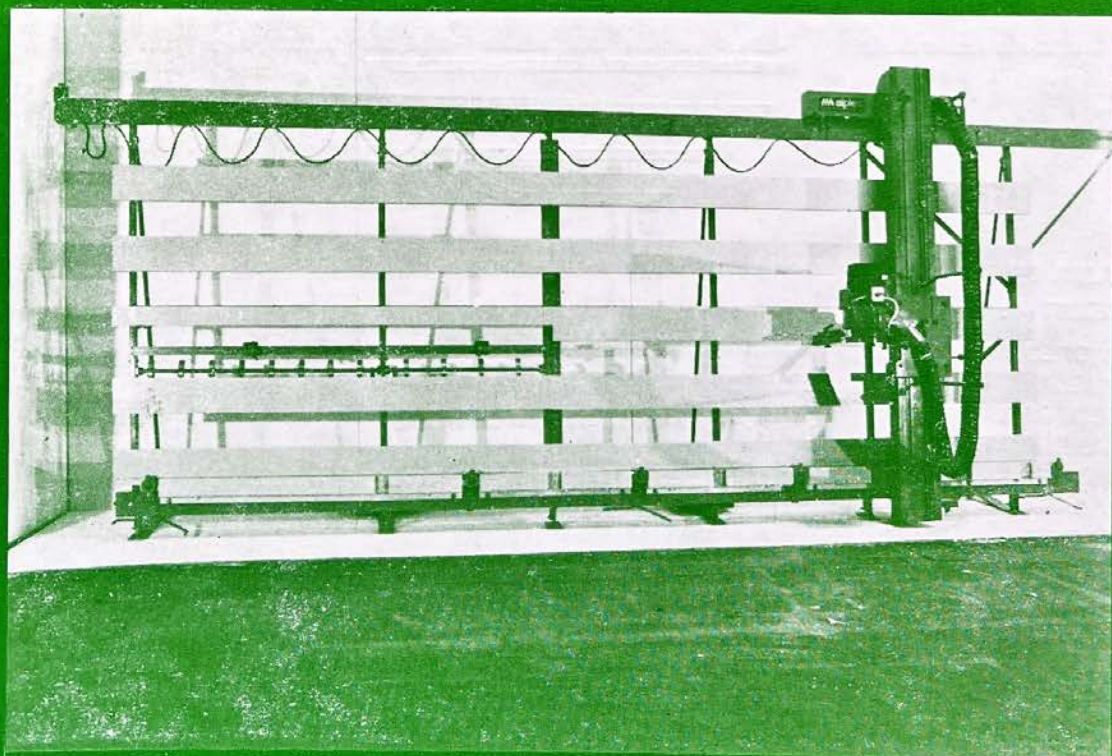
## PROJEKTIRAMO:

## STROJEVE I TRANSPORTNE UREĐAJE ZA DRVNU INDUSTRIJU

- Vertikalne krojače ploča
- Viševretenske bušilice
- Vakumske uređaje za ulaganje i oduzimanje
- Okretače ploča
- Kutne prijenose
- Hidrauličke podizne stolove
- Pneumatske podizne stolove
- Transportere svih vrsta
- U razvoju imamo horizontalne krojače ploča

## PROIZVODIMO:

## MONTIRAMO:





# EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTARNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIJIJU, n. sol. o.

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

telefon: (041) 444-011, telegram: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307, 21-591, p. p.: 1009

Radna zajednica zajedničkih službi

41001 Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon: (041) 447-712

## OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

### OOUR — VANJSKA TRGOVINA

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307, 21-591

### OOUR — MALOPRODAJA

41001 Zagreb, Ulica B. Adžije 11, pp 142, tel. 415-622, teleg. Exportdrvo-Zagreb, telex 21-865

### OOUR — »SOLIDARNOST«

51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142, tel. 22-129, 22-917, telegram: Solidarnost-Rijeka

### OOUR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIJIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 234, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka, telex 24-139

### OOUR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

41001 Zagreb, Vlaška 40, telefon: 274-611, telex: 21-701

### OOUR — VELEPRODAJA

41001 Zagreb, Trg žrtava fašizma 7, telefon: 416-404



# EXPORTDRVO

## PRODAJNA MREŽA

### U TUZEMSTVU:

ZAGREB  
RIJEKA  
BEOGRAD  
LJUBLJANA  
OSIJEK  
ZADAR  
ŠIBENIK  
SPLIT  
PULA  
NIŠ  
PANČEVO  
LABIN  
SISAK  
BJELOVAR  
SLAV. BROD

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 — Pariz — 36 Bd. de Picpus

EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16

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

EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud, 2<sup>ème</sup> étage