

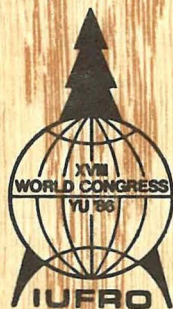
UDK 630\* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

**7-8**

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

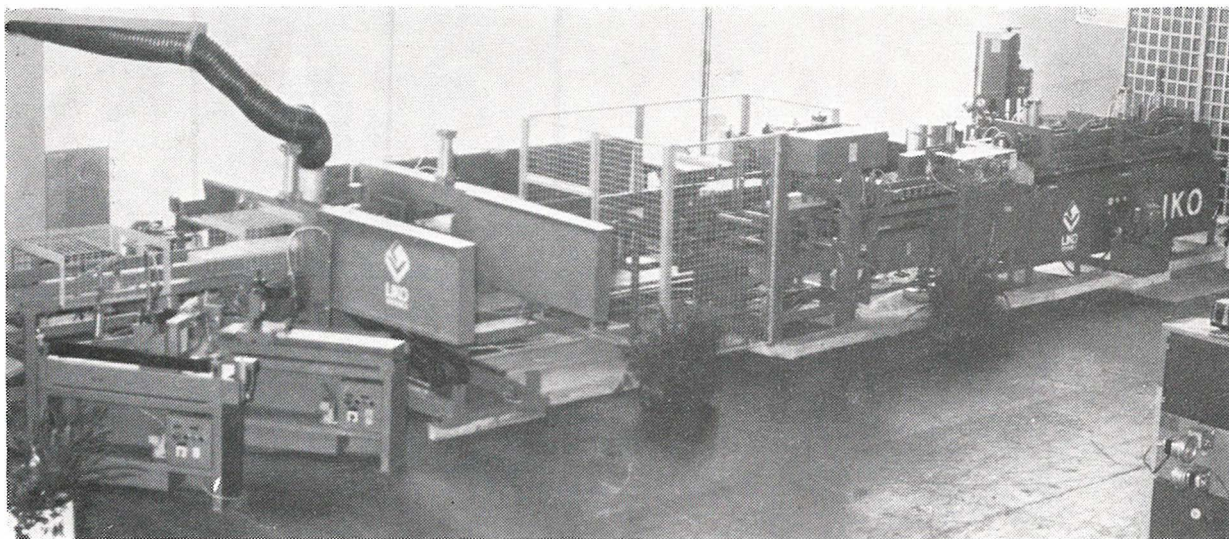


**DRVNA  
INDUSTRIJA**

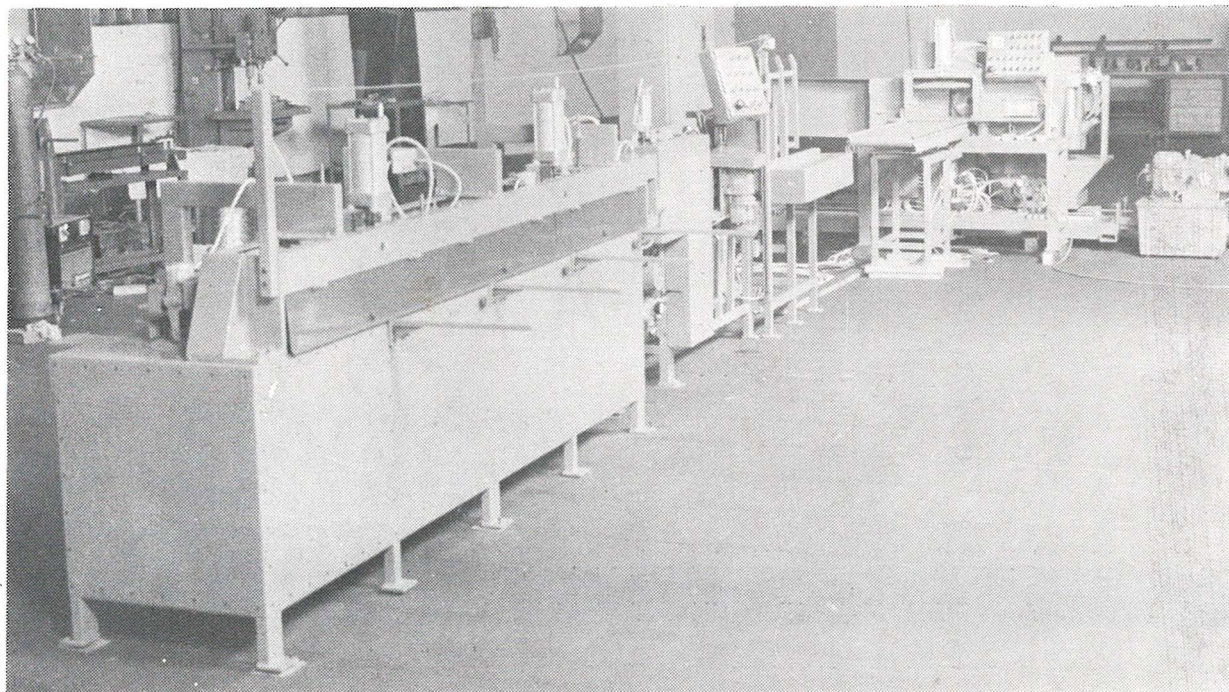


LESNOINDUSTRIJSKI KOMBINAT »LIKO« VRHNIKA n. sol. o.

## LINIJE ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA



AUTOMATSKA LINIJA ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA TIP LDS-A-300



POLUAUTOMATSKA LINIJA ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA TIP LDS-300

Sve informacije u vezi s prodajom:

»LIKO« VRHNIKA — Tržaška c. 90, 61360 VRHNIKA

TELEFON 061-752-311 — TELEX 31508 YU LIKO



► **BRATSTVO** ◀

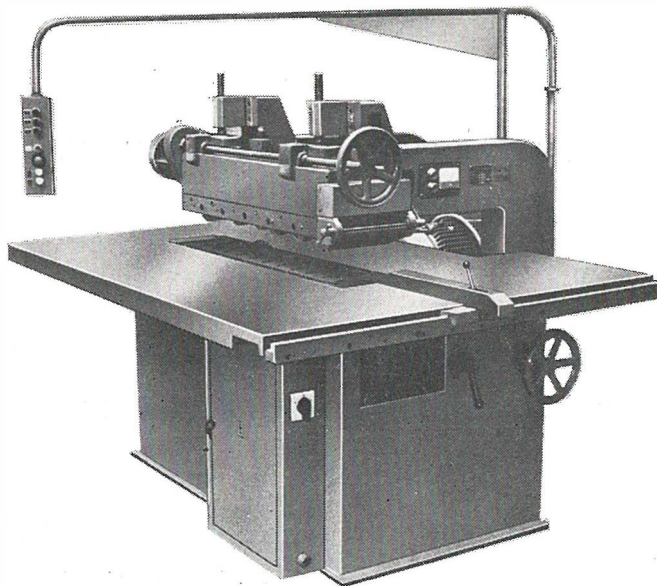
41020 ZAGREB, Jugoslavija, Utinjska bb  
tel. centrala 525-211  
prodaja 523-533, 526-733  
servis 522-727  
telex 91614

Novo!

Novo!

## **AUTOMATSKA KRUŽNA PILA TIPA »AC-4«**

**za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja**



Obrada sljubnica prije lijepljenja nije više problem!

Na temelju dugogodišnjeg iskustva u proizvodnji automatske jednolisne kružne pile »AC-3«, Tvornica strojeva »BRATSTVO« konstruirala je i proizvela:

### **AUTOMATSKU KRUŽNU PILU ZA OBRADU DRVENIH ELEMENATA PRIJE ŠIRINSKOG SPAJANJA**

Uvjerite se i sami u:

- točnost obrade
- čistoću obrađenih površina
- najpovoljniji odnos cijena i kapaciteta.

Tražite našu ponudu i savjet, s povjerenjem.



P. O. B. 54—A—1131 Wien  
Bergheidengasse 4  
Telef: 0222-84 35 15.0  
Telex: 132433 mille a

# Tvornica hladno valjanog čelika i alata

PROIZVODNJA TRAČNOG ČELIKA ZA IZRADU LISTOVA PILA  
ZA DRVNU INDUSTRIJU

Tračni čelik za: listove tračnih pila  
listove tračnih pila trupčara  
listove pila jarmača  
listove kružnih pila  
listove lučnih pila  
listove ručnih pila



## Kordun

Tvornica metalnih  
proizvoda  
**Karlovac**, Matka Laginje 10  
Telef.: 23-066  
Telex: 23-727

DAVAÑJE STRUČNIH SAVJETA PILANAMA U  
SURADNJI TVRTKI MARTIN MILLER/KORDUN

PROIZVODNJA LISTOVA PILA ZA DRVNU INDUSTRIJU  
OD TRAČNOG ČELIKA TVRTKE MARTIN MILLER

— listova tračnih pila  
— listova tračnih pila trupčara  
— listova pila jarmača  
— listova kružnih pila  
— listova lučnih pila  
— listova ručnih pila



GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER TVRTKE MARTIN MILLER  
U JUGOSLAVIJI ZA TRAČNI ČELIK ZA LISTOVE PILA

R. O. EXPORT DRVO — OOUR VANJSKA TRGOVINA  
ZAGREB, Marulićev trg 18  
Telef.: 444-011, Telex: 21-307, 21-591

# DRVNA INDUSTRIJA



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

Drvena ind.

Vol. 37

Br. 7—8

Str. 165—218.

Zagreb, srpanj—kolovoz 1986.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

POSLOVNA ZAJEDNICA ZA PROIZVODNJU I PROMET DRVOM,

DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM »EXPORTDRVO«

Zagreb, Mažuranićev trg 6

R.O. »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 Ivica Mišlinović, dipl. ing. (predsjednik), dr mr Božo Santini, dipl. iur., 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 Ettinger, dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivar 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 1.600.—, za đake i studente 720.—, a za poduzeća i ustanove 6.600.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun 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

Vol. 37, 7—8.

str. 165—218

srpanj—kolovoz 1986.

Zagreb

Znanstveni radovi:

Mladen Figurić	TRETMAN TEŽIH UVJETA RADA U SISTEMU RASPODJELE SRED-STAVA ZA OSOBNE DOHOTKE U DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .	167—174
Ninoslav Lovrić	IZVEDBA DRVNIH KONSTRUKCIJA LIJEPLJENIM PREDNAPREG-NUTIM DRVNIM MATERIJALOM . . . . .	175—180
Stručni radovi:		
Giuliano Cortinovis	ADRIANO BIZJAK	
	RAČUNALNO NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI ZA OBRADU DRVA TVORNICE CMS . . . . .	181—186
* * *		
	NOVOSTI PRI SUŠENJU DRVA VAKUUM-POSTUPKOM . . . . .	187—190
Božidar Petrić	STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI — PER-SIMON . . . . .	191—192
Miloš Rašić	ODREĐIVANJE SJAJA NA LAKIRANIM POVRŠINAMA (PRILOG »CHROMOS«) . . . . .	194—196
Petar Knežević	O IZLOŽBAMA NAMJEŠTAJA NA NAŠIM SAJMOVIMA . . . . .	197—204
Andrija Ilić	INTERBIMALL-SASMIL . . . . .	205—210
Iz tehnike		
Radoslav Jeršić	NAMJEŠTAJ OD LIJEPLJENOG LAMELIRANOG DRVA — NOVO RJEŠENJE . . . . .	211—215
	Bibliografski pregled . . . . .	216
	Nove knjige . . . . .	217—218

CONTENTS

Scientific papers

Mladen Figurić	TREATMENT OM WORKING CONDITIONS IN DISTRIBUTION SYS-TEM OF PERSONAL INCOME RESOURCES IN WOOD INDUSTRY . . . . .	167—174
Ninoslav Lovrić	WOODEN CONSTRUCTION BY THE USE OF GLUED PRESTRESSED WOODEN MATERIAL . . . . .	175—180
Technical papers		
Giuliano Cortinovis	ADRIANO BIZJAK	
	CNC-MACHINES FOR WOODWORKING INDUSTRY PRODUCED BY CMS (Italy) . . . . .	181—186
* * *		
	NEWS IN VACUUM-DRYING TECHNICS OF WOOD . . . . .	187—190
Božidar Petrić	FOREIGN TIMBER IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY — PERSIMMON . . . . .	191—192
	Information from »CHROMOS« . . . . .	194—196
Fairs and exhibitions		
Petar Knežević	About furniture exhibitions in Yugoslav fairs . . . . .	197—204
Andrija Ilić	INTERBIMALL-SASMIL . . . . .	205—210
Technical news		
	Bibliographical survey . . . . .	216
	New books . . . . .	217—218

Redakcija dovršena

1986. 07. 13.

# Tretman težih uvjeta rada u sistemu raspodjele sredstava za osobne dohotke u drvnoj industriji

## TREATMENT OF WORKING CONDITIONS IN DISTRIBUTION SYSTEM OF PERSONAL INCOME RESOURCES IN WOOD INDUSTRY

Prof. dr **Mladen Figurić**  
Sumarski fakultet Zagreb

UDK 65

Primljeno: 17. travnja 1986.  
Prihvaćeno: 18. svibnja 1986.

Znanstveni rad

### Sažetak

U ovom radu prikazani su rezultati petogodišnjih istraživanja oblikovanja sistema raspodjele osobnih dohodaka u drvnoj industriji. Razmatraju se teorijske i praktičke dileme o utjecaju i vrednovanju otežavajućih uvjeta na radu na osobni dohodak i organizaciju rada.

**Ključne riječi:** oblikovanje sistema raspodjele osobnih dohodaka — vrednovanje uvjeta rada.

### Summary

In this paper five years of examination in forming a distribution system of personal incomes in wood industry have been presented. Theoretical and practical dilemmas about rating and the influence of more difficult working conditions on personal income and work organization have been considered.

**Key words:** forming a distribution system of personal incomes — work conditions rating.

## 1. UVOD I PROBLEMATIKA

Uvjeti rada, u širem smislu, obuhvaćaju sve povoljne, nepovoljne, otežavajuće, štetne i opasne utjecaje okoline što prate radnika u toku izvršavanja radnih zadataka. Koji će utjecaji radne sredine doći do izražaja pri izvršavanju konkretnog radnog zadatka ovisi o nizu činitelja kao što su: vrsta radnog zadatka, sredstva i predmeti rada, mjesta na kojima se izvršavaju radni zadaci, tehnološki proces i dr. Svi ovi činitelji utječu na različitost uvjeta rada pri kojima se izvršavaju radni zadaci, pri čemu se neki od njih izvršavaju u povoljnim, a neki u uvjetima nepovoljnim, otežavajućim, štetnim i opasnim po zdravlje i život radnika. Ovi se posljednji obično nazivaju teži ili otežani uvjeti rada.

Problemi napora u izvršenju rada u nekim se metodama procjene obrađuju kao dio uvjeta rada. Nije bitno da li se oni obrađuju u posebnoj grupi ili u grupi uvjeta rada. Bitno je da se ove karakteristike rada uključe u metodu procjene, kako bi se mogli adekvatno procijeniti poslovi gdje se te karakteristike rada javljaju. U ovom radu obrađeni su napor koji se najčešće javljaju u organizacijama udruženog rada drvne industrije

i tretirani su zajedno s težim uvjetima na radu, i to iz dva razloga:

- a) često miješanje zahtjeva uvjeta i napora na radu u različitim metodama procjene rada;
- b) zajedničko tretiranje napora i uvjeta na radu prilikom normiranja rada.

Činjenica je da kod jednog dijela radnih mjesta i radova u drvnoj industriji uvjeti rada po svojoj težini znatno odstupaju od prosječnih, što je prihvatljivo i potrebno da se valorizira putem adekvatnog priznanja vrijednosti toga rada.

Analogno i neke osnovne organizacije udruženog rada, a i pojedine podgrupacije u drvnoj industriji u cjelini, imaju teže, a neke lakše, uvjete rada. Postavlja se načelno pitanje kako kroz osobni dohodak valorizirati teži rad?

Sigurno je da je to moguće ostvariti većim udjelom radnika u raspodjeli sredstava za osobne dohotke. Stoga gotovo i nema tzv. stimulativnih sistema nagrađivanja kojima nisu obuhvaćeni i uvjeti rada, pa zato nije sporno da li u osobni dohodak treba uključiti uvjete rada ili ne. Ono što bi se moglo smatrati spornim jest veličina njihova udjela u ukupnom osobnom dohotku i način uključivanja.

Suvremena teorija studija, mjerenja i vrednovanja rada daje rješenja za priznavanje otežavajućih okolnosti, na dva načina:

a) prilikom normiranja putem koeficijenata zamora i djelovanja okoline ili dodataka na zamor;

b) prilikom procjenjivanja složenosti težine rada analitičkim ili sumarnim procjenama.

Iz tih razloga, u ovom radu, pokušao se istražiti njihov utjecaj na vrednovanje rada, zaštitu radnika i organizaciju rada. Istraživanja su sprovedena u 19 radnih organizacija drvene industrije u toku 5 godina kompleksnog istraživačkog rada iz područja studija, mjerenja i vrednovanja rada.

U ovom radu prikazani su samo djelomični rezultati tih istraživanja, i to oni koji se odnose na tretman težih uvjeta na radu. To je zato posebno istaknuto jer se tom problemu posvećuje upravo najmanja pažnja, a njihov utjecaj je tome neraszmjern.

## 2. UTVRĐIVANJE I VREDNOVANJE UVJETA RADA

U sistemu raspodjele sredstava za osobne dohotke, kakav se danas izgrađuje u nas, još uvijek nije raščišćeno pitanje mjesta uvjeta rada. Naime, dok jedni zastupaju stajalište da je on element složenosti rada, drugi mu daju tretman posebnog podsistema u sistemu raspodjele sredstava za osobne dohotke. Ovakav tretman uvjeta rada posljedica je još uvijek neraščišćenih i teorijskih i praktičnih stavova oko pojmova radno mjesto, rad i radni zadatak s aspekta sistema raspodjele. U sistemu procjene rada, u kojem je ona orijentirana na radno mjesto, sasvim je logično da su i uvjeti rada sastavni dio te procjene. Međutim, u sistemu raspodjele u kojem se radovi i radni zadaci tretiraju kao različite kategorije, postavlja se pitanje da li su uvjeti rada determinanta radova ili radnih zadataka. Polazeći od činjenice da se radnik izlaže uvjetima rada tek kada izvršava radne zadatke, te da obavljajući iste radove može izvršavati različite radne zadatke i time biti izložen različitim uvjetima rada, sasvim je očito da se ni uvjeti rada ne mogu tretirati kao determinanta rada. Stoga je i logično da se u takvom sistemu procjene rada složenost radova utvrđuje neovisno od uvjeta rada, te da se uvjeti rada tretiraju kao posebna kategorija koja predstavlja determinantu radnog zadatka.

Razvoj metoda vrednovanja uvjeta rada tekao je paralelno s razvojem metoda procjene rada. To znači, da su i sve metode procjene rada, prema kojima su uvjeti rada tretirani kao sastavni dio ove procjene, razvijale i odgovarajuće metode vrednovanja uvjeta rada. Odatle se u okviru svake od ovih metoda procjene rada može naći i posebna grupa zahtjeva — uvjeti rada, koja je više ili manje raščlanjena u ovisnosti kako od tretmana uvjeta rada tako i od grane (djelatnosti) za koju je razvijena.

U tablici I prikazan je udio zahtjeva kojim se vrednuju uvjeti rada u ukupnom broju bodova po različitim svjetski poznatim metodama [1]).

Tablica I

Metoda	Udio uvjeta na radu %
L. J. King	10
Westinghouse Electric	4
General Electric Company	13
E. Beck	38
E. Faber	10
O. Gautzsch	8
K. Haase	8
Ingenohl	16
Loewe Gesfürel	17
E. Michel	28
H. Rudolph	21
Schaumann	17
Stein	24
Wilms	19
Bunyodi	18
Bedaux	16
Commission Technique Generale	17
Znanstveni institut rada DAF, Berlin	4
Eurel-Stevens SR Njemačka	31
Badische Anilin & Soda Fabrik	0
La Telemecanique Electricque, Nanterre	12
Method normalisee neerlandaise	10
Znanstveni institut za organizaciju rada ETH, Zürich	12
NEMA	15
Sperry Gyroscope Company	12
Standardni sistem — Nizozemska	13,6
Okvirni sistem — Belgija	16,5
Okvirni sistem — DR Njemačka	28
Udruženje metalaca — Švedska	20
Udruženje metalaca — SR Njemačka	37
Brown-Boveri — Švicarska	8,5
Jedinstveni jugoslavenski sistem	18

Rezultati ovih istraživanja u drvnjoj industriji prikazani su u tablici II.

Tablica II

Model	Broj zahtjeva	Udio uvjeta na radu
A	9	43,7 <sup>0</sup> / <sub>6</sub>
B	2	13,3 <sup>0</sup> / <sub>6</sub>
C	7	30 <sup>0</sup> / <sub>6</sub>
D	7	30 <sup>0</sup> / <sub>6</sub>
E	6	26,1 <sup>0</sup> / <sub>6</sub>

Grubom analizom uočljivo je da se udio uvjeta na radu, u procjeni složenosti rada, kreće od 0—38<sup>0</sup>/<sub>6</sub> u svijetu, a kod nas u drvnjoj industriji od 13,3—43,7<sup>0</sup>/<sub>6</sub>. Ova uspoređivanja su vršena na metodama kojima se zajednički procjenjuju složenost i uvjeti na radu (klasične sheme).



Onog trenutka, kada su se uvjeti počeli tretirati kao determinanta radnog zadatka, a ne rada, pa stoga i nisu uključeni u sistem utvrđivanja složenosti poslova, počele su se i metode vrednovanja uvjeta rada razvijati zasebno.

Od toga najpoznatije u procjeni su kod nas:

a) metoda s 10 faktora (Ogorevc) [1]

b) metoda Zavoda za samoupravljanje s 26 faktora [3].

U primjeni u drвноj industriji kod nas se više primjenjivala modifikacija ove druge metode, s time da maksimalni faktor uvjeta na radu može dosizati 1,40%. Modifikacija metode se sastojala upravo u dogovorenoj maksimalnoj vrijednosti uvjeta na radu. Naime, u izvornoj metodi vrijednosti su utvrđene uz pretpostavku da kod rada koji se obavlja objektivno u najtežim uvjetima, ukupan zbroj ocjena za otežavajuće uvjete rada ne prelazi jedan (nalazi se oko 1), tj. da se doprinos radnika u radu, utvrđen prema složenosti rada koji obavlja, priznaje uvećano za oko 100%. Metoda je omogućila i druge konvencije u pogledu utvrđivanja značenja i veličine utjecaja uvjeta rada na ukupnu složenost i težinu rada. U tom se slučaju predložene veličine mogu upotrijebiti kao mjerila za izračunavanje novih veličina. Radi utvrđivanja tih novih veličina, bilo je nužno ustanoviti koji se od postojećih radova trenutno obavlja u najtežim uvjetima, i ukupnu ocjenu za uvjete tog rada poistovjetiti sa željenim ponderom utjecaja uvjeta rada na ukupnu složenost i težinu rada.

Preračunavanje je izvršeno tako da je putem ocjena iz navedene metode utvrđena suma ocjena za težinu uvjeta rada za »miniranje u jamskom kopu«, kao radu s najtežim mogućim uvjetima koji na ukupnu složenost i težinu rada djeluju s faktorom jedan, odnosno 100%. S navedenom sumom ocjena, izraženom u smislu bodova, dijeljena je svaka veličina u tabeli iz navedene metode, i na taj način su dobiveni gore dati koeficijenti. Ako je, npr., kao cilj utvrđeno da uvjeti rada u najtežem slučaju na ukupnu vrijednost rada utječu, umjesto sa 100%, sa svega 50% (faktor 0,5), tada bi svaku pojedinu ocjenu dobivenu na prethodni način trebalo korigirati s faktorom 0,5.

### 3. TRETMAN TEŽIH UVJETA NA RADU PRI NORMIRANJU

Prilikom normiranja, dodatno vrijeme, koje se priznaje u normativu vremena, izražava se pomoću triju koeficijenata. To su:

a) koeficijent zamora ( $k_n$ ) koji se odnosi na

- teret koji treba svladati,
- položaj tijela,
- monotonija u radu.

b) koeficijent djelovanja okoline ( $k_a$ ) koji se odnosi na:

- temperaturu zraka,
- relativnu vlažnost zraka,
- zagađenost zraka.

c) dopunski koeficijent ( $k_d$ ) koji se odnosi na:

- propisani odmor,
- osobne (fiziološke) potrebe,
- organizacioni gubici.

Prva dva koeficijenta dodatnog vremena ( $k_n$ ) i ( $k_a$ ) nazivaju se stalni koeficijenti, jer su ovisni jedino o vrsti rada i okolini u kojoj se taj rad obavlja, te o utrošku energije ljudskog organizma za određeni posao.

Prema Žikiću [12] formula za opći koeficijent dodatnog vremena je:

$$K = k_n \cdot k_a + k_d \text{ ‰}$$

Prema D. Taboršaku [8] formula je:

$$t_o = t_s \cdot k_d (1 + k_n \cdot k_a)$$

Prema tablicama [8] za utvrđivanje koeficijenta zamora ( $k_n$ ), očitava se da je minimalna vrijednost koeficijenta kod načina rada: sjedenje ili stajanje uz rukovanje alatima ili predmetima do 5 kg ( $k_n = 0,11$ ), a minimalna vrijednost koeficijenta kod načina rada: podizanje — skidanje tereta 35—45 kg raznih visina ( $k_n = 0,53$ ) i načina rada: vršenje rada u ležećem položaju i svladavanje tereta 35—45 kg ( $k_n = 0,59$ ).

Prema istim tablicama [8], ali za utvrđivanje koeficijenta djelovanja okoline (faktori: zapašenost, zadimljenost, zasićenost prašinama i parama, temperatura), očitava se minimalna vrijednost koeficijenta  $k_a$  1,00 do maksimalno 5,4.

Prihvati li se navedena formula za utvrđivanje normativa vremena, tada je minimalno povećanje koeficijenta zamora i koeficijenta djelovanja okoline 1,11, odnosno maksimalno 1,594.

Drugi autori [9, 12, 13] utvrđuju koeficijent zamora putem unaprijed utvrđenih postotaka iznosa za pojedine faktore i radove kao što su:

Vizuelni napor:

- rad na šivaćoj mašini: 3‰,
- mjerenje mikrometrom: 1‰,
- upotreba logaritama: 2‰, ...

Buka:

- rad s pneumatskim alatom: 3‰,
- rad blizu mehaničkih čekića: 2‰, ...

Mentalni napor:

- rezanje drva na kružnoj pili: 3 do 7‰.

Monotonija:

— očitavanje instrumenata i zapisivanje vrijednosti:

- muškarac 2‰,
- žena: 1‰.

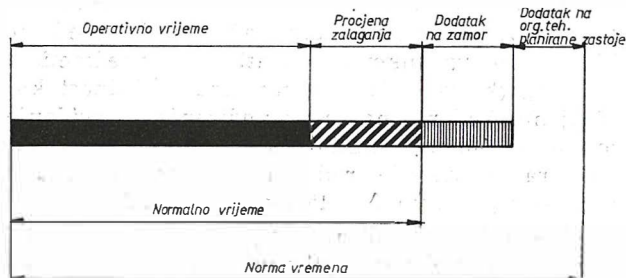
Na operativno vrijeme dodaje se potrebno vrijeme za odmor radnika, kao produkt operativnog

vremena i zbroja postotaka svih dodataka za odmor:

$$t_0 \cdot (1 + \% \text{ svih odmora})$$

Prema rezultatima ovih istraživanja, u drvnoj industriji u pravilu se koeficijenti zamora i okoline ne utvrđuju po iznesenim teorijskim pravilima, pa se iz tih razloga u zajedničkom koeficijentu dodatnih vremena nalazi i »dodatak« na zamor i uvjete okoline.

Pogleda li se na slici 1 shematski prikaz norme vremena, tada je uočljivo da, uz procjenu zalaganja, i dodatak na zamor je dio normativa vremena koji je takvim odabiranjem prilično varijabilan i nepoznat. Ukoliko se prihvati da taj dio, tako nestručno određen, predstavlja oko 30% učešća u ukupnom vremenu, tada je potpuno razumljivo zašto u drvnoj industriji postoje nekontrolirani prebačaji normativa vremena, a ako je to još i osnovno mjerilo u raspodjeli osobnih dohoda, tada to poprma zabrinjavajuće razmjere.



Sl. 1. Udio dodatka na zamor u normi vremena

Za oba načina jedinstveno je da, u pravilu, poslije završetka snimanja, studija se obrađuje, a vremena elemenata odmora isključuju iz studije, na koji se način dobiva samo vrijeme rada i vrijeme nepredviđenih zastoja. Umjesto snimljenog vremena odmora, dodaju se unaprijed dogovorene (tablicama određene) standardne vrijednosti u obliku postotka na vrijeme rada. Ovi unaprijed dogovoreni koeficijenti osnivaju se na međunarodnim podacima i kao takvi su u primjeni u većini zemalja. Podaci su sređeni tabelarno, a vrijednosti zavise od tri osnovna faktora:

- težine rada,
- radnih uvjeta i
- spola radnika.

Svakako ovaj problem bi se rješavao na adekvatniji način kada bi postojali jasni mjerni instrumenti, metode i tehnike mjerenja zamora.

#### 4. DISKUSIJA O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Istražujući činioce nerealnog izvršenja normi, V. Otašević [7] je došao do zaključka da se norme izvršavaju u uvjetima:

- gledanje na normu kao instrument reguliranja nivoa osobnih dohodaka,
- »socijaliziranje« normi kao mjerila učinka.

Na osnovi kretanja osobnih dohodaka u radnoj organizaciji ili izvan nje, dopušten je veći ili manji prebačaj normi. Na taj način daje se normi značenje regulatora zarade. S druge strane, radom po normi mora se osigurati svakom radniku da dobije svoja prosječna primanja iz prethodnog perioda. U ovom slučaju normi je data uloga socijalne kategorije, kojom se treba zaštititi određeni nivo zarade radnika i tako očuvati njegov životni standard.

Iz navedenih kritika funkcija i osnova sistema proizlazi da se, u postojećim rješenjima, zaboravlja da norma vremena nije nastala zbog stimulacije, već je stimulacija u normi vremena pronašla bazu da se na nju osloni. Primarna uloga norme vremena je da posluži organizaciji kao organizaciono mjerilo, kao korektno utvrđeno vrijeme za koje se može izvršiti neki posao u datim tehničko-tehnološkim i organizacijskim uvjetima, gdje je norma objektivno utvrđen vremenski standard od kojega se polazi pri planiranju i programiranju cjelokupne radne aktivnosti svake radne organizacije. Njena primarna uloga nije, dakle, u tome da posluži kao osnova »nagrađivanja«. Međutim, nastala kao organizaciona kategorija, upotrebljava se i kao osnova za ustanovljavanje zarade. Norma vremena uzeta kao osnova stimulativnog sistema nagrađivanja, pored svoje primarne uloge, znači, dobiva i svoju sekundarnu ulogu.

Sekundarna uloga norme vremena nadograđena je na njenu primarnu ulogu, ili drugim riječima, primarna ili sekundarna uloga ponašaju se, jedna u odnosu na drugu, kao nadogradnja. Sekundarna uloga ne ispoljava se samo kao proizvod baze, već i obratno, kao aktivni činilac koji utječe na bazu u želji da je mijenja. Kao faktor motivacije za većom zaradom proizlazi iz karaktera sistema vezanja zarada isključivo na normu; sistem sam po sebi reproducira deformacije osnovne (izvršenje normi) na kojoj se zasniva. Zbog toga se ovaj činilac i smatra trajnim činiocem nerealnog izvršenja normi. Deformacije su, dakle, sadržane u samom stimulativnom sistemu. One se ogledaju u nepravednostima »nagrađivanja«, koje sa svoje strane slabi »stimulativnost sistema«. Slabosti nagrađivanja na osnovi izvršenja normi posebno se jasno ističu u sredinama koje na izvršenje normi gledaju isključivo kao instrument reguliranja nivoa zarade, a ne samo kao na socijalnu kategoriju. Zbog toga nerealno izvršenje normi stvara širok prostor za neopravdano prelijevanje osobnih dohodaka. Grupe i kategorije zaposlenih koje izvršavaju normu na relativno nižem stupnju, za koji bi se moglo reći da realno održava učinak, u sistemu raspodjele dohotka kakav je u nas i pri datom omjeru raspodjele, za iznos sredstava koja će dobiti one grupe i kategorije radnika koje su izvršile normu na relativno višem stupnju, realno ne održava njihov učinak. Zato se s pravom može

postaviti pitanje opravdanosti prelijevanja osobnih dohodaka kao posljedica njihova vezanja za stupanj izvršenja normi.

Taboršak, D. [8] u svojim radovima konstatira da, u našim prilikama, postoje, pri rješavanju tog osjetljivog problema, dva bitna momenta. Prvi je odvajanje norme kod vremenskog mjerila od pojma sredstva zarade, tj. jedinog sistema stimulacije, a drugi je utvrđivanje realnih vremenskih normativa metodama koje će garantirati objektivnost.

Na osnovi iznijetog, mogu se proizvesti slijedeći zaključci:

1. Normi vremena treba vratiti njenu primarnu funkciju organizacionog mjerila (planska, kontrolna, kalkulativna).

2. Normi vremena treba dati funkciju zaštite radnika (humanizacije rada). Naime, ovdje je bitno istaći da dodavanje (ugrađivanje) u normu vremena koeficijenta  $k_n$  i  $k_a$  po jednom sistemu ili dodatke u vremenima za otežavajuće uvjete i napore u radu po drugim sistemima, ne mogu biti ni u kom slučaju osnove za povećanje vrijednosti rada, što se nepravilnom primjenom pa i tumačenjem smatra normalnim.

Usporedi li se navedeno sa standardnom shemom stimulacija, koje, u pravilu, postoje u praksi, složenost i težina rada određuju se putem procjene zahtjeva:

— znanja i sposobnosti potrebne za obavljanje radova (A),

— odgovornosti za radove (B),

— psihofizičkog napora pri obavljanju radova (C),

— uvjeta pri kojima se obavljaju radovi (D), a da se pri tome norme vremena uvećavaju za  $k_n$  i  $k_a$  (koeficijenti zamora), dolazi se do zaključka da je prilikom raspodjele sredstava za osobne dohotke, pod uvjetom da je i jedno i drugo mjerilo rada primjenjivo u sistemu raspodjele dva puta: zamor ( $k_n$  i C), te uvjeti pri obavljanju poslova i radnih zadataka ( $k_a$  i D). Prema tome, njihov ponder utjecaja je mnogo značajniji nego što je prikazan u bilo kojem sistemu analitičke procjene rada, to više, što se uzmu u obzir prebačaji normativa vremena, te da se zarada formira množenjem starta sa prebačajem norme.

Iz tih razloga uvjeti rada primjenjuju se upravo suprotno stručnim pretpostavkama na kojima se osniva njihovo utvrđivanje, a to je uloga normiranja kao zaštita radnika (norma je organizacijsko mjerilo), a rezultati vrednovanja složenosti težine kao mjerilo za učešće u zaradi.

Mnogi istraživači bavili su se problemom utjecaja otežavajućih uvjeta na radu na učinak, te su njihovi osnovni rezultati prikazani po faktoru utjecaja.

### a) Intenzitet osvjetljenja

Kako utječe povećanje intenziteta osvjetljenja na povećanje učinka pokazuju rezultati do kojih su došli neki autori (Luckiesh i Moss, Weston, 1949; Maier, 1955), a koji su prikazani u tablici III.

Tablica III

Vrsta rada	Ranije osvjetljavanje u luksima	Sadašnje osvjetljavanje	Porast učinka u postocima
Završna obrada remenica	4,4	52,8	35
Izrađivanje kliznih ležaja	50,6	139,6	15
Mašinska obrada čelika	33,0	126,4	10
Sastavljanje karburatora	83,1	135,2	12
Proizvodnja željeza	7,7	148,4	12
Poliranje metala	41,8	124,3	9
Sortiranje pisama	39,6	87,9	4

(Po Luckieshu i Mossu)

### b) Atmosferski uvjeti rada

Iz tablice IV vidi se da je učinak pao za 8,9% zbog ustajalog zraka pri istoj temperaturi, a za 14,8% pri istom zraku ali zbog povišene temperature. Pod najnepovoljnijim uvjetima, tj. kada je zrak ustajao i temperatura povišena, proizvodnja je pala za 23,8%.

Tablica IV

Temperatura	Zrak	Urađeno jedinica (100 je optimum)	Pad učinka zbog ustajalog zraka	Pad učinka zbog povećane temperature
20	Ustajali	100	8,9	14,8
20	Svjež	91,1		
25	Ustajali	85,2	8,6	
25	Svjež	76,2		11,5

Utjecaj temperature i kretanja zraka na fizički rad (The New York Ventilaton Commission, 1923)

### c) Boja

Eksperimentalna ispitivanja utjecaja boja na učinak koja su sprovedli Pierce i Weinland — 1934, prikazana su u tablici V.

Tablica V

Osvjetljenje u boji	Relativni učinak
Bijela	100
Žuta	93
Zelena	92
Plava	78
Crvena	76
Narančasta — jantar	76
Žuta — jantar	54

(Po Pierce-u i Weinlandu)

Na osnovi prikaza navedenih istraživanja očito je, i još jednom potvrđeno, da je uklanjanjem otežavajućih uvjeta na radu moguće povećati učinak a ne na račun izvršioaca radova, stavljajući normu vremena u primarnu funkciju zarade.

Ako se sistem obračuna i vrednovanja rada postavi po načelu »veća cijena rada za produktivniji rad«, uopće ne postoji bojazan od poznatog pritiska da se »norme zadrže na snošljivom nivou«. Naprotiv, opasnost je posve obrnuta. Težeći k višoj cijeni rada koja povlači viši učinak, moguće je da pojedinac nastoji da preuzme veće obveze nego što je u stanju izvršiti. Prema tome, služba studija rada ima posve drugačiju ulogu nego dosadašnja. Tu se pojavljuje i nova tercijarna funkcija norme vremena, to je funkcija zaštite radnika što joj daje novu, kvalitetniju funkciju u stvaranju sistema obračuna i vrednovanja rada. Na taj način dolazi se do humanizacije rada.

##### 5. POSTUPAK PROJEKTIRANJA TEŽIH UVJETA NA RADU U INTEGRALNOM SISTEMU VREDNOVANJA RADA

Iako se organizacijom rada i stalnim ulaganjima poboljšavaju uvjeti rada, iako je to poboljšanje i obveza i htijenje svih radnika, ipak su još prisutne vrlo velike razlike u težini uvjeta rada u okviru iste osnovne organizacije, a da se i ne govori među pojedinim radovima koji se obavljaju u osnovnim organizacijama različitih djelatnosti. Nema dvojbe da se i dalje ostaje kod zahtjeva da pri pojedinim radovima loše uvjete treba poboljšati. Međutim, u slučaju kada loši uvjeti postoje, i ne mogu se odmah odstraniti, treba ih izmjeriti i vrednovati kao poseban element složenosti i težine rada.

Vrednovanje težine uvjeta rada, upravo kao i u pogledu složenosti rada, vrši se u okviru normalnog učinka. To, drugim riječima, znači da normalni učinak treba da bude rasterećen utjecaja uvjeta rada što, treba priznati, nije lako izvesti s obzirom da sva snimanja i proračuni normativa polaze od stvarnog stanja u učincima koji sadrže sve postojeće utjecaje pa i utjecaj stvarnih uvjeta rada. Drugo je pitanje da li je ovo preklapanje moguće eliminirati prilikom utvrđivanja težine uvjeta rada ili pri utvrđivanju opsega radnog zadatka, što je u ovom radu inicirano.

Pod radovima s težim uvjetima rada podrazumijevaju se oni pri obavljanju kojih se s većom ili manjom jačinom, odnosno s dužim ili kraćim trajanjem, javljaju određene štetnosti i opasnosti po zdravlje i život radnika. Jačina i trajanje štetnosti i opasnosti ne smije prelaziti veličine dopuštene Zakonom o zaštiti na radu i propisima i priznatim pravilnicima zaštite na radu.

Težinu uvjeta rada moguće je izraziti pomoću uvjetnih jedinica kao što je bod, pomoću postotka u odnosu na vrijednost utvrđenu po kriteriju složenosti ili na neki drugi način, zavisno od cjelokupne metode utvrđivanja složenosti i težine rada.

Stupnjevi intenziteta svih kriterija uvjeta rada osnivaju se na egzaktnim pokazateljima. U svakoj organizaciji udruženog rada utvrđuju se uvjeti rada koji proizlaze iz karaktera proizvodnje, podesnosti radnih prostora za rad i poduzetih mjera zaštite na radu. Služba zaštite na radu i služba zdravstvene zaštite trebale bi imati sve podatke o uvjetima rada, povredama, bolovanjima, profesionalnim oboljenjima i invalidnosti, na temelju kojih se mogu definirati i stupnjevati intenziteti pojedinih kriterija.

Odmah u početku rada na izradi koncepta sistema, treba utvrditi da li podaci o uvjetima rada postoje, i, ako postoje, kakvi su, odnosno, da li omogućavaju definiranje i stupnjevanje intenziteta pojedinih kriterija. Ako ne postoje ili su manjkavi, treba predložiti da se putem službe zaštite na radu i zdravstvene zaštite sakupe svi potrebni podaci. Ukoliko ove službe nisu u mogućnosti iz objektivnih razloga obaviti taj zadatak, potrebno je predložiti angažiranje specijalističkih vanjskih institucija za taj rad. Podatke o ozljedama, bolovanjima, profesionalnim oboljenjima i invalidnosti treba skupiti i sistematizirati na temelju podataka iz odgovarajuće dokumentacije. Ovi podaci se moraju razraditi po uzrocima nastanka i posljedicama izraženim u danima bolovanja i stupnju invalidnosti.

Radi zaštite organizma i dijelova tijela, radnicima koji su za vrijeme rada izloženi određenim vrstama opasnosti i štetnosti, ako se djelovanje ne može otkloniti drugim mjerama zaštite, daju se na korišćenje: sredstva zaštite, odnosno zaštitna oprema.

Korišćenje ovim sredstvima i opremom, u vezi s vrednovanjem radova, predstavlja signal da se opasnost i štetnost ne mogu otkloniti drugim mjerama zaštite na radu, i da je potrebno vrednovati odgovarajuće uvjete rada po sistemu vrednovanja koji je usvojen.

Na kojim radovima i koja sredstva ili oprema se koriste (zavisno od vrste i stupnja opasnosti i štetnosti) određuje se općim aktom radne organizacije, odnosno osnovne organizacije udruženog rada.

Da bi se utvrdili i vrednovali uvjeti rada u nekoj OOUR, neophodno je provesti odgovarajući

postupak. Taj se postupak ne smije provoditi nasumice, već sistematski putem određenih faza, i to:

1. identifikacija faktora uvjeta rada,
2. definiranje identificiranih faktora uvjeta rada,
3. određivanje postpuka stupnjevanja intenziteta faktora uvjeta rada,
4. definiranje stupnjeva intenziteta faktora uvjeta rada,
5. određivanje veličine udjela uvjeta rada u osobnom dohotku,
6. određivanje težine (vrednovanje) faktora uvjeta rada.

Svaka od navedenih faza izvodi se od strane kombiniranog stručnog tima (liječnik medicine rada, inženjer sigurnosti, psiholog, kadrovik, organizator, tehnolog i dr.). Postupak utvrđivanja i vrednovanja uvjeta rada neposredno se nadovezuje na postupak utvrđivanja složenosti rada, budući da iz potonjeg rezultiraju opisi radova kao jedna od osnova za utvrđivanje i vrednovanje uvjeta rada.

## 6. ZAKLJUČAK

Ova istraživanja provedena su u 19 radnih organizacija drvne industrije. Istraživanjem su obuhvaćene radne organizacije različitog nivoa organiziranosti, različite kadrovske strukture i geografski različito smještene, zbog čega su dobiveni rezultati reprezentativni za stvarno stanje u drvnjoj industriji.

Usporedi li se naprijed navedeno s odnosima za kojima se u drvnjoj industriji teži, i koji se postepeno ipak razvijaju, onda se i pristupu elementima koji utječu na oblikovanje sistema vrednovanja rada, a time i težih uvjeta na radu, mora dati nova dimenzija. U ovom radu pokušano je kritičkom analizom svakog od navedenih elemenata uvjeta rada pokazati u kojoj su mjeri prožeti starim sadržajem i shvaćanjima (što reprodukcija i stare odnose), što bi, prema tome, trebalo mijenjati ili sasvim napuštati. Umjeto toga pokušano je predvidjeti u kom pravcu graditi nove elemente i strukturu sistema vrednovanja rada. U tom pokušaju moralo se kretati izvan postojećih institucionaliziranih okvira, jer su oni po svojoj prirodi vremenski ograničeni. Osim toga, oni su čvrsto vezani na postojeću organizaciju, njenu organizacionu strukturu i odnose u njoj, što je sasvim logično, ali pri tome se ne smije zaboraviti da je to samo polazište ovog rada čiji su pogledi bili usmjereni u perspektivu razvoja sistema vrednovanja rada, a posebno ulozu i mjestu uvjeta na radu u tome.

Na osnovi rezultata istraživanja mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Istraživanje odnosa, u kojoj su mjeri danas uobičajeni sistemi vrednovanja rada optimalni u

pojedinoj situaciji i da li su oni najbolje moguće rješenje u trenutku kad su uvedeni, došlo se do konstatacije da ima dobrih razloga za pretpostavku da u mnogim promatranim radnim organizacijama oblik modela vrednovanja težih uvjeta rada nije dovoljno djelotvoran niti iskorišten. Time se ujedno ukazuje da vrednovanje uvjeta rada nije ni izdaleka dovoljno precizirano u drvnjoj industriji, ni teorijski, ni praktički.

2. Time se odmah iznosi prijedlog da se zajedničkim, sistematskim putem znanstvenog pristupa izvodi metoda utvrđivanja radova s težim uvjetima na radu u drvnjoj industriji. Prema podacima iz literature, takva istraživanja postoje u tekstilnoj i gumarskoj industriji kod nas.

3. Isto tako poznate su metode: a) »Straim Gange Transducers« utvrđena u odjeljenju za proizvodni inženjering i rukovođenje proizvodnjom Univerziteta u Nottinghamu, autori O'Brien i Paradise, b) »OWAS« — metoda u finskoj čeličari »Ovako« sa svoje dvije varijante »OWAS« — osnovna metoda, te točkasta OWAS — metoda i c) ARBAN — metoda za analizu ergonomske napore autora P. Holzmana, pa bi se i takva iskustva mogla koristiti.

4. Očito je da su dva pristupa utvrđivanja i vrednovanja težih uvjeta na radu bitno različita i da stvaraju izvjesnu zabunu kod projektanta sistema vrednovanja rada u drvnjoj industriji pa i drugdje. Upravo iz tih razloga ovdje se ističe razlika, a prioritet u izboru jednog ili drugog načina je sistem organizacije konkretnog privrednog subjekta, što znači da oni koji imaju sistem planiranja, praćenja i kontrole rada po radnim mjestima treba da se odluče za prvu grupu metoda, a oni koji imaju sistem planiranja, praćenja i kontrole rada po radnim zadacima za drugu grupu metode.

5. S tim u vezi, postavlja se odmah i drugo značajno pitanje da li se u drugom slučaju uvjeti rada dodaju složenosti rada ili se (kao faktor) množe s dobivenom vrijednošću za složenost rada. Na to pitanje nije dat jednoznačan odgovor. Na ovo pitanje, prema sprovedenim istraživanjima, trebalo bi odgovoriti da se u prvoj grupi metode vrijednosti uvjeta rada (C i D grupa) dodaju ostalim vrijednostima rada (A i B grupa), dok se kod druge grupe metoda množe dobivenim vrijednostima složenosti rada prema izrazu:

$$KR = Sl \cdot t \cdot (1 + k_n)$$

KR = količina rada

Sl = složenost rada

$k_n$  = koeficijent uvjeta na radu

t = vrijeme potrebno za obavljanje rada

6. Sasvim je sigurno da ovim radom nisu obuhvaćeni svi relevantni faktori, koji na ovaj ili onaj način utječu na oblikovanje sistema vrednovanja težih uvjeta rada. Isto tako, ni podjela i dato značenje pojedinim faktorima ne moraju biti prihvaćeni u takvom obliku. Sigurno je da su mogući i drugi pristupi, obuhvati i sistematizacija

faktora od kojih ovisi oblikovanje sistema vrednovanja rada. Zbog toga ovaj rad treba prihvatiti kao prilog istraživanjima, koja imaju za cilj predvidjeti perspektivu razvoja, mjesta, ulogu i značenje metode vrednovanja rada i težih uvjeta na radu u razvitku drvne industrije.

7. Ovim radom upozoreno je na još neke probleme uočene tokom istraživanja, ali oni nisu rješavani, jer bi njihovo rješavanje zahtijevalo nova dodatna istraživanja. Zato autor smatra da rad na tom problemu nije ovim završen, već ga treba nastaviti i proširiti. Želja je da ovaj rad bude poticaj da se na području studija, mjerenja i vrednovanja rada vrše dalja istraživanja s ciljem unapređenja proizvodnje u drvnoj industriji.

#### L I T E R A T U R A

- [1] Buble, M. i drugi: Vrednovanje rada i raspodjela osobnih dohodaka, Informator, Zagreb 1976.
- [2] Burić, I., Gornig, B., Maričić, O.: Vrednovanje poslova i raspodjela osobnih dohodaka. Informator, Zagreb 1985.
- [3] Figurić, M., Mikulić, J., Winter, V.: Izgradnja sistema osobnih dohodaka u organizacijama udruženog rada. Informator, Zagreb 1981.
- [4] Holzmann, P.: Arban — A new method for analysis of ergonomic effort. *Applied Ergonomics*, No 2.
- [5] Novak, M.: Teorija i praksa procjene rada. Centar za izbor rukovodnih kadrova, Zagreb 1961.
- [6] Mikšić, D.: *Covjek i rad*, SNL, Zagreb 1979.
- [7] Otašević, V.: Stimulativno nagrađivanje u strojno-ručnoj proizvodnji. Ekonomski institut, Banja Luka 1975.
- [8] Taboršak, D.: *Studij rada*. Tehnička knjiga, Zagreb.
- [9] Todorović, J., Petrović, B.: Proučavanje i mjerenje rada sa osnovama vrednovanja. PFV, Beograd 1979.
- [10] Stoffert, G.: Analyse und Einstufung von Körperhaltungen bei der Arbeit nach der Owas-methode. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 1/85.
- [11] Tomenković, T.: *Psihologija rada*, SNL, Zagreb 1978.
- [12] \* \* \* : Tehnologija mjerenja rada i rezultata rada. Poslovna politika, Beograd 1978.
- [13] \* \* \* : Metodološki pristup u raspoređivanju dohotka i raspodjelu ličnih dohodaka. (Zbornik radova za savjetovanje). Poslovna politika, Beograd 1982.

**Recenzirao: dr Zvonimir Ettinger**

# Izvedba drvnih konstrukcija lijepljenim prednapregnutim drvnim materijalom

## WOODEN CONSTRUCTION BY THE USE OF GLUED PRESTRESSED WOODEN MATERIAL

Prof. dr **Ninoslav Lovrić**, dipl. ing. građ.  
dipl. ing. šum., redovni prof. u m.  
Sumarski fakultet Zagreb

UDK 630\*832.286:630\*833.121

Primljeno: 23. V 1986.

Pregledni rad

Prihvaćeno: 9. VI 1986.

### Sažetak

U članku se razmatra problematika primjene lijepljenog prednapregnutog lameliranog drva u izvedbi nosivih drvnih konstrukcijskih sustava. Pritom su s tehničko-tehnološkog aspekta razmatrana neka rješenja koja će doprinijeti uspješnijoj izvedbi konstrukcija lijepljenja prednapregnutim drvnim materijalom, a odnose se na glavne elemente, odnosno nosače drvnih konstrukcija. Na taj način, uz određivanje važnijih utjecajnih parametara utvrđeni su i uvjeti mogućnosti racionalnije izgradnje objekata od drvnog materijala.

Ključne riječi: lijepljeni prednapregnuti drveni materijal — nosači od lijepljenog prednapregnutog drva — puzanje drva.

### Summary

The paper deals with the use of glued prestressed laminated wood in loadbearing wooden construction systems. Some solutions to more successful glued prestressed wooden material construction correlated to the main elements or rather beamsupporting wooden construction have been examined from the engineering and technical viewpoint. Conditions for more rational construction from wooden material have been determined along with some important influential factors.

Key words: glued prestressed wooden material — beamsupporting of glued prestressed wood — wood sliding

## 1. UVOD

Lijepljeno prednapregnuto lamelirano drvo primijenjeno je prvi puta u izgradnji građevnih konstrukcija g. 1976. u Klagenfurtu, izvedbom sajamske hale br. 5. U Jugoslaviji se do danas taj način izvedbe nije primijenio u izgradnji objekata. Grupa autora Građevinskog fakulteta u Sarajevu g. 1984. izradila je elaborat ispitivanja lameliranih prednapregnutih nosača koji može poslužiti projektantima i izvođačima za izgradnju drvenih nosivih konstruktivnih sustava. Premda je ekonomsko značenje te vrste izvedbe očito, jer se postižu uštede, ipak ta metoda izvedbe do sada nije došla u većem obujmu do upotrebe u inženjerskoj praksi. Tome je uzrok i tehničko-tehnološka složenost problematike, odnosno potreba izrade modela pri projektiranju drvenih konstrukcija.

U daljem razmatranju obrazložit će se s tehničko-tehnološkog aspekta načini primjene nekih rješenja koja će doprinijeti uspješnijoj izvedbi kon-

strukcija lijepljenim prednapregnutim drvnim materijalom. Ta obrada rješenja odnosi se na nosače nosivih konstrukcijskih sistema, za koje je potrebno, uz primjenu tehnike analize, ustanoviti važnije utjecajne parametre, a time i uvjete mogućnosti racionalnije izgradnje navedenih konstrukcijskih sistema.

## 2. METODA IZRADE I KONCEPCIJA TEMATIKE

Za obradu ove tematike primijenjena je empirijska metoda, koja se bazira na tehničko-tehnološkim kriterijima uz upotrebu tehnike analize. Tehnikom analize omogućeno je utvrđivanje glavnih parametara za suvremenu izvedbu nosivih konstrukcijskih sustava s prednapregnutim lameliranim drvom. Na taj način definiran je postupak primjene, kojim se može odrediti stupanj i veličina utjecaja pojedinih navedenih parametara, a ujedno je time i određen koncept izvedbe tematike.

Za razradu ove tematike poslužit će, uz upotrebu kriterija tehnike analize, slijedeći sastavci:

\* Ovaj rad referirao je autor na 2. Jugoslaven-skom simpoziju »Suvremene drvene konstrukcije«, Bled 23—25. IV 1986.

— tehnička dokumentacija [8] izvedbe nosača krovne konstrukcije klagenfurtske sajsamske hale br. 5;

— rad grupe autora Građevinskog fakulteta u Sarajevu pod naslovom »Ispitivanje prednapregnutog nosača od lijepljenog lameliranog drva dimenzija 240/1000/16000 mm« [6].

### 3. IZVEDBE NOSAČA NOSIVOG KONSTRUKCIJSKOG SISTEMA S OBZIROM NA UPOTRIJEBLJENI DRVNI MATERIJAL

Glavni element u nosivom konstrukcijskom sistemu su nosači, koji mogu biti oblikovani na različite načine. Ravni nosači s konstantnom visinom pravokutnog presjeka duž svoje osovine su najčešći i najjednostavniji oblici s tehničko-tehnološkog stajališta. U pogledu primjene drvnog materijala, drveni nosači mogu biti izvedeni samo od drva, armiranog drva i lijepljenog prednapregnutog drva. Kod navedenih načina izvedbe mogu se za spajanje drva upotrijebiti različita vezna sredstva, kao npr. svornjaci, skobe, moždanici, lje-pila itd.

3.1. *Izvedba nosača od armiranog drva* rijetko se primjenjuje, a izrađen je kombinacijom drva i čelika. Kod te kombinacije oba elementa u statičkom pogledu djeluju kao jedna cjelina. Pri tom, u pravilu, drvo preuzima tlačna naprezanja a čelik vlačna. Za razliku od lijepljenog prednapregnutog drva, uloga čeličnih žica u prednapregnutom drvu po svojoj namjeni drugačija je od čelične armature armiranog drva. Te čelične žice služe kod prednapregnutog drva za stvaranje prethodnog tlaka u presjeku nosača, odnosno postizanje potrebnog naprezanja. Prema tome, te se čelične žice ne mogu smatrati armaturom nosača.

3.2. *Izvedbe nosača samo od drva* koriste drvo u oblom stanju i piljenjem prerađeno drvo, te lijepljeno drvo, odnosno lamelirano. Mogućnosti primjene lameliranog drva su veće nego li oblog ili piljenog zbog znatnih prednosti u konstrukcijama. Prije nego što se počelo primjenjivati lijepljenje, drvene konstrukcije bile su ovisne o dimenzijama drvnog materijala, uvjetovanog njegovim prirodnim rastom. Ako su bile potrebne veće dimenzije, drvo se međusobno povezivalo raznim spojnim sredstvima, ili su se izvodile rešetkaste konstrukcije. Primjena lameliranih nosača omogućila je da se dimenzije presjeka pojedinih konstrukcijskih elemenata znatno povećaju, ali problematika povezivanja sudarnih i spojnih mjesta bila je i ostala slaba strana izvedbe drvenih konstrukcija.

3.3. *Nosači od lijepljenog lameliranog i prednapregnutog lijepljenog lameliranog drva* također se mogu izvesti različitog oblika. Najracionalniji oblici s tehničko-tehnološkog aspekta su ravni nosači pravokutnog presjeka, konstantne visine. Njihova industrijska proizvodnja veoma je jednostavna i brza. Dimenzije ovog poprečnog presjeka i du-

ljina nosača teorijski, a donekle i praktički, nisu ničim ograničene. S obzirom na mogućnosti naših tvornica lijepljenog konstrukcijskog materijala, visina poprečnog presjeka nosača iznosi većinom do 1,50 m (prema potrebi izrađivane su i više visine), a duljine do 45,0 m.

Pravokutan poprečni presjek nosača sa statičkog stajališta, odnosno s obzirom na izvedbu nosača od lameliranog prednapregnutog drva, nije povoljan, već složeni poprečni presjek oblika ( $\rightarrow T \leftarrow$ ), kod kojeg je iskorišćenje gornjih i donjih granica naprezanja optimalno, zbog pomaka polazaja težišta, nastalog uslijed djelovanja sile prednaprezanja.

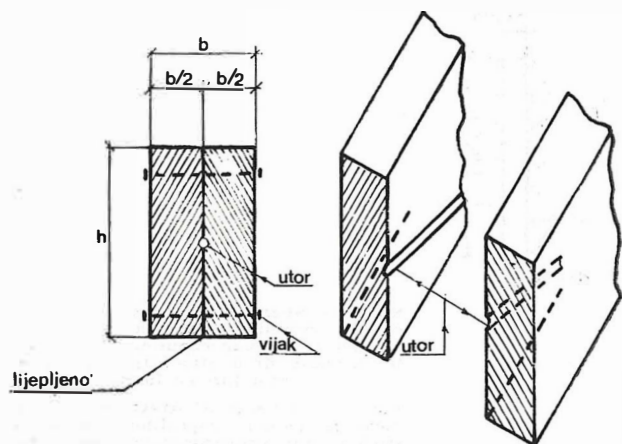
Razumljivo je da se u izvedbi nosivih konstrukcijskih sistema mogu primijeniti različiti složeni poprečni presjeci nosača. Do sada najčešći je ravan pravokutni presjek nosača, konstantne visine. U pogledu primjene statičkog sistema pri izvedbi nosača od lijepljenog prednapregnutog drva u izgradnji drvnih konstrukcija, uglavnom se može konstatirati da ekonomske prednosti imaju prosti ravni nosači na dva ležaja velikog raspona i kontinuirani nosači na više ležaja, gdje se povezanost može postići bez upotrebe posebnih spojnica, zatim kod rešetkastih sistema, kod kojih se ne mogu uspješno riješiti čvorne točke, te nosača drvenih konstrukcija visećih krovova [8].

### 4. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI POSTUPAK IZVEDBE LAMELIRANIH PREDNAPREGNUTIH NOSAČA I INTERPRETACIJA UTJECAJNIH PARAMETARA

4.1. *Postupak izvedbe lameliranih prednapregnutih nosača.* Iz građenja prednapregnutim betonom postignuta su mnoga teorijska i iskustvena saznanja, koja se na osnovi analogije mogu načelno, odnosno uz neke korekcije, primijeniti u izgradnji konstrukcija s prednapregnutim lameliranim drvom. Sličnim postupcima primjenjivani su principi prednaprezanja u izvedbi nosača od prednapregnutog lameliranog drva. Taj princip sastoji se u izazivanju prethodnog tlaka u onom dijelu nosača u kojem nastaje vlak nakon opterećenja. Prema navedenom, ostvarenje sile prednaprezanja postignuto je spletom žica (kablovima) od čelika velike otpornosti.

Drveni nosači se izrađuju od dva jednaka dijela. Po dužini svakog dijela na odgovarajućim mjestima izglodani su utori u kojima su položene omotane cijevi kabela. Zatim se oba dijela nosača sljepljuju i pričvršćuju vijcima koji sprečavaju razdvajanje nosača (sl. 1). Razdvajanje većinom nastaje na mjestima loma kablova, odnosno na mjestima promjena skretnih sila. Kroz podužnu rupu, kojih može biti i više, provuče se kabel i pomoću preše zategne i usidri na krajevima nosača. Taj se kabel nastoji povratiti na prvotnu duljinu, pa preko sidra izaziva silu tlaka u nosaču.





Sl. 1 — Utori u nosaču za smještaj kabela [prema lit. 7, 8]  
 Fig. 1 — Grooves in beam supporting for cable setting [according to Lit. 7, 8]

Navedenim tehničko-tehnološkim postupkom izvedbe moguće je iskoristiti cijeli presjek prednapregnutog drvnog nosača, ostvariti uštede na materijalu i povećati njegovu nosivost uz smanjeni presjek. Negativna strana upotrebe lijepljenog prednapregnutog drvnog materijala jest da su presjeci i proizvodnja složeniji, a izrada skuplja i teža.

Između drva i betona postoji razlika u pogledu prednaprezanja u izvedbi nosača. U navedenoj izvedbi prednaprezanja beton može primiti visoka tlačna naprezanja i vrlo mala vlačna, a, nasuprot tome, kod nosača od lameliranog drva, koji je opterećen na savijanje, praktički su jednaka naprezanja tlaka i vlaka. Zbog toga se uzima u obzir navedena konstatacija, pa se na taj način, primjenom superponiranja, postiže kod nosača od prednapregnutog lameliranog drva njegova veća nosivost.

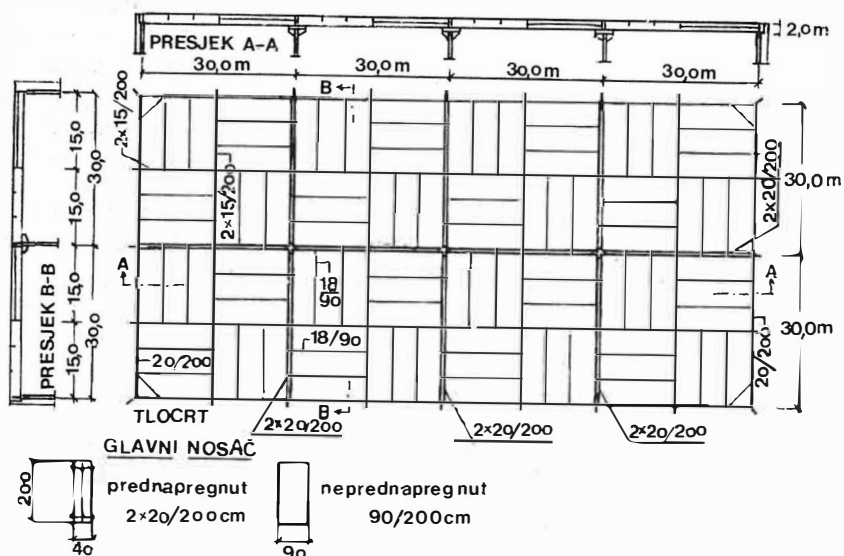
Na osnovi prethodnih spoznaja izvedeni su ravni nosači pravokutnog presjeka od prednapregnutog lijepljenog lameliranog drva za krovnu konstrukciju sajamske kale br. 5 u Klagenfurtu.

4.1.1. Tehnički prikaz izvedbe krovišta klagenfurtske sajamske hale. Halu je trebalo izgraditi s prenosivom konstrukcijom, zatim predvidjeti grijanje i što veći izložbeni prostor sa što manjim brojem unutarnjih oslonaca. Predviđena tlocrtna površina hale izosila je 7000 m<sup>2</sup>, s mogućnošću izvedbe od betona, čelika ili drva. Prednost bi se dala drvu ukoliko ne bi postojale razlike u troškovima izgradnje u odnosu na druge materijale. Rok trajanja izgradnje bio je šest mjeseci.

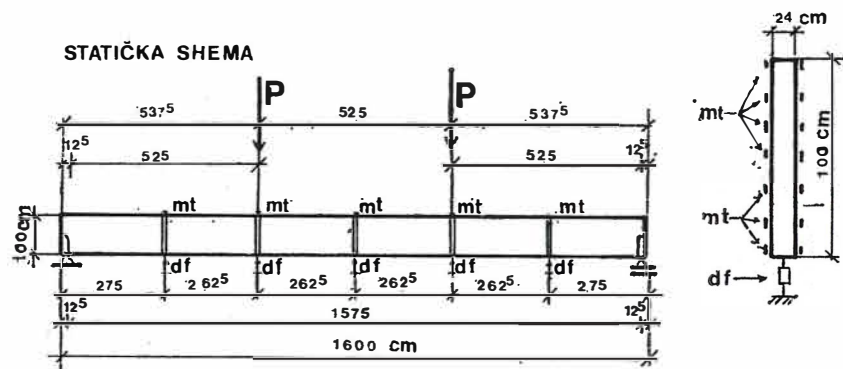
Nakon detaljnih ispitivanja, prihvaćena je izgradnja nosive krovne konstrukcije hale upotrebom lijepljenog prednapregnutog drvnog materijala. Nosiva krovna konstrukcija sastoji se od jedne podužne kontinuirane grede na pet oslonaca (ležišta), odnosno s četiri jednaka raspona od 30 m, te tri unutarnje poprečne kontinuirane grede i dvije vanjske poprečne grede na tri oslonca s dva jednaka raspona, također od 30 m (sl. 2). Sve te grede izvedene su od lijepljenog prednapregnutog drva s poprečnim presjekom 40/200 cm. Bez primjene prednaprezanja bio bi potreban poprečni presjek 90/200 cm. Sila prednaprezanja podužne nosive grede ostvarena je s dva kabela  $2 \times 1200 = 2400$  kN, a poprečnih nosivih greda s tri kabela  $3 \times 1200 = 3600$  kN. Nepovoljna opterećenja nosivih greda bili su agregati za grijanje, klimatski uređaji i razni vodovi.

Podužna kontinuirana greda i poprečne kontinuirane grede izvedene su od pojedinih greda duljine 30 m, koje su industrijski izvedene i dopremjene na gradilište. Nakon smještaja tih pojedinačnih greda na stupove od armiranog betona (oslonce), te postupkom provedbe prednaprezanja kao kod prednapregnutog betona, ostvarena je kontinuiranost podužne nosive grede, odnosno ostalih poprečnih nosivih greda.

4.1.2. Elaborat ispitivanja lameliranih prednapregnutih nosača od drva. Grupa autora Građevinskog fakulteta u Sarajevu izradila je 1984. g. elaborat (tab. I) ispitivanja lameliranih predna-



Sl. 2 — Tlocrt krovišta s presjecima [prema lit. 8]  
 Fig. 2 — Ground plan of roof truss with sections [according to Lit. 8]



df = deflektometri  
 mt = tenzori  
 sila prednaprezanja s kabla  $2 \times 600 = 1200 \text{ kN}$

Sl. 3 — Shema rasporeda sila, opterećenja i mjernih mjesta na neprednapregnutim i prednapregnutim nosačima od lameliranog drva dimenzija 240/1000/16000 mm [prema lit. 6]

Fig. 3 — Scheme of stress, loading and measure points disposition on unstressed and prestressed laminated wood beam supporting of size 240/1000/16000 mm [according Lit. 6]

pregnutih nosača od drva uz primjenu metode modela i teorijskog istraživanja. Tom prilikom izrađeni su od lameliranog prednapregnutog drva dva prototipa nosača i tri nosača od neprednapregnutog lameliranog drva. Nosači su pravokutnog presjeka, dimenzija 240/1000/16000 mm (sl. 3). Zbog usporedbe rezultata istraživanja na prednapregnutim nosačima izrađeni su neprednapregnuti, kako bi se s tehničko-ekonomskog stajališta odredili uvjeti praktične primjene prednapregnutih nosača u odnosu na neprednapregnute. Istraživanje na-

vedene grupe autora predočeno je u tablici I, koje je, uz primjenu tehnike analize, podijeljeno u slijedeće etape: sastav programa rada, prethodni radovi, glavna teorijska istraživanja i rezultati istraživanja primjenom metode modela. Opravdano je primijenjeno ne samo teorijsko istraživanje nego i metoda modela kojom su utvrđene veličine, odnosno parametri koji se nisu mogli odrediti računski. U radu je dokazana ispravnost izvjesnih teorijskih postavki na području primjene prednapregnutih nosača od lijepljenog lameliranog drva.

SHEMATSKI PRIKAZ ETAPNOG PROCESA ISTRAŽIVANJA  
 SCHEME OF RESEARCH PROCESS STAGES

Tablica I  
 Table I

Sastav programa rada

Cilj: tehničko-ekonomske mogućnosti primjene prednapregnutih nosača od lameliranog drva

Prethodni radovi

Priprema drvnog materijala

Izrada triju nosača od lameliranog drva i izrada dva-ju nosača od lameliranog prednapregnutog drva (prototipovi); lamelirani nosači su izvedeni zbog usporedbe s lameliranim prednapregnutim nosačima

Glavna teorijska istraživanja

Statički sistem: prosti ravni nosači na dva ležaja pravokutnog presjeka

Za lamelirane nosače određena je nosivost i osnovni statički podaci

Statički proračun lameliranih prednapregnutih nosača obavljen je prema načelima za prednapregnute armirano betonske nosače s podacima: mehaničke karakteristike drva, statički utjecaji, sile prednaprezanja, vanjske sile, proračun gubitaka, kontrola naprezanja i raspored kablova.

Rezultati istraživanja dobiveni primjenom metode modela

Deformacije, stanje naprezanja, nosivost, opterećenje do sloma s koeficijentom sigurnosti nosača; praćenje vremenskih deformacija nosača nakon utezanja kablova pod djelovanjem sila utezanja i vlastite težine; usporedbe rezultata dobivenih eksperimentom i proračunom; utvrđena povećana nosivost prednapregnutih nosača za 60% prema lameliranim; izvršena analiza troškova izrade i ugradnje prednapregnutih i običnih nosača. Kod raspona većih od 20 m prednapregnuti nosači su jeftiniji od običnih.

4.2. *Interpretacija utjecajnih parametara.* Za ostvarenje sile prednaprezanja u elementima od prednapregnutog drvnog materijala služi čelik velike čvrstoće. Samo takav čelik omogućava trajnu prisutnost navedene sile u potrebnim granicama presjeka nosača. Sila postignuta u momentu izvedbe prednaprezanja smanjuje se tokom vremena, a smanjenje ovisi o utezanju i puzanju drvnog materijala, elastičnog trenutnog skraćanja konstrukcije, načinu sidrenja kablova, otpuštanju žice i trenju u oмотnim cijevima. Taj gubitak sile prednaprezanja uzima se u obzir pri proračunu nosivih elemenata, odnosno nosača od prednapregnutog drva. Većinom ga je teško precizno teorijsko-računski odrediti, jer postoje mnogo utjecajnih veličina, odnosno parametara koje treba uzeti u obzir (tab. I). U svakom slučaju upotrebom čelika visoke kvalitete mogu se ostvariti velike sile prednaprezanja, pa gubitak navedene sile neće ugroziti sigurnost drvene konstrukcije.

Utezanje drva u smjeru vlakancaca je neznatno i iznosi 0,1 do 0,5‰, a okomito na vlakanca je znatno veće. Prema tome, prednaprezanje je moguće samo u smjeru vlakancaca. Pored utezanja drva, treba uzeti u obzir i njegovo puzanje (deformacija po toku vremena), jer je sila prednaprezanja trajna a ne povremena. Čelik nema gotovo nikakve znatne deformacije zbog puzanja pri dopuštenom trajnom opterećenju.

Prema francuskim propisima (Régles C,B 71.) od 1972. g. [9], izračunavanje dugotrajnih deformacija, odnosno puzanje drva kod drvenih konstrukcija, određuje se jednadžbom:

$$E_{\infty} = \frac{E_i}{\Theta}$$

gdje je:

$E_{\infty}$  = računski E — modul za određivanje trajne deformacije;

$E_i$  = E — modul za određivanje kratkotrajne deformacije (povremenog opterećenja);

$\Theta$  = faktor koji se izračunava prema formuli:

$$\Theta = 1 + \left( \frac{u + \Delta u}{12} \right) \left( \frac{\Delta u + 15}{20} \right) \left( \frac{\sigma_s}{\sigma_{ds}} - 0,2 \right)$$

u = vlažnost drva pri ugradbi objekta u ‰;

$\Delta u$  = razlika između najveće i najmanje vlažnosti kod upotrebe u ‰;

$\sigma_{ds}$  = dopušteno naprezanje građevnog elementa;

$\sigma_s$  = stvarno naprezanje građevnog elementa.

Na osnovi izloženog, deformacije nosivog elementa konstrukcije zbog puzanja drva ovise o slijedećem: naprezanjima, vlažnosti u času ugradbe i najvećim promjenama vlažnosti u upotrebi, te ostalim s tim u vezi. Kod tog izračunavanja deformacija zbog trajnog opterećenja nije uzeta u obzir temperatura, iako je poznat njen utjecaj na puzanje drva. Dakle, pored mehaničkih, postoje i klimatski utjecaji koji otežavaju ili onemogućavaju praktičnu primjenu laboratorijskih rezultata u praksi.

Slijedeći primjer određivanja parametara  $\Theta$  pokazuje način njegove primjene za puni nosač od masivnog drva, koji je napregnut na savijanje i ugrađen u krovnu konstrukciju u predjelu s kratkotrajnim opterećenjem sa snijegom. Za ostale veličine u prethodno navedenoj formuli uzete su slijedeće vrijednosti:

$$u = 25‰; \Delta u = 5‰; \frac{\sigma_s}{\sigma_{ds}} = 0,6$$

Prema tome je

$$\Theta = 1 + \left( \frac{25 + 5}{12} \right) \left( \frac{5 + 15}{20} \right) (0,6 - 0,2) = 2,0$$

odnosno računski E — modul bit će za faktor 2 smanjen, tj. dugotrajna je deformacija dvostrukog iznosa u odnosu na prvotnu.

Uglavnom vrijednost faktora  $\Theta$  kreće se od 1—3, a treba uzeti veći ukoliko su više temperature i prosječna vlažnost, odnosno njezine razlike pri pogonu objekta, zatim veća osjetljivost objekta na deformacije, duže vrijeme stalnog opterećenja i manje dimenzije nosivih elemenata. Pri izvedbi nosača navedene sajamske hale uzeti su u obzir svi navedeni činioci, ali bez primjene formula prema francuskim propisima. Proračuni su izvršeni na temelju pomnih ispitivanja postojećih uvjeta izgradnje objekta i izračunavanja deformacija starih objekata zbog puzanja drva, ali zbog sigurnosti kod izvedbe ostavljena je mogućnost naknadnog prednaprezanja nakon dovršenja izgradnje objekta.

Grupa autora Građevinskog fakulteta u Sarajevu također nije uzela u obzir primjenu prethodno navedene formule u izradi prednapregnutih nosača. No navedeni utjecajni parametri kao i puzanje razmatrani su i obrazloženi u okviru svog programskog rada na takav način da su time date osnove koje mogu poslužiti za određivanje potrebnih utjecajnih parametara kod projektiranja i izvođenja objekata drvenih konstruktivnih sistema.

Iako izloženi način obračuna puzanja drva prema francuskim propisima nije upotrebljen u oba navedena slučaja, ipak primijenjeni način obra-

čuna, uz izvjesne korekcije, pokazuje jednu mogućnost praktičnog određivanja deformacija nosivih elemenata konstrukcija zbog trajnog opterećenja. U svakom slučaju uočljiva je složenost proračunavanja i izvedbe nosača od lijepljenog prednapregnutog drva, pa će biti potrebno dalje usavršavanje na tom području za mogućnost veće primjene u izgradnji objekata.

## 5. ZAKLJUČAK

Za obradu ove tematike primijenjena je empirijska metoda koja bazira na tehničko-tehnološkim kriterijima uz upotrebu tehnike analize. Na taj način razmatrana je izgradnja krovne konstrukcije klagenfurtske sajamske hale u Austriji i rad grupa autora sarajevskog Građevinskog instituta, pa su dobiveni osnovni podaci za suvremenu izvedbu nosivih konstrukcijskih sustava prednapregnutim drvom. Ujedno, s tehničko-ekonomskog stajališta, obrazložena su rješenja koja će doprinijeti većoj i uspješnijoj primjeni prednapregnutog lameliranog drva u izgradnji objekata drvenih konstrukcija, što odgovara zahtjevima i potrebama operative.

## LITERATURA

- [1] Bađun, S., Petrić, B., Sertić, V.: Komparativna ocjena svojstava bagremovine i osnove njenih utilitacijskih karakteristika. Bilten ZIDI, Sumarski fakultet, Zagreb, 12 (1984), 5, s. 60--67.
- [2] Flögl, S.: Gradnja mostova. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb 1950.
- [3] Genähr, G.: Zur Vorspannung von Brettschichtträgern, Bauen mit Holz, Heft 11, Bruderverlag, Karlsruhe, 1980.
- [4] Horvat, I.: Drvo. Tehnička enciklopedija br. 1, Zagreb 1969.
- [5] Jokanović, O., Verbić, P.: Recenzija rada »Ispitivanje prednapregnutog nosača od lijepljenog lameliranog drva dimenzija 240/1000/16000 mm«, Građevinski fakultet u Sarajevu, Sarajevo 1984.
- [6] Lesić, L., Lončarić, D., Kisin, S., Pejović, R.: Istraživanja inženjerskih konstrukcija od lameliranog drveta prednapregnutog u svrhu racionalizacije pri izuzetno velikim opterećenjima i rasponima. Građevinski fakultet u Sarajevu 1984.
- [7] Lovrić, N.: Primjena lijepljenog prednapregnutog drvnog materijala u izgradnji građevnih objekata, Drvna industrija br. 11--12, 1977, Zagreb.
- [8] Rabitschnig, W.: Vorgespannte Leimkonstruktionen, Klagenfurt 1976.
- [9] \*\*\*: Régles de calculs et de conceptions des charpentes en bois, Régles CB 71, Edition Eyralles, Paris 1972.
- [10] Riedlbauer, A.: Vorgespannte Holzkonstruktionen - Spannholz, Bauen mit Holz, Heft 5, Bruderverlag, Karlsruhe 1982.
- [11] Sablić, S.: Drvene konstrukcije u svijetu i u nas, Građevinar br. 2, Zagreb 1976.
- [12] Stojadinović, Đ.: Tehnička mehanika, Sumarski fakultet, Sarajevo 1976.
- [13] Tusun, D.: Obloge od profiliranog drva i prednapregnuti drveni nosači, Drvna industrija 9--10, Zagreb 1976.

Recenzirao: Mr S. Petrović

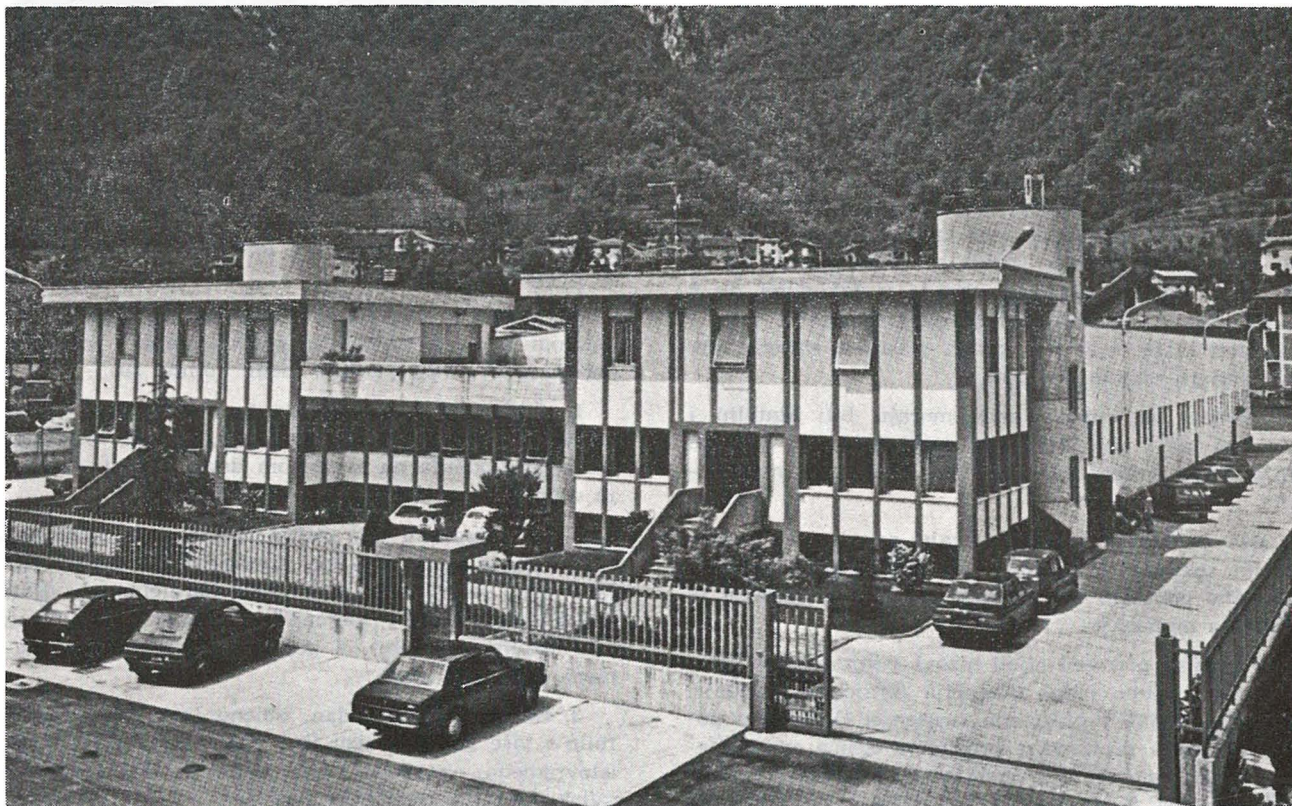
# Računalno-numerički upravljani strojevi za obradu drva tvornice CMS (Italija)

**Giuliano Cortinovis**  
C.M.S., Zogno, Italija

UDK 630\*822/829

**Adriano Bizjak**  
»TRIMAC«, Trst, Italija

Stručni rad



Slika 1. Tvornica C.M.S. u Zogno, udaljenom 15 km od Bergama.

Glodanje spada među najteže, najsloženije i najopasnije operacije obrade drva, bez obzira na to da li se obavlja pantografom, nadstolnom ili stolnom glodalicom. Ljudski napor i opasnost pri radu određili su razvoj od stolnih i nadstolnih glodalica prema pantografima. Prvi su strojevi bili slični kiperskim pantografima. U razvoju se išlo i dalje, pa su uvedeni automatski uređaji koji su djelovali na osnovi kompliciranih protušablona. Obradak je bio čvrsto fiksiran. Međutim, tim se rješenjem vrlo malo napredovalo, jer nije ostvaren pomak i time veća brzina rada stroja. Ostali su problemi zbog oblika i veličine protušablona, trošenja valjaka i vodilica, a dakako, i zbog novih cijena.

Nešto je veći napredak ostvaren uvođenjem hidrauličnih sistema za kopiranje s vakuumskim sap-

nicama od tvrda i jeftina materijala, koji se nije deformirao. Tim je sistemom koncepcija starih strojeva postavljena naglavce. Naime, na novim se strojevima, umjesto obratka, pomiče alat u križnim smjerovima, i to kolicima ili saonicama. Time se postigla veća točnost obrade, a njome i bolja kvaliteta. Povećale su se mogućnosti obrade, izrađivani su proizvodi sve složenijih oblika. Međutim, još su uvijek ostala ograničenja za dimenzije obradaka i brzine pomaka, prije svega zbog hidraulike.

Usporedo s hidrauličkim razvijao se i optički sistem, koji za vođenje pomaka kolica u x i y osi uvodi elektroničke uređaje i jednosmjernu elektromotore. Ni ovo rješenje još nije bilo optimalno. Unatoč direktnom upravljanju kolicima s crteža odnosno konture izradaka, taj je sistem još uvijek

vrlo polagan, neprecizan i povrh svega jednako skup kao i NC (numerički upravljani) sistemi. Nedostatak je obaju sistema da ne pružaju mogućnosti za istovremeno vezano gibanje u sve tri osi, već samo izjednačeno gibanje na osima, a posljedica toga je stepeničasta obrada.

Spomenuti je nedostatak naveo na nova istraživanja i proučavanja novih tehnologija da bi se ostvarila bolja, veća, sigurnija i po naporima lakša proizvodnja.

Poznato je da su se metalci susretali s tim problemima, obrađivali ih i za svoje područje obrade uspješno riješili znatno prije nego proizvođači drva.

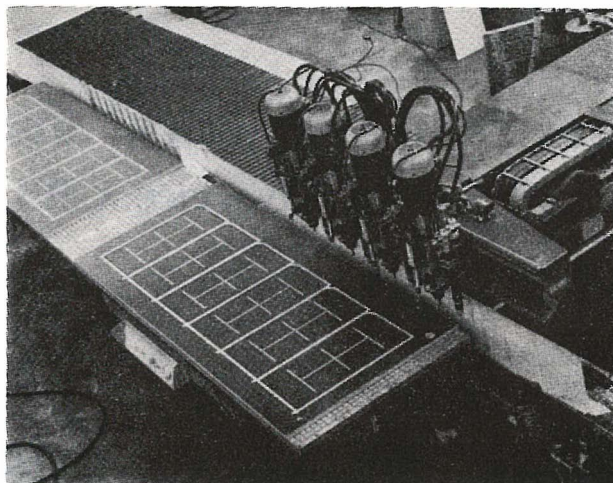
Nije bilo teškoća s primjenom numeričkog upravljanja agregatima, već s parametrima, koji su pri izradi drva posve drugačiji nego pri obradi kovina. Za obradu kovina potrebne su mnogo veće snage nego za obradu drva. Zbog toga su centri za obradu kovina teški, čak suviše teški. Radne su brzine i pomaci pri obradi kovine, za razliku od obrade drva, vrlo niski. Često postoje razlike od 15 do 20 puta. Trajanje operacija pri obradi drva vrlo je kratko. Često jedna operacija traje od 1 do 2 minute. Pravocrtna obrada izvodi se s pomacima od 15 do 20 m/min, a složenije obrade u lukovima do 8 m u minuti. Brzine se mijenjaju ovisno o vrsti i kvaliteti alata, a smjer obrade ovisno o smjeru rasta i smjeru vlakana u drvu.

Strojevi za obradu drva moraju biti stabilni i precizni, ali i vrlo brzi i elastični, sposobni za brzo mijenjanje smjera obrade, bez obzira na mase alata.

Sve promjene smjera moraju se obaviti u dječicima sekunde. Spomenuti zahtjevi i želje vrlo su uspješno povezani u »centrima za obradu« kojima se upravlja numerički.

Više nisu potrebni cijeli nizovi strojeva na kojima se obavlja samo jedna operacija (krajčenje, bušenje, glodanje, rubno profiliranje, brušenje). Više nisu potrebne velike proizvodne prostorije, kraća su vremena transporta, vremena podešavanja strojeva i pomoćna vremena. S jednim strojem može se obavljati niz operacija pomoću numeričkog upravljanja. U nastavku su detaljnije opisani centri za obradu drva prema razvojnom konceptu tvrtke C.M.S.

Već je iz dosadanih objašnjenja jasno da, na žalost, nema polovičnih, odnosno srednjih rješenja, između klasičnih i NC vođenog centra, odnosno nema zadovoljavajućih i ekonomičnih rješenja. Nužno je da centar bude upravljani u sve tri osi. Praktično to znači da korisnik strojeva za obradu drva ne može postepeno prelaziti od konvencionalnih strojeva na centre, već mora odmah prijeći »od automobila na svemirski brod«. Zbog tradicionalnih i konzervativnih shvaćanja, taj prijelaz može biti vrlo šokantan. Međutim, to se može uvelike smanjiti dokazivanjem kako se jednostavno upravlja NC upravljanim strojevima. Dakako, vlasnik stroja mora steći znanje i samosvijest i tek će onda moći potpuno iskoristiti prednosti NC upravljanih centara.



Slika 2. 4-agregatni centar s dodatne 4 bušilice, s dvostrukim stolom za izmjenično pritezanje obradaka

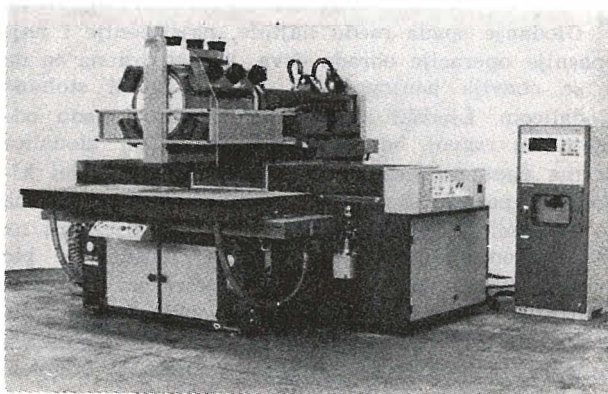
Danas je zapravo najveći problem cijena stroja. Potrebno je shvatiti prednost NC centara, oblikovati stručnu logiku koja će dovesti do centra za obradu drva koji je opremljen i ima osobine obrade što su uistinu potrebne.

NC centri za obradu povezuju niz operacija s vrlo velikom produktivnošću. Na produktivnost i kvalitetu obrade utječe više faktora, među kojima su:

1. Ciklus je stroja konstantan za cijelog vijeka trajanja i ne osjeća se opadanje, osobito prilikom »teškog« glodanja na masivnom drvu, kako to osjećaju radnici zbog fizičkog umora.

2. Uklonjena su tzv. mrtva vremena za pripreme, što ih imaju mnogi strojevi i proizvodne linije. Ovdje radi samo jedan stroj koji može paralelno obavljati različite operacije. Promjena je programa trenutačna (za nekoliko sekundi), a gubitak je samo zbog vremena promjene alata.

3. Stroj je samo jedan, obično ima više vretena (bilo s više glava u nizu ili s više revolvera) i može istovremeno obrađivati više komada, ili svaki obradak obrađuje različitim alatima.



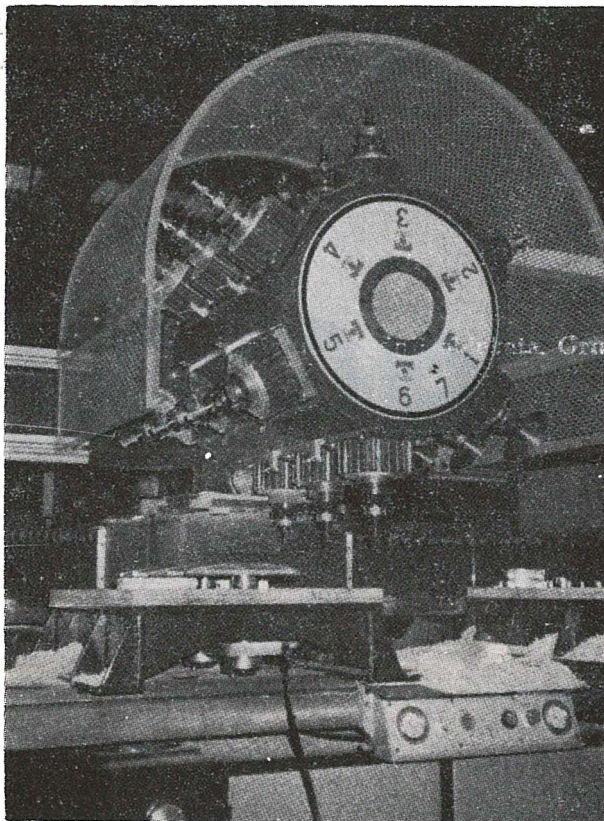
Slika 3. Centar srednje veličine, model »NC-Triax-MZ 63« s odisavanjem uz agregate i radnim mogućnostima u x osi 2400 mm, a y osi 600 mm i u z osi 250 mm

4. Budući da nisu potrebne šablone, može se po volji odrediti različite radne putove, bilo rubne bilo dubinske obrade, a komad — obradak (ili komadi) može biti konačno obrađen samo jednim postavljanjem u stroj. Dakako, to vrijedi za sve radne operacije, kao što su glodanje, bušenje, brušenje, piljenje itd.

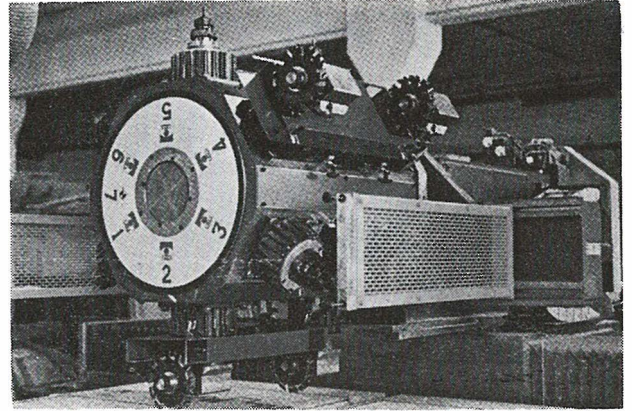
5. Budući da postoji mogućnost rada na dvije o-dvojene zone stroja, nema mrtvih vremena zbog odlaganja (čišćenja stroja) i ulaganja obradaka.



Slika 4. Centar tip »NC-Triax-8T« s 8 agregata snage 6 kW i radnim mogućnostima: x — 4800 mm, y — 100 mm, z — 250 mm



Slika 5. Troredni revolverski NC centar sa šest agregata u nizu za istovremenu obradu triju obradaka



Slika 6. Revolverski centar tip R62, opremljen s dva pravokutna agregata za uzdužno glodanje tipa »folding« i s dvostrukim stolom

6. Nema ograničenja pri iskorištavanju stroja s obzirom na njegove dimenzijske parametre, osim osnovnog pomaka na radnom području. Dimenzije bira sam kupac. Stroj se može u svakom trenutku upotrijebiti za bilo koji novi posao koji bi se pojavio, premda je stroj bio nabavljen za nešto sasvim drugo. Njegova »univerzalnost« u poduzećima koja rade za druge naručioce omogućava trenutno prilagođivanje bilo kojem zahtjevu, bio to prototip, mala ili velika serija proizvoda.

S obzirom na velike mogućnosti obrade drva NC centrima, područje upotrebe, odnosno prednosti su višestruke:

Male serije, premda je do danas vladalo uvjerenje da ti strojevi vrijede samo za velike.

Univerzalna upotrebljivost stroja: može se uključiti u mala, srednja i velika poduzeća; variraju samo tip stroja, njegove dimenzije ili sastav — raspored radnih cjelina s obzirom na materijale u obradi, tip proizvoda i opseg proizvodnje.

Visoki stupanj postignute točnosti konstantan je, dakle, vremenski neograničen.

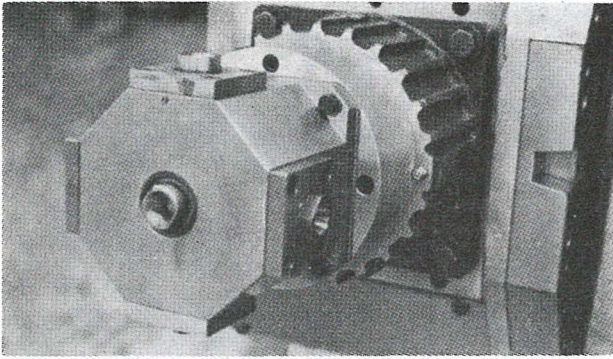
Osigurano je ponavljanje ciklusa dugo vremena, što omogućava jednakost proizvoda i njihovu trenutnu zamjenu bez obzira na model.

Može se obradivati: masivno drvo, iverica, vlaknatica, MDF, plastika, aluminij, lake slitine itd, i to bez oblikovnih ograničenja.

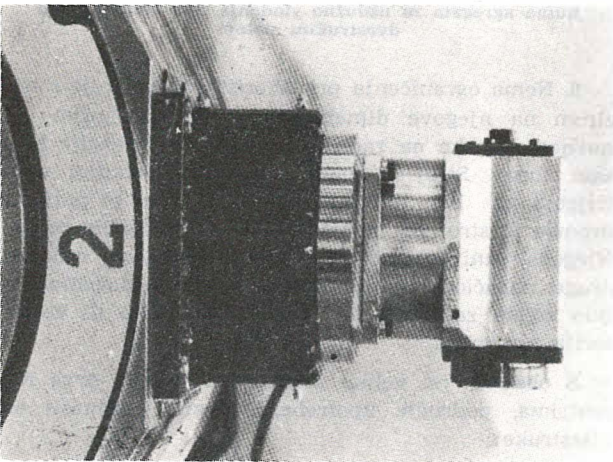
Priprema je trenutna, ali uz prethodnu studiju novih prototipova i novih modela za obradu na CNC stroju, a da za to ne treba pripremati šablone ili opremiti više klasičnih strojeva.

Smanjenje zaliha materijala u skladištu, jer je moguća gotovo trenutna izrada i manjih narudžbi u kratkom vremenu, a time i uz primjereno niže troškove.

Mogućnost korištenja strojem u više smjena prema zahtjevima poduzeća, potražnja na tržištu ili opsežnosti programa, kratkoročno ili dugoročno.



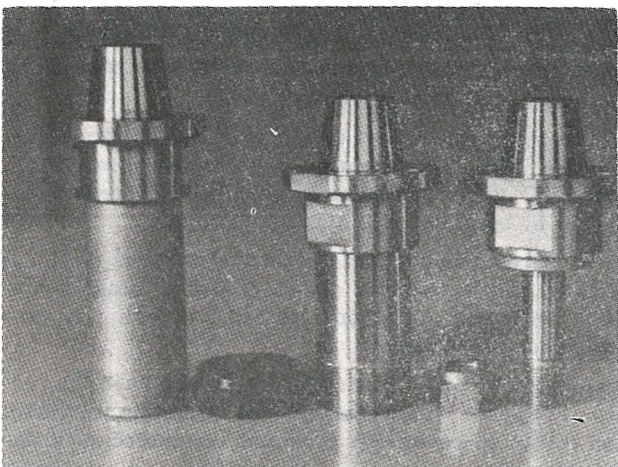
Slika 7. Stezna glava za stezanje pet svrdala za okomito (1 svrdlo) i bušenje sa strane pod pravim kutom (4 svrdla)



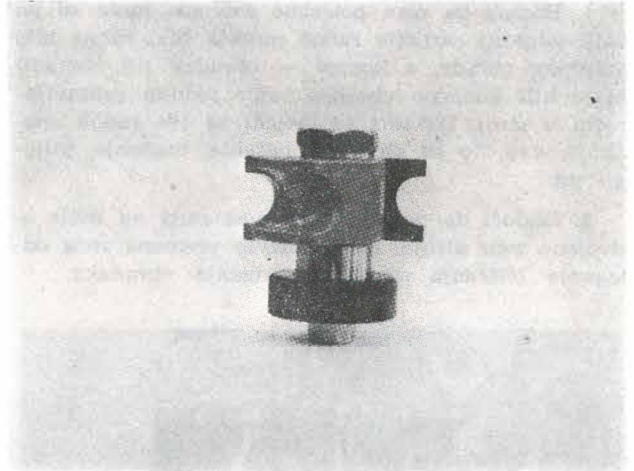
Slika 8. Pravokutna stezna glava za stezanje svrdla na jednoj strani i za stezanje glodala na drugoj

Sigurnost za upravljača — radnika, jer on više nije u direktnom dodiru s obratkom, dakle, više nema opasnosti od teških povreda.

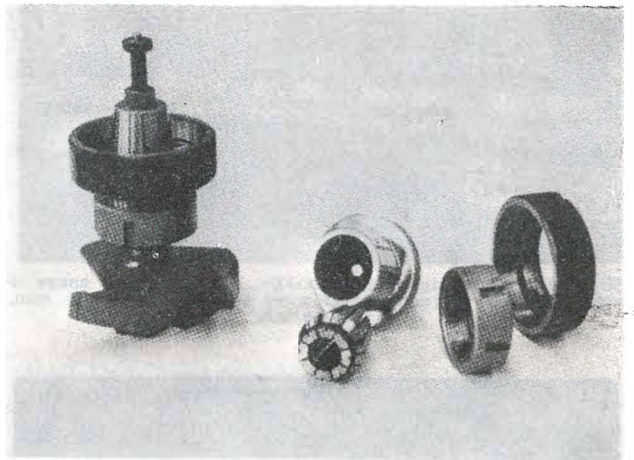
Uvijek postoji mogućnost određivanja idealnog puta alata, tj. u lijevi ili desni smjer; tako se uvijek može obrađivati obradak u odgovarajućem smjeru u odnosu na smjer vlaknaca i izbjeći lom alata ili loše obrađene površine; pri tom se mogu upotrijebiti različite vrste drva i koristiti se mogućnošću dvostrukog alata na dvije ra-



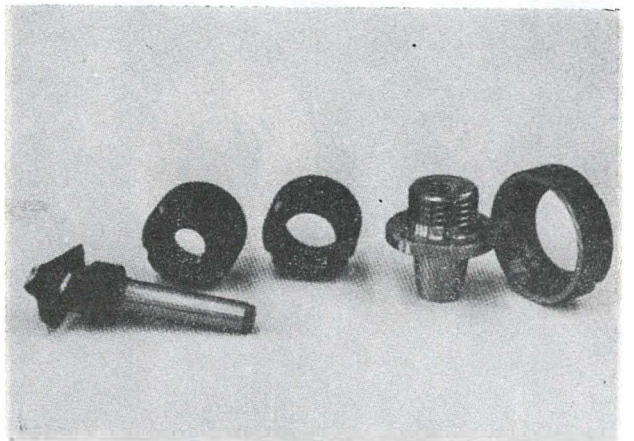
Slika 9.



Slika 10.



Slika 11.



Slika 12.

Slike 9—12. Prikaz svih načina stezanja alata u stezne glave i na stezne trnove

zličite jedinice: jednoj s vrtnjom glodala udesno, drugoj ulijevo.

Po želji kupca mogu se isporučiti i dodatne naprave s odgovarajućim specijalnim, na stroju već montiranim uređajima — alatima (npr. upravljana zakretna revolveraska glava za obradu savijenih komada, kao što su rubovi pokućstva, nasloni



za leđa na stolcima, cijeli preoblikovani stolci, detalji s rupama i udubinama s nagibom itd).

»Serijski strojevi« ne proizvode se u pravom smislu riječi, nego svaki korisnik može nabaviti idealnu kompoziciju stroja za svoje trenutne ili predvidive potrebe.

Mogućnost naknadne ugradnje posebnih agregata koji mogu raditi  $90^{\circ}$  u odnosu na os vretena za glodanje ili bušenje (i u ovom slučaju mogu se primijeniti svi sistemi učvršćivanja alata).

Brojne prednosti proizlaze iz mogućnosti koncentracije više operacija na istom stroju:

a) smanjenje količine materijala u opticaju, jer se materijalom napaja mnogo manje strojeva;

b) znatan dobitak na prostoru zbog manje materijala i manje strojeva;

c) oslobađaju se radnici koji se mogu uspješno zaposliti na drugim poslovima ili u drugim sektorima — odjelima;

d) programiranje proizvodnje za manje naloge i izvedba odmah, tako se smanjuje skladište i za sirovine i za konačne proizvode; time se smanjuju i obrtna sredstva;

e) brzo uvođenje novog proizvoda na tržište uz minimalne troškove za pripremu prototipa.

Mogućnost pritezanja svih vrsta alata, bez obzira na kvalitetu oštrice. Na vretena agregata za obradu mogu se pričvrstiti alati na tri različita načina:

1. Preciznim elastičnim čeljustima pričvršćuju se svrdla i glodala s cilindričnim tijelom od 5 do 20 mm. Moguća je pretpriprema, prethodno pričvršćivanje alata u glavu s čeljustima po »pre-setting« sistemu.

2. Svrdla i glodala s Morseovim konusom učvršćuju se Morseovom stezaljkom MK 2, i to s dva promjera: 20 mm i 30 mm.

3. Monolitna i sastavljiva glodala i glave za glodanje s rupama do 35 mm pritežu se na vretena posebnim, u »C.M.S.« izrađenim trnovima, navojem, tijelom alata i maticom. Trn za glodanje zajedno s alatom učvrsti se na vreteno agregata i djeluje kao monolitna i čvrst sklop koji ne izaziva vibracije.

Glavni je zadatak ovog stroja obavljanje više ili manje složenih operacija kao što su: obrezivanje, glodanje, krajčenje, bušenje, brušenje itd. na jednome ili više mirno stojećih obradaka fiksiranih na stolu koji je dio samog stroja. Za taj rad alatu treba odrediti jedno ili više gibanja na području s koordinatama X, Y, Z:

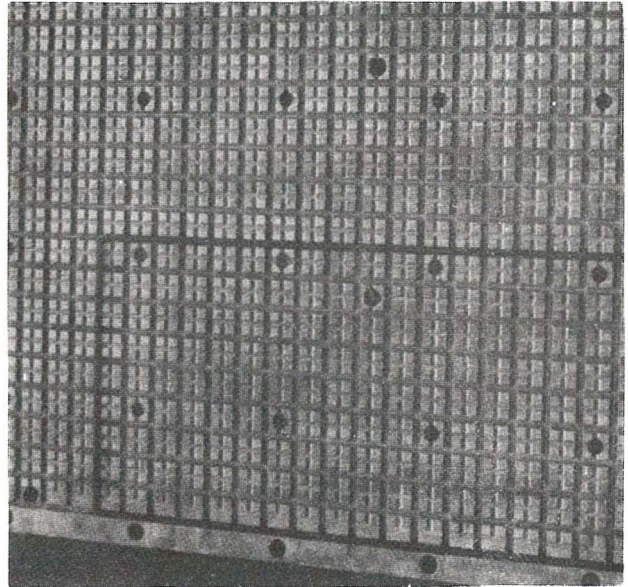
X je za uzdužno ili poprečno pomicanje,

Y je za poprečno ili pomicanje u dubinu,

Z je za okomito pomicanje.

Smjerovi su gibanja u odnosu na upravljača — radnika koji je u radnom području ispred stroja.

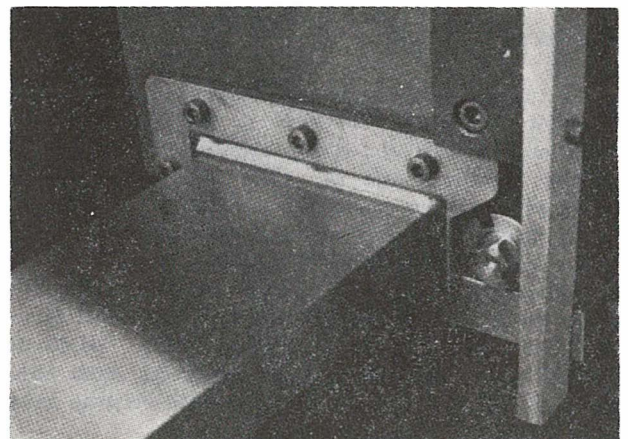
Osnovna komponentna NC centara je upravljanje Z osi, a to znači okomito gibanje — pomicanje. Na tradicionalnim strojevima jedno je od većih ograni-



Slika 13. Prikaz radnog stola, žljebasto utorenog u rasteru 30 mm s brtvilom i usisnim provrtima u rasteru 150 mm

čenja upravo nemogućnost automatske i trajne kontrole rada u dubinu, odnosno ulazanje alata u obradak i izlaženje iz njega. Zahvaljujući numeričkoj kontroli, može se obavljati reljefno glodanje. Alat bez teškoća ide u obradak i iz njega, što sprečava paljenje i neizbježne tragove kretanja glodala. Zbog elastičnosti drva i eventualnog kratkog zaustavljanja alata u startnom ili ciljnom položaju, u starijima se strojeva zapažaju tragovi puta alata.

Namještanje graničnika nije potrebno, pa se može glodati do bilo koje dubine, točno i kontinuirano, brzinom što je određuje način obrade. Pri obradi melamina, laminata, furniranih površina, tamo gdje su plastični materijali i lijepila, koji habaju alat više od drva, može se trošenje oštrice rasporediti na njenu veću dubinu i time spriječiti nastanak okrnjenih mjesta, češće brušenje i na taj način skidanje dragocjenog materijala.



Slika 14. Detalj velike prizmatične vodilice, specijalno obrađene, s dobro vidljivom podešenom letvom za čišćenje vodilice

Kod ornamenata moguća je izvedba pužastih rezbarija. Dok osi X Y izvode spiralu, os Z se brine za mijenjanje dubine. Na stožasto oblikovanu drvu moguće je rezbarski rad izvesti tako da od osnovne plohe tijela glodalo ovijanjem neprekidno tokari do vrha obratka.

Istovremeno pomicanje agregata u sve tri osi omogućava obradu u najboljim uvjetima, a da se ne moramo brinuti zbog eventualnih teških mjesta. Sve se može izvesti, jer je radni sklop montiran na pomičnim kolicima koja se kreću ili klize jedna iznad drugih i sva istovremeno. Tako postoje međukolica, nazvana kolica x, koja klize uzdužno na podnožju stroja; gornja kolica, nazvana kolica y, koja klize poprečno na međukolicima, pri čemu nastaje križni pomak s obim kolicima. Konačno, postoji vertikalni pomak z na kolicima y ili s pomakom površine koja nosi obradak, gore ili dolje. Sve te pomake vodi tzv. numerička kontrola.

Drugi je sistem da se pomiče stol na osima x i y. Ipak, taj sistem ne dolazi u obzir (premda je jeftiniji), jer ne omogućava rad u pomaku naprijed ili natrag, budući da je nemoguće (i opasno) zamijeniti poluproizvode ili dovršene komade tokom pomicanja. Dakako, bitno je da su ti pomaci izuzetno točni, s minimalnom tolerancijom i, prije svega, da ta točnost dugo vremena ostaje nepromijenjena (za više desetaka tisuća sati). To se postiže:

- kaljenjem i brušenjem vodilica (ravne i debele vodilice, s dodirnom na tri strane, a jedna od njih je podesiva);

- nanošenjem specijalnih kovina na jednu plohu svake klizne vodilice;

- upravljanim podmazivanjem svih vodilica;

- strugalima i pihalima za čišćenje kliznih ploha.

Grada stroja mora biti takva da osigurava stabilnost i da može apsorbirati sve vibracije koje potječu od masa koje se pomiču, ubrzanja, visokih brzina, te vibracija što ih izaziva alat — oštrica — (uglavnom dvije vrste: frekvencijskih oscilacija zbog loše nabrušene oštrice i udaraca prilikom svakog susreta oštrice s drvom).

## NON STOP CIKLUS

U vrijeme rada stroja nemoguće je pritezanje obradaka na pomični stol. Vrlo je značajno iskoristiti mogućnost rada u non stop ciklusima, tako da nema mrtvog vremena koje se javlja zbog isključivanja stroja radi zamjene obrađenih komada neobrađenima. Takav način rada, koji se naziva »u pomaku«, zahtijeva, prije svega, prilično dugačke pomake osi x (posebno ako se želi istovremeno obrađivati više komada velikih dimenzija). To zahtijeva da obraci budu blokirani na ravnoj površini koja nema vodoravni pomak (xy). Vertikalni pomak osi z na stolu nije bitan ako se ima na umu da je srednje vrijeme rada

s drvom razmjerno kratko (30 sekundi do minute) i obično se može uspoređivati s vremenom za promjenu obradaka (odlaganje obrađenog komada, eventualnih otpadaka, čišćenje radnog mjesta zračnim pištoljem i namještanje novih obradaka). Očito je da je taj način rada jednak slučaju kad se radi na dva stroja, ali za cijenu samo jednoga. Komplicirane obrade odvijaju se jednako brzo, iako je obratke potrebno jednom okrenuti. U međuvremenu stroj radi na drugoj polovici stola, i vrijeme nije izgubljeno.

## PRIČVRŠČIVANJE OBRADAKA

Budući da je konstrukcija stroja takva da je on sposoban obaviti bilo koje gibanje željenom brzinom (ovisno o vrsti drva i tipu glodanja) bez ikakve vibracije, potrebno je da obradak bude odlično blokiran na radnom stolu.

Postoje dvije vrste pričvrščivanja: pričvrščivanje vakuumom i mehaničko pričvrščivanje, koje može biti pneumatsko ili hidrauličko. Za vakuumsko pričvrščivanje upotrebljavaju se samo pumpe s lopaticama s podtlakom do 0,9 kg/cm<sup>2</sup>. Takvim podtlakom mogu se pričvrščiti i vrlo mali obraci. Numerički upravljani sistem omogućava upravljanje podtlakom i njegovo kontroliranje. Djelovanje centra ovisi o besprikornom djelovanju vakuumske pumpe i o stupnju pričvrščivosti obradaka. Prilikom svakog pada podtlaka u bilo kojoj zoni obrade na stolu za obradu, stroj automatski staje.

Radni stolovi su od kvalitetnog materijala, tzv. »rexilona«. Po cijeloj površini radnog stola utoreni su žljebići u obliku mreže, rastera 30 × 30 mm. Žljebići su potrebni za umetanje gumene trake za brtvljenje, kojom na stol pričvrščujemo obradak ili podiznu podlogu obratka. Šablona je potrebna prilikom obrezivanja, profiliranja ili brazdanja rubova do donje plohe, prilikom bušenja rupa ili dubljenja po cijeloj debljini obratka. U stolnoj su ploči na svakih 150 × 150 mm uvijeni vijci za mehaničko pričvrščivanje nagnutih ploča ili dodatnih mehaničkih stega.

Mehanički stezni uređaji mogu biti pneumatski ili hidraulički, za jedan ili više obradaka, pripadaju standardnoj opremi stroja i uvijek su numerički upravljani. Mehaničko stezanje obradaka s čvrstim fiksiranjem vrlo je važno, naročito kod složenih i vrlo točnih obrada, kao što je npr. obrada kundaka puške ili malih i oblikovanih ručki za pokušstvo. Prilikom rješavanja mehaničkih načina pritezanja obradaka uvijek je potrebna uska suradnja između kupca i konstruktora stroja.

Iz časopisa LES 7—8/1985 (str. 189—193 i 211)

preveo: Mladen Smitka

(Nastavak u idućem broju)

# Novosti kod sušenja drva vakuum - postupkom

UDK 630\*847.3

Stručni rad

Prošlo je skoro 25 godina otkako je talijanska tvrtka MASPELL konstruirala prvu sušionicu na sistemu vakuuma koja bi bila prihvatljiva od drvne industrije, kako s aspekta pouzdanosti tako i s aspekta utroška energije i cijene koštanja. Otada se sistem vakuum-sušionica konstantno dotjerivao i usklađivao sa zakonima fizike, tehnološkim uvjetima materijala, metodom punjenja, sistemom kontrole procesa sušenja i mogućnošću povratnog iskorišćenja toplinske energije (rekuperacija).

U toku 1986. g. realizirane su na tom području dvije značajne inovacije:

— vakuum tlačna sušionica, koja po dimenzijama, kapacitetu, metodi punjenja i cijeni koštanja odgovara za potrebe obrtničkih radionica i manje industrije (SO—4P)

— vakuum-sušionica iz serije BS—LOLA, konstruirana na sistemu impulzivne uzdužno-bočne ventilacije, koja po kapacitetu (od 4 do 48 m<sup>3</sup> drva) po metodi punjenja i visini investiranja odgovara potrebama srednje i veće industrije.

Da bi se dobilo uvid u značenje uvedenih inovacija u tehnologije o kojima je riječ, treba podsjetiti na neke zakone iz fizike, koji su osnova u postupku sušenja drva u vakuumu.

## OSNOVI FIZIKE KOD SUŠENJA U VAKUUMU

U osnovi sušenje u vakuumu pretpostavlja i odvija se u vidu ovih fizikalnih pojava:

a) Kretanje vode odvija se od sredine drva prema površini;

b) Odstranjivanje vode s površine drva.

Proces po a) odvija se stotinu do tisuću puta sporije od onog pod b). U svakom slučaju proces sušenja uvjetovan je fenomenom kretanja vode u drvu. Kod toga treba voditi računa o činjenici da u toku sušenja dolazi do utezanja drva (ali samo kad vlažnost drva padne ispod točke zasićenja, tj. 25—30%).

Da bi se drvo valjano osušilo, treba isparavanjem s površine drva odstraniti svu, ali samo onu, vodu koja kretanjem izbija iz unutrašnjih slojeva drva. Ako se s površine odstrani veća količina vode od one koju su ispustili unutrašnji slojevi, dolazi do toga da se površina drva brže suši od njegove unutrašnjosti pa se, prema tome, površina više uteže nego unutrašnjost. Posljedica toga su naprezanja u unutrašnjosti, a kad ova dostignu točku opterećenja na lom, dolazi do kolapsa i raspucavanja.

Umjetno sušenje ima zadatak da:

1) kvalitetno osuši drvo sa što manje deformacija i raspucavanja;

2) ubrza što je moguće više proces sušenja.

Tehnika nam pruža vrlo efikasna rješenja za odstranjivanje vode s površine drva, ali se ona moraju vrlo uzdržano i razumno primjenjivati da bi se postiglo kvalitetno sušenje. Teškoća nastaje u primjeni tehnike za ubrzanje kretanja vode od sredine prema površinskim zonama drva. Teorija sušenja temelji se na osnovama ovih zakona koji reguliraju cirkulaciju vode u drvu:

### 1. Z a k o n

Brzina kretanja vlage u odlučujućoj mjeri ovisi o temperaturi, kao što to prikazuje tablica I.

### 2. Z a k o n

Brzina kretanja vode ovisi o tlaku koji vlada u sušioničkoj komori, kako to prikazuje tablica II.

### 3. Z a k o n

Kretanje vode u drvu odvija se od zona visokih temperatura prema zonama nižih temperatura. To znači, da bi se osiguralo kretanje vlage od središta prema površinskim zonama, treba unutrašnjost drva zagrijati višim temperaturama od onih na površini.

### 4. Z a k o n

Vlaga se u drvu kreće od zona veće vlažnosti prema zonama manje vlažnosti.

K ovome treba podsjetiti i na zakon fizike koji temperaturu isparavanja dovodi u odnos s tlakom. Poznato je, naime, da voda kod atmosferskog tlaka ključa na 100<sup>0</sup> C, ali ako dođe do pada tlaka, voda će ključati i uz niže temperature.

Nažalost, kvaliteta sušenja nije ovisna samo o ispravnosti samog postupka sušenja. Poznato je, naime, da drvo ima svoje unutrašnje nedostatke (npr. kvrge, spiralni raspored vlakana, unutrašnja naprezanja koja proizlaze od djelovanja vanjskih faktora u toku rasta stabla), koji mogu biti uzrokom teških oštećenja u toku sušenja bez obzira na metodu i režim sušenja. Ta su oštećenja poznata pod imenom krivljenja ili izbacivanja.

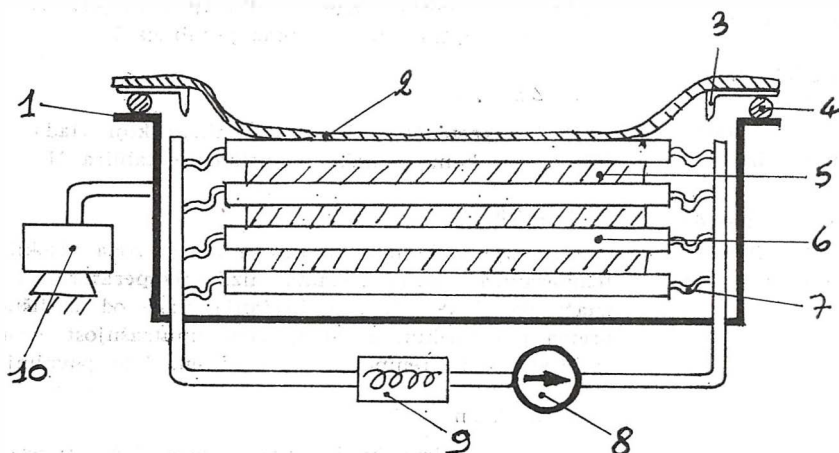
Proučavanje ove pojave i kasnija praktična iskustva dokazala su da se ove pojave mogu izbjeći i do 90% ako se primijene odgovarajuće mjere. Te mjere se sastoje u tome da se uredno formiran drveni složaj odozgor ravnomjerno optereti (npr. s 1000 kg/m<sup>2</sup>, za građu debljine 50 mm, odnosno 500 kg/m<sup>2</sup> za građu debljine 25 mm).

Ova mogućnost »izravnavanja« piljenica proizlazi iz činjenice da drvo zagrijano na temperaturu iznad  $80^{\circ}\text{C}$  omekšava, tj. dobiva plastična svojstva ili podatnosti, što stvara uvjete da se izbjegnu unutrašnja naprezanja koja uzrokuju krivljenje i izbacivanje. Na taj način, ako se na drvo dok je zagrijano vrši ravnomjeran pritisak i taj pritisak zadrži i kad dođe do hlađenja na temperaturu ispod  $40^{\circ}\text{C}$ , ono će zadržati svoj ravan oblik koji mu je nametnut tlačanjem, tj. opterećenjem.

Ovih nekoliko napomena i objašnjenja iz fizike bilo je potrebno dati da bi se objasnila nova tehnologija koja se primjenjuje kod sušenja u vakuumu.

### VAKUUM-TLAČNA SUŠIONICA

Sušionička komora ima oblik paralelepipeda, koji se odozgor zatvara poklopcem od elastične gume, montirane u čelični okvir. Rješenje je takvo da se postiže besprijekorno zatvaranje (brtvljenje) komore, što je nužno za održavanje vakuumu u unutrašnjosti.



Slika 1. — Presjek vakuum-sušionice sa sistemom za tlačanje građe — tip SO-1P. Legend a: 1) sušionička komora, 2) gumeni krovni zatvarač (poklopac), 3) čelični okvir na kojem je učvršćen krovni zatvarač (gumeni), 4) brtva između poklopca i sušionice za držanje vakuumu, 5) sloj građe, 6) grijače ploče, 7) savitljiva gumena cijev, 8) sisaljka za održavanje cirkulacije tople vode, 9) el. zagrijani kotao, 10) vakuum-sisaljka.

Građa se u komoru slaže ručno u sloj, kombinirajući sloj građe s grijaćim tijelima (pločama) unutar kojih cirkulira zagrijana voda. Grijače ploče spojene su pomoću dva savitljiva crijeva s grijaćim kružnim cjevovodom, koji je smješten izvan komore, a sastoji se od kotla s električnim zagrijavanjem i tlačne sisaljke (pumpe) koja služi za održavanje cirkulacije vode. Održavanje vakuumu u komori postiže se posebnom vakuum-pumpom.

Proces sušenja, koji je potpuno automatiziran, odvija se u tri faze:

1. faza — predzagrijavanje građe
2. faza — sušenje
3. faza — hlađenje građe

U toku predzagrijavanja, građa se pod atmosferskim tlakom zagrijava u kontaktu s grijaćim pločama sve dok temperatura centralnih zona u drvu ne dostigne predviđeni stupanj (što registrira posebna sonda). Stupanj zagrijavanja određuje se prema vrsti, debljini i početnoj vlaži građe.

U svakom slučaju temperatura koja se postiže u građi u toku predzagrijavanja prelazi točku ključanja vode u uvjetima vakuumu koji se održava u komori u 2. fazi, u toku sušenja. U stvari sušenje započinje upravo u momentu kad se unutrašnjost građe zagrije do predviđenog stupnja. Tada se uključuje vakuum-sisaljka koja odsisava zrak iz komore i tako stvara vakuum, dok se građa i dalje zagrijava posredstvom grijaćih ploča.

Kombiniranim djelovanjem vakuumu i zagrijavanja, voda iz drva pretvara se u paru, koja se djelovanjem vakuum-sisaljke odsisava iz komore. Jedan dio pare kondenzira se uz stijenke komore (čelije).

Iz prednjeg opisa vidljivo je koji zakoni fizike nalaze primjenu u procesu ubrzanja kretanja vode u drvu, to su:

1. zakon o temperaturi — primijenjen je ukoliko omogućava da se odabere maksimalna temperatura koju zahtijeva građa koja se suši;

2. zakon o vakuumu — primijenjen je utoliko što se drvo u toku sušenja održava pod utjecajem vakuumu;

### UTJECAJ TEMPERATURE

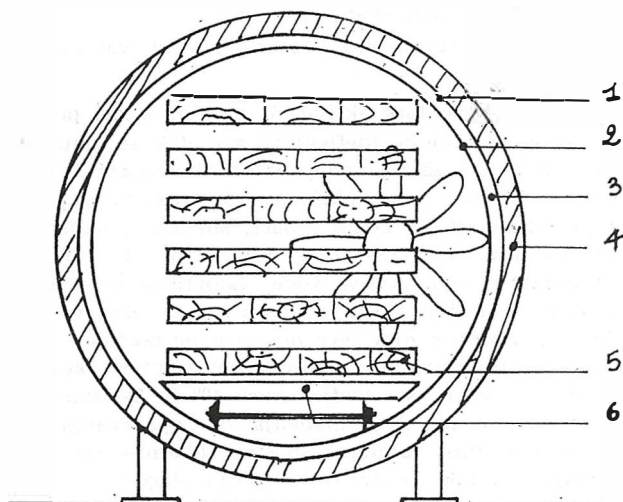
Tablica I

Vlažnost	Temperature $^{\circ}\text{C}$	Koeficijent kretanja vlage $10^{-5}$ cm/s
50%	25	0,257
	40	0,398
	50	0,558
	60	0,729
	80	1,315

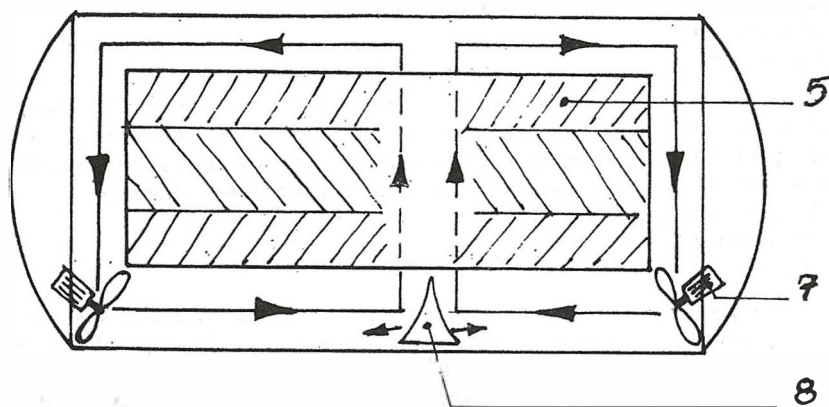
### UTJECAJ ATMOSFERSKOG TLAKA

Tablica II

Temperatura drva	Tlak zraka mm. Hg.	Koeficijent kretanja vlage $10^{-5}$ cm/s
$40^{\circ}\text{C}$	760 atmosf.	0,38
	480 podtlak	0,41
	240 "	0,60
	120 "	0,83
	62 "	1,78



POPREČNI PRESJEK  
BOČNI PRESJEK



Slika 2. — Vakuum-sušionica, tip BS-LOLA

Legenda: 1) vanjski cilindar, 2) unutrašnji zagrijavajući cilindar, 3) međuprostor za toplu vodu, 4) termička izolacija, 5) složaj drvene građe — vitlano, 6) kolica za punjenje i pražnjenje sušionice, 7) ventilatori, 8) pomična skretna zavjesa — za zrak (deflektor).

Tablica III

Aplosutni tlak mm. Hg.	Temperatura isparavanja
760	100
304	75,4
152	59,7
76	45,4
38	32,5
7,6	6,6

3. zakon o razlikama u temperaturi između središnjih i perifernih zona drva — ne nalazi primjenu pošto se građa kontinuirano izlaže kako djelovanju temperature tako i vakuuma, i tako je temperatura središnjih zona jednaka temperaturi perifernih zona građe.

Treba još naglasiti da vakuum znatno utječe na kvalitetu sušenja.

Već je rečeno koju funkciju ima težinsko opterećenje građe u toku sušenja. Naime, ako se složaj gra-

đe optereti pritiskom od 500—1000 kg/m<sup>2</sup> u toku sušenja, mogu se do 90% izbjeći greške krivljenja i izbacivanja.

Kad u komori vlada režim vakuuma, na gumeni poklopac koji zatvara sušioničku komoru djeluje atmosferski tlak, te ovaj vrši težinsko opterećenje na složaj građe i grijaćih ploča. U stvari složaj na taj način ostaje stlačen između pokrivnog gumenog poklopca i dna komore, koje se sastoji od ravne čelične ploče. Taj pritisak dostiže oko 1 kg/cm<sup>2</sup>, ili 10000 kg/m<sup>2</sup>. Prema tome, na složaj se ne stavlja nikakvo posebno težinsko opterećenje jer se pritisak na građu stvara kao rezultat unutrašnjeg i vanjskog, tj. atmosferskog tlaka.

Kad je vlažnost drva svedena na zahtijevani nivo, što se očitava na elektronskom higrometru, započinje treća faza procesa, tj. ohlađivanje složaja. U toku ove faze isključuje se zagrijavanje, ali se vakuum i dalje održava. Kad temperatura u komori padne ispod 40° C, proces se završava, i građa se iz komore prazni.

Ovom inovacijom postiže se ubrzanje procesa sušenja i znatno snižuju troškovi utroška energije u odnosu na raniji postupak kad se sušenje odvijalo u kontinuiranom vakuumu i u cilindričnim sušionicama, bez držanja složaja pod pritiskom.

Ubrzanje procesa sušenja nastaje i kao rezultat bržeg prenošenja topline s grijaćih ploča na građu, a što uvjetuje pritisak kojem je složaj izložen. Ubrzanjem procesa dolazi do manjeg gubitka termičke energije, što također utječe na sniženje troškova.

Nakon izvršene inovacije, vršena su usporedna ispitivanja sušenja u ranijem modelu i u ovom rekonstruiranom. Za pokus se u jednoj i drugoj sušionici sušila švedska borova građa dimenzija 65 × 200 × 4500 mm. Rezultat je bio slijedeći:

U novoj sušionici

- sušenje je obavljeno 3,4 puta brže
- ušteda na energiji iznosila je 43%
- kapacitet je iskorišten 8,16% više
- investicijska ulaganja su 15% niža
- zauzima upola manje prostora
- osušena građa bila je bez pojave krivljenja i izbacivanja

## SUŠENJE DISKONTINUIRANIM VAKUUMOM (S PREKIDIMA) UZ IMPULZIVNO UZDUŽNO-BOČNO STRUJANJE

Ovaj način sušenja temelji se na tehnologiji koja je primijenjena i kod ranijih modela vakuum-sušionica (iz 1975. g.), s tom razlikom što se ovdje ostvaruje uzdužno-bočno strujanje (impulzivno). Ovaj tip sušionice, poznat kao model BS-LOLA, sastoji se od dva koncentrična čelična cilindra, između kojih se nalazi međuprostor kroz koji cirkulira topla voda.

Unutrašnji cilindar, koji se zagrijava vodom iz međuprostora, prenosi toplinu na zrak u komori (čeliji), a strujanjem zrak zagrijava drvo.

Kao što je prikazano na sl. 2, strujanje zraka (ventilacija) daju dva ventilatora (7), koji pokreću dva zračna toka — jedan nasuprot drugome, a koji struje paralelno sa stijenom sušionice, kroz koridor koji je omeđen drvenim složajem i stijenama sušionice. Pomična zavjesa (8), postavljena okomito na stijenu sušionice, pokreće se uzduž od jednog do drugog kraja sušioničkog prostora, usmjeravajući dva suprotna zračna toka u jedinstveni tok okomito na stijenu, stvarajući kod toga udvostručenu silu strujanja.

S obzirom da zrak prolazi kroz složaj samo na mjestima gdje se u danom momentu nalazi pomična zavjesa, i da se ova ujednačenom brzinom kreće naprijed i natrag duž sušionice, nedvojbeno je da svaki dio složaja grade dolazi povremeno pod udar zračnog strujanja, i to u momentu prolaza skretne zavjese.

Ovakvim načinom strujanja zraka postiže se postepeno i ravnomjerno zagrijavanje složaja, izbjegavaju se toplinski udari, ne traži se prevelika snaga ventilatora i, u odnosu na raniji model, pojednostavnjena je izrada sušionice i smanjeni troškovi njezina koštavanja i održavanja.

Sušenje se vrši višekratnim ponavljanjem ciklusa, od kojih se svaki sastoji od dvije faze:

- 1. faza: zagrijavanje složaja
- 2. faza: održavanje vakuuma (rad vakuum-sisaljke)

U toku prve faze aktivirani su ventilatori pomična skretna zavjesa (deflektor) sve dok se unutrašnjost drva ne zagrije na predviđeni stupanj temperature. U tom času uključuje se vakuum-sisaljka, koja, odsisavanjem zraka i pare, smanjuje pritisak u unutrašnjosti sušionice zbog čega dolazi do sniženja temperature isparavanja vode. Istovremeno se voda s površine složaja počinje isparavati, uzrokujući hlađenje površinske zone, sve dok ova ne dostigne temperaturu isparavanja uvjetovanu vakuumom koji se stvara u komori, što ovdje iznosi 40° C. To znači da površinske zone, zbog hlađenja od isparavanja vode u toku faze vakuuma, postaju hladnije od unutrašnjosti, i tako dolazi do kretanja vlage iz unutrašnjosti prema perifernim dijelovima. Po zakonima fizike to se ovačako objašnjava:

- 1. zakon o temperaturi — primijenjen je, te je svaku vrstu drva moguće zagrijati do maksimalno dopuštene temperature;
- 2. zakon o vakuumu — primijenjen je te se sušenje u stvari odvija u vakuumu;
- 3. zakon o razlikama u temperaturi — također je primijenjen, jer je u fazi sušenja (u fazi održavanja vakuuma) temperatura u unutrašnjosti drva veća od temperature površinskih dijelova.

## ZAKLJUČAK

Dugogodišnje iskustvo i na tisuće vakuum-sušionica koje uspješno rade u cijelom svijetu svjedoče da je ova metoda sušenja efikasna, ekonomična i suvremena — posebno prikladna za sušenje tvrdih vrsta drva i većih debljina.

Prema informaciji firme MASPELL priredio:  
A. Ilić

Recenzent: T. Barišić, dipl. ing.

# Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

Prof. dr **Božidar Petrić**,  
Šumarski fakultet Zagreb

UDK 630\*810

Primljeno: 2. srpnja 1986.

Stručni rad

Prihvaćeno: 13. srpnja 1986.

## PERSIMON

### NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva Persimon pripada botaničkoj vrsti *Diospyros virginiana*, L. iz porodice *Ebenaceae*.

Ostali nazivi su *Echtes Persimmon*, *Virginische Dattelpflaume* (S.R. Njemačka), *Plaquenier de Virginie* (Francuska), *Possum wood*, *Simmon wood* (Velika Britanija).

### NALAZIŠTE

Istočni dio Sjeverne Amerike, od države New York do Floride, i središnji dio Sjeverne Amerike, od zapadnog dijela Lowe do Texasa, gdje dolazi pretežno u listopadnim šumama vlažnih riječnih područja, ili rjeđe na suhim pjeskovitim tlima.

### STABLO

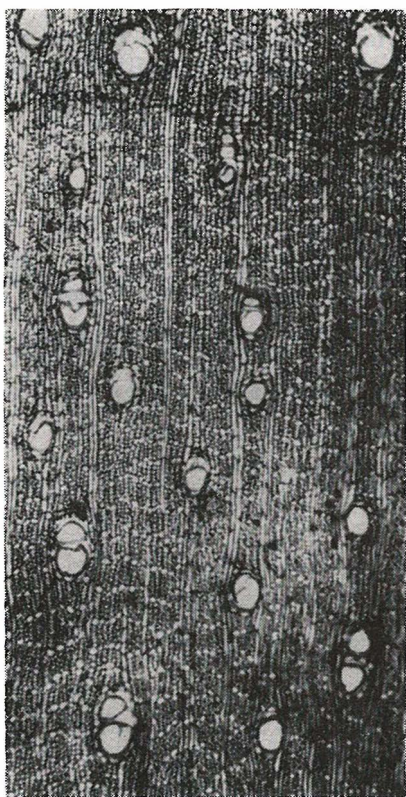
Stabla dostižu visine 20—30 m, dužine čistih debala su im 10—20 m, a srednji promjeri deblavine 50—70 cm. Debla su cilindričnog oblika i pravna. Kora im je debela 2—3 cm, tamnosmeđa ili tamnosiva, duboko izbrazdana u obliku četverokutnih pločica.

### DRVO

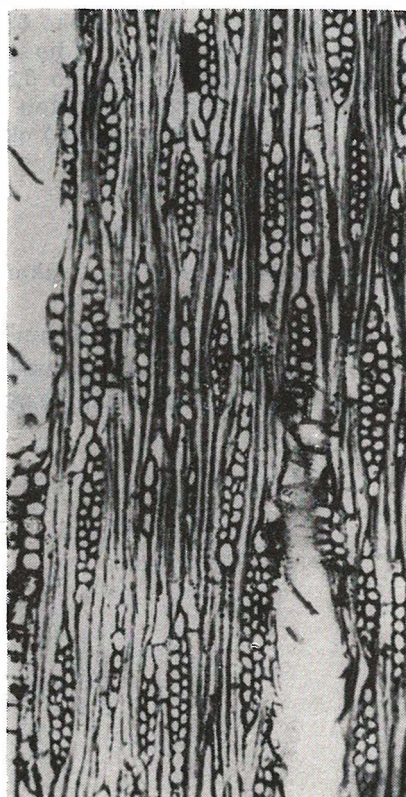
#### Makroskopske karakteristike:

Sitno prstenasto-porozno jedričavo drvo, markantnih godova. Pore ranog drva jedva vidljive prostim okom. Pore kasnog drva, drvni traci i aksijalni parenhim uočljivi samo lupom.

Bjeljika široka, u sirovom stanju žućkastobijela, na zraku potamni i poprima žućkastosmeđu.



Slika 1. Poprečni presjek, pov. 30×



Slika 2. Tangentni presjek, pov. 80×

do sivosmeđu boju, s čestim i brojnim tamnim prugama.

Srž nepravilnog oblika, tamnosmeđa, često crnosmeđe isprugana. Finoća drva srednja, žica pretežno ravna.

#### Mikroskopske karakteristike:

Traheje ranog i kasnog drva pojedinačne ili u kratkim radialnim nizovima od 2—3 traheje, malobrojne, 2—10 na 1 mm<sup>2</sup> poprečnog presjeka. Promjer traheja u ranom drvu 150—200 μm, a u kasnom drvu od 50—100 μm. Perforacije završnih membrana članaka traheja potpune, stijenke članaka traheja debele. Volumni udio traheja u građi drva oko 12%.

Traheje srži često ispunjene bezbojnim gumoznim tvarima.

Drvni traci homocelularni do heterocelularni, 1—3 redni, širine 15—60 μm, dužine 120—380 μm. Raspored drvnih trakova etažan. Volumni udio trakova oko 22%.

Aksijalni parenhim apotrahealno retikularan, graničan i paratrahealno oskudan. Volumni udio aksijalnog parenhima u građi drva oko 19%.

Drvna vlakanca libriformska, dužine 700 . 1100 . 1500 μ, promjera 7 . 16 . 26 μm. Debljina staničnih stijenki 2 . 4,5 . 6,5 μm. Volumni udio vlakanca u građi drva oko 47%.

#### Fizička svojstva:

Volumna masa standardno suhog drva ( $\rho_0$ ) oko 780 kg/m<sup>3</sup>, prosušenog drva ( $\rho_{12-15}$ ) oko 820 kg/m<sup>3</sup>, a sirovog drva oko 1050 kg/m<sup>3</sup>. Udio pora oko 48%. Longitudinalno utezanje ( $\beta_l$ ) oko 0,5%, radialno utezanje ( $\beta_r$ ) oko 7,5%, tangentno utezanje ( $\beta_t$ ) oko 10,8%, a volumno utezanje ( $\beta_v$ ) oko 18,8%.

#### Mehanička svojstva:

Čvrstoća na tlak: oko 64,5 N/mm<sup>2</sup>

Čvrstoća na vlak, okomito na vlakanca: oko 8,4 N/mm<sup>2</sup>

Čvrstoća na savijanje: oko 124 N/mm<sup>2</sup>

Čvrstoća na smicanje: oko 15 N/mm<sup>2</sup>

Dinamička čvrstoća savijanja« oko 0,064 J/mm<sup>2</sup>

Tvrdoća (po Brinellu)

u smjeru vlakanca: oko 60 N/mm<sup>2</sup>

okomito na vlakanca: oko 30 N/mm<sup>2</sup>

Modul elastičnosti: 14.100 N/mm<sup>2</sup>

#### Tehnološka svojstva:

##### Obradljivost:

Ručno i strojno se dosta teško obrađuje. Kod piljenja naginje paljenju. Vijke i čavle drži dobro, ali je potrebno predbrušenje. Dobro se tokari. Teško se cijepa. Slabo se lijepi. Močila prima dobro, a dobro se polira.

##### Sušenje:

Sušenje je otežavajuće jer naginje pucanju i vitoperenju. Zbog toga sušenje mora biti sporo.

##### Trajnost:

Bjeljika neotporna na gljive i insekte, srž osrednje trajna.

##### Upotreba:

Odlično drvo za parket, sportske potprepstine, tekstilne čunkove i držalice za alate. Upotrebljava se za izradu sanduka, kutija i tokarenih predmeta. Crno močeno drvo zamjenjuje pravu ebanovinu.

#### SIROVINA

Kao sirovina na tržištu se rijetko pojavljuje, a dolazi u obliku trupaca i piljene građe. Dobra je zamjena za karijevinu.

#### LITERATURA

- [1] \* \* \* : »Handbook of Hardwoods«, HMSO, Build. Res. Est., London, 1972.
- [2] B. J. Rendle : »World Timbers«, 2. North & South America, (Encloding Central America & The west Indies), Ernest Benn Limited 1969 Printed in Great Britain.
- [3] Samuel J. Record, Robert W. Hess : »Timbers of the New World«, New Haven Yale University Press, London, 1949.
- [4] Wagenführ, R. i Scheiber, Chr.: »HolzAtlas«, VEB Vlg, Leipzig, 1974.



# INSTITUT ZA DRVO- (INSTITUT DU BOIS)

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

T E L E X: 22367 I D Z G Y U

## za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

### **O B A V L J A :**

#### **ISTRAŽIVAČKE RADOVE**

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

#### **IZRAĐUJE PROGRAME**

za izgradnju novih objekata, za rekonstrukciju, modernizaciju i racionalizaciju postojećih pogona.

#### **PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING**

u izgradnji novih te rekonstrukciji i modernizaciji postojećih pogona.

Izrađuje idejne, glavne i izvedbene projekte strojarskog dijela toplane, energane, toplinskih razvoda i pneumatskog transporta, te građevinskih objekata za sve industrijske oblasti.

Obavlja nadzor nad izvođenjem građevinskih objekata i projektiranih tehnoloških procesa s pripadajućim energetskim i strojarskim komponentama, te razvija nove i usavršava postojeće uređaje i opremu iz područja djelatnosti.

#### **PROJEKTIRA I PROVODI**

ekonomsku i tehnološku organizaciju, istraživanje tržišta i razvoj proizvoda.

#### **DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU**

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

#### **PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA**

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

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

ljepila, sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te pokućstva i ostalih proizvoda drvne industrije.

#### **BAVI SE IZDAVAČKOM I NAKLADNIČKOM DJELATNOSTI**

s područja drvne industrije.

#### **ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS**

domaće i inozemne stručne literature.

Za izvršenje prednjih zadataka Institut raspolaže odgovarajućim stručnim kadrom i suvremenom opremom.

#### **U SVOM SASTAVU IMA LABORATORIJE ZA:**

- ispitivanje kvalitete namještaja,
- ispitivanje kvalitete drva i ploča,
- ispitivanje ljepila, te sredstava za zaštitu i površinsku obradu drva,
- poluindustrijsku proizvodnju ploča.



# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Određivanje sjaja na lakiranim površinama

(Nastavak iz br. 5—6/1986)

UDK 630\*829.1

Stručni rad

Milan Rašić, ing.

Danas je nemoguće zamisliti proizvodnju matiranih premaznih sredstava bez primjene aparata za mjerenje sjaja. Unatoč manama,

njihova prednost je neuporediva pred subjektivnom ocjenom ljudskog oka. Aparat ima svoje konstante: isti kut upadanja svjetlosti, isti iz-

TABLICA II

Aparati	Lange 450 »Chromos«	Gardner 450	Gardner 600	Mini Gloss 600	200	Lange s kutovima: 600	850
Bažda- renje na:	100%	54%	93%	95%	88%	93%	100%
1		1	1,5	1		1	
2		2	3	2		2	
3		3	3	4		3	
4		4	4	6		5	
5		4	5	7		7	
6		5	6	8		9	
7		7	10	10		11	
8		8	12	12		12	
9		10	14	15		13	
10		11	16	16		15	
11		12	17	18		16	
12		12	18	20		16	
13		13	19	21		17	
14		14	20	22		18	
15		15	21	24		20	
16		16	23	25		22	
17		17	24	25		25	
18		17	25	26		26	
19		18	27	28		28	
20		20	28	30		29	
21		21	29	33		31	
22		22	30	35		33	
23		22	31	37		34	
24		23	32	38		35	
25		23	34	41		37	
26		25	36	43		37	
27		26	38	44		39	
28		26	40	45		41	
29		27	42	46		42	
30		28	43	47		43	
31		28	44	49		44	
32		29	45	50		47	
33		32	45	50		48	
34		32	46	52		49	
35		32	47	53		51	
36		32	48	55		52	
37		33	50	58		53	
38		33	50	60		54	
39		34	51	62		56	
40		34	53	63		57	
41		35	54	64		59	
42		36	57	65		61	
43		36	60	66		64	
44		37	62	68		66	
45		38	64	70		68	

# „CHROMOS”

## PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOUR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

TABLICA III.

Lange IMG 070 s kutovima:			Lange LMG 070 s kutovima:		
200	600	850	200	600	850
0,2%	0,7%	30%	2,7%	17,1%	45%
0,4	1,5	1	4,2	17,2	57
0,7	1,8	4	4,2	19,1	64
0,8	2,1	2	3,3	20,1	42
1,9	2,8	1	2,1	22,0	60
2,0	3,1	1	3,3	23,3	51
1,9	3,3	2	2,5	26,1	55
1,9	3,5	2	4,1	26,5	67
1,3	3,6	2,5	8,8	27,3	37
2,2	3,6	1,5	6,8	28,9	77
2,2	3,7	2	5,3	31,8	75
2,0	3,7	3	4,9	36,0	68
1,8	3,7	3	4,9	36,2	68
1,8	3,9	2	7,0	37,0	57
1,6	3,1	14	8,0	38,9	58
0,9	4,7	31	5,2	39,0	77
1,1	4,9	17	6,2	39,7	74
2,9	6,2	25	8,5	41,2	78
1,2	7,3	26	9,8	43,0	79
1,7	8,6	34	8,5	45,1	73
3,5	9,3	12	10,4	46,6	66
2,0	9,3	18	13,9	48,3	75
1,9	9,7	30	31,2	50,2	83
3,4	10,3	22	27,7	50,8	65
2,7	10,4	23	35,6	53,9	82
1,8	10,6	43	23,6	61,8	89
2,6	10,6	33	29,0	63,8	89
2,8	10,7	40	27,7	70,8	82
2,9	11,6	48	41,0	76,5	94
1,7	11,7	27	60,0	80,2	97
3,9	12,1	25	54,0	81,2	97
4,0	12,1	26	28,9	82,8	85
2,0	12,4	30	87,5	92,4	99
2,1	12,8	31	88	93	100
1,8	12,9	19	69,2	101	91
2,2	13,2	36	66,8	102	99
2,7	14,1	39	65	105	99
2,8	14,3	37	67	106	98
4,0	15,4	27	85	108	100
3,1	16,1	44	86	108	98

vor i jačinu svjetlosti, istu udaljenost od izvora svjetlosti, baždarenje na istu vrijednost itd. Zbog toga je za usporedbu u procesu proizvodnje i kontrole matiranih premaznih sredstava aparat nužnost.

Da bi se sjaj lakiranih površina određenog laka mogao kontrolirati i uspoređivati, treba mjerenje vršiti na istom aparatu, pod istim kutom, istim otvorom blende, na istoj podlozi, istom tehnikom, debljina filma laka ne smije varirati i mjeriti u isto vrijeme računajući od završnog procesa sušenja. Ako se određuje sjaj bezbojnih lakova, boja podloge također treba biti ista.

TABLICA IV

% sjaja po Lange-u s kutom 450	
Otvor zasuna 1,3 mm	Otvor zasuna 3,0 mm
1	4
2	8
6	18
8	23
10	32
25	40
32	48
35	54

Zaključke izvršenih ispitivanja nije potrebno komentirati — oni se nameću. Iz tablica se vidi razlika između aparata raznih tipova i proizvođača, utjecaj otvora zasuna (blende), etalona i kuta mjerenja, utjecaj vrste i boje podloge na sjaj. Tablice su zorni primjeri, to su vrijednosti koje upućuju na probleme, ali i putove za njihovo rješavanje. Nadamo se da će vam prezentiranje ovih ispitivanja biti od koristi i da će pomoći u našem međusobnom komuniciranju u vezi s određivanjem sjaja na lakiranim površinama.

Tablica II daje vrijednosti sjaja na aparatima raznih proizvođača i kutova mjerenja. Svaki podatak je srednja vrijednost od najmanje 5 mjerenja pokusnih ploča. Osim toga podaci su provjeravani u toku redovnog rada na kontroli proizvodnje matiranih premaznih sredstava. Sjaj po Langeu za kutove 20 i 85° nije moguće usporediti s kutom 60°, jer te vrijednosti jako variraju u odnosu na kut 60°. Vidi tablicu III.

Tablica III daje vrijednosti sjaja u % na pokusnim pločama. Mjerenje vršeno aparatom po Langeu s kutovima 20, 60 i 85°. Aparat pokazuje sve tri vrijednosti jednim mjerenjem. Vrijednosti za sjaj su poredane po veličini (visini) sjaja kuta 60°. Svako mjerenje su tri vrijednosti — za svaki kut mjerenja po jedna vrijednost. S obzirom na je kut mjerenja od 20° namijenjen za visokosjajne površine, 60° za sjajne, a 85° za mat i polumat površine, rezultate sjaja za sva tri kuta besmisleno je komparirati, ali se navode radi dobivanja uvida u orijentacijski red veličina.

Tablica IV prikazuje utjecaj otvora zasuna (blende) na rezultate sjaja kod istog kuta mjerenja i istog tipa aparata.

TABLICA V

% sjaja po Lange-u, kut 45° na furn. površinama:				% sjaja na laminatu:		
javora	bukve	oraħa	mahagonija	hrasta	bijelom	crnom
18-20	17-19	16-17	16-18	13-14	18-20	14-15
17-18	16-17	15-16	14-15	12-14	16-18	13-14

Komparativno mjerenje sjaja po Lange-u, kut 45°, otvor blende 1,3 mm polumat laka br. 6069-42 na raznim furniranim površinama. Sistem obrade: 2 x bezbojni temelj i 1 x lak. Nanos štrcanjem — vidi tab. V.

Prvi red tablice: Vrijednosti sjaja 2 sata nakon ubrzanog sušenja

Drugi red tablice: Vrijednosti sjaja 8 dana nakon završenog sušenja

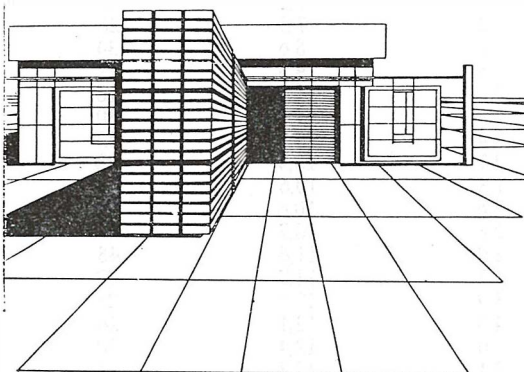


61310 RIBNICA — YUGOSLAVIA

OOOR »ZPO«

## Proizvodnja zračne i procesne opreme RIBNICA NA DOLENJSKEM

PROIZVODNJA KONVENCIONALNIH,  
VAKUUMSKIH I FURNIRSKIH SUŠIO-  
NICA



TELEFONI — TELEKSI:

Zajedničke službe:

generalni direktor : 061-861146  
nabava : 861189  
komercijala : 861132

OOOR »ZPO«:

direktor OOOR : 861653  
teh. rukovodilac : 861323

Prodaja »ZPO«:

referenti : 322241

Projektiva »ZPO«:

odgovorni projektant : 861611

Telex zajedničke službe i OOOR »ZPO«:  
31842 YU RICO

Telex prodaje »ZPO«: 31283 YU COMERC

## O izložbama namještaja na našim sajmovima

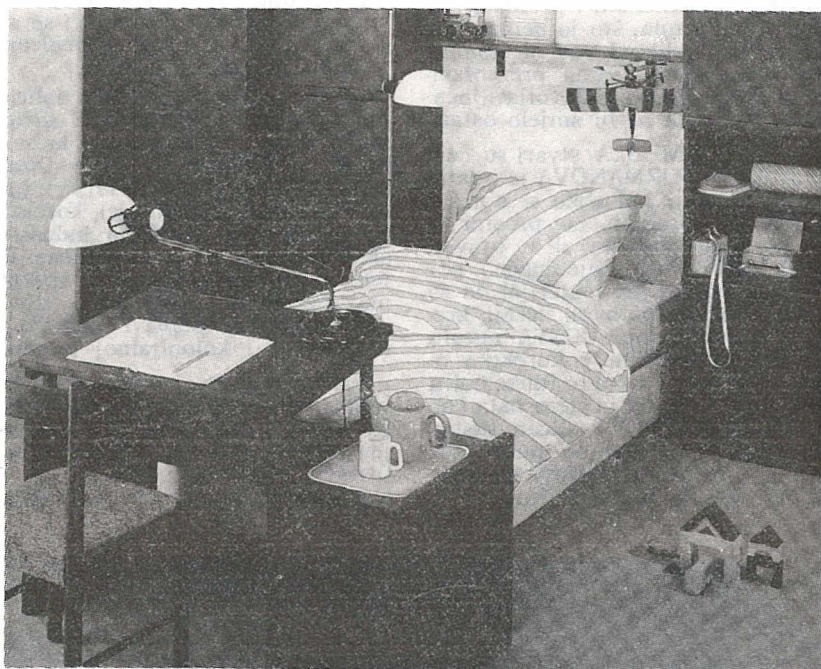
Petar Knežević, ing.

R.O. Šavrić Zagreb

### U BEOGRADU — VELIKA ILUZIJA

#### Sažetak

U Beogradu je od 11—17. XI 1985. održan 23. međunarodni sajam namještaja i unutarnje dekoracije, na kojem je sudjelovalo 357 domaćih i 103 inozemna izlagača. Domaći izlagači, pretežno grupirani u velike trgovinsko-proizvodne organizacije, izlagali su najvećim dijelom nov namještaj ili obnovljene programe. Za nove proizvode dodijeljena su tradicionalna priznanja u sedam robnih grupa. Stručni program za vrijeme sajma bio je opsežan, a kretao se od poslovnih sastanaka velikih grupacija, pa sve do posebnih savjetovanja o izvozu u SAD i zemlje Zapadne Evrope.



Program FORMA, proizvođač: MEBLO Nova Gorica, dizajn: Lj. Finžgar

Dvadesettreći međunarodni sajam namještaja, opreme i unutarnje dekoracije u Beogradu odavno je zatvoren (11—17. XI 85), ali ostaju neka pitanja na koja bi i poslije toliko vremena trebalo odgovoriti. Ova izložba uzoraka i modela (a to je u prvome redu) naše drvne industrije vrlo je kompleksna, specifično naša, te bi zahtijevala preciznu analizu, ali to je vrlo teško. Naprosto, nedostaje odgovarajućih ilustriranih materijala, kataloga i dr. Pokraj mnogih izložaka se prođe, lako se zaborave, a po objavljivanju nagrada trebalo je neke prostore ponovno obići i prisjetiti se detalja. A sve to podrazumijeva vidjeti izložbene prostore 357 domaćih izlagača. Izvjestitelj se tako (bez kataloga i prospekata, a već pomalo i zaboravljiv) izlaze mogućim sumnjama u objektivnost svoga viđenja.

No tu pomoći nema, stvani su itakve kakve jesu. Ovaj izvještaj bi se dakle mogao shvatiti i ovako; ono što nije spomenuto ne zavrđuje ni pažnje.

Jedan od najfascinantnijih dojmova s ovoga sajma jest taj da na istom prostoru izlažu proizvođači koji u industrijskom dizajnu vide oružje koje će im poslužiti u formiranju boljih proizvodnih programa i oni za koje ta disciplina ili djelatnost uopće ne postoji. (Već po vokaciji, uza sve nedostatke ove grupe, ja sam pristrano uz prve.)

Mora se, na žalost, priznati da su i oni razočarani. Naravno, izuzetaka je bilo. Čak kada je riječ o pravim pothvatima s područja industrijskog dizajna, na ovoj izložbi nedostaje onaj neophodni edukativni dio, a to su idejne skice, sheme i nacrti. To zato što je još uvijek po-

trebno manifestirati odnos dizajnera prema zadacima industrijskog dizajna.

Ako se sajam pogleda »en masse«, nije teško uočiti da su industrijski dizajneri još uvijek pripadnici one velike konformističke obitelji u kojoj se svi problemi dizajna vrte oko estetskih pitanja. Industrijski dizajn tretira se ovdje kao šminkerski, ono što treba da namami kupca, ono što je »lijepo«. Naravno ovo je područje najteže objektivizirati, jer se radi o proskribiranim pitanjima estetike i ukusa, ali je vrlo lako prepoznati te proizvode. Očito da se ovdje stvari razvoja odvijaju na površini, pa se tako, sve uz pomoć te grupe dizajnera, industrijski dizajn identificira s umjetnošću, što samo po sebi postaje odmah sumnjivo.

Manji dio industrijskih dizajnera sklon je radu na namještaju veće fleksibilnosti, koji bi pružao i više funkcionalnih mogućnosti, jer je riječ o složenijim pothvatima.

Ova grupa industrijskih dizajnera shvaća svoju djelatnost kao sastavni dio kvalitete proizvoda i orijentiran; su prema očekivanjima i proizvođača i potrošača. Drugim riječima, služeći proizvođaču i potrošaču, ovi dizajneri se neminovno uključuju u širu koncepciju poslovanja. Po prirodi stvari, takav industrijski dizajn je usmjeren na razvitak novih proizvoda, pa, prema tome, i nove proizvodnje. Takvih dizajnera je na ovoj manifestaciji malo.

Dakle, nesporazumi između industrije i dizajnera nastaju na pitanjima »što«, ali i na pitanjima »kako«, što se razrješava blagonaklonošću industrije koja toliko dopusti dizajneru da u okvirima postojećeg »smisli« nešto novo, ne dirajući proizvodnju kao takvu. Naravno, onda se radi samo o uljepšavanju, pa te »kreacije« uglavnom i završavaju s uzorkom, koji se prvi i posljednji puta izlaže na ovoj manifestaciji. O proizvodnji nema ni govora. A ako je »pala« i kakva nagrada, svi su zadovoljni; dizajner, jer je potpisao »nešto«, a proizvođač onda takvom nagradom podbudi svoju propagandu, jer ovako i onako u razvoj toga proizvoda nije ništa investirano. Ovakav tretman dizajna nije izuzetak, već jedna od bitnih »osobina« odnosa prema dizajnu, pa je zato ovaj sajam samo naš, specifičan upravo po toj vanjskoj, lažnoj manifestaciji odnosa industrije i dizajna. Ovo je poznato, i ne bi zavrijedilo posebnu pažnju da to nije još jedna od naših pogubnih iluzija kako i mi idemo ukorak sa svijetom, jer imamo industrijski dizajn.



Stolice UNI 87, proizvođač: JADRAN Zagreb, dizajn: Mladen i Marijan Orešić

No, da prijedeno na stvar. Ako je kreativnost samo u rijetkim prilikama komercijalna kategorija, to pokazuju i dokazuju proizvođači iz SR Slovenije, koji i u ovim teškim prilikama imaju dovoljno snaga da istražuju i rade na novome, ali ne samo za ovu priredbu, već i za redovitu ponudu, a ovu priliku iskorišćuju onako kako je to opravdano, a to je ispitivanje i osluškivanje tržišta i potrošača. Ne znači to da su sve stvari ovih proizvođača dobre, ima i tu koješta, ali je prosjek ipak daleko viši nego u bilo kojoj našoj grupaciji. Naravno, i ovdje se osjeća neka vrst opreznog odmjeravanja slijedećih koraka, ali to nije ono tipično »ziheraštvo« i strah pred novim ostalih proizvođača. Tu opreznost karakteriziraju proizvodi nekih od poznatih proizvođača koji su ipak nešto slabiji nego prethodnih godina.

STOL iz Kamnika je i ovdje dokazao da mu malo tko od naših proizvođača može statj uz bok. Stolica CIRKL, autora Brane Uršića, dobitnik Zlatnog ključa, prvi je industrijski proizvod, čista i jasna konstrukcija, ali dovoljno zanimljiva i za širu publiku. No čini se da je ipak slabija od one prošlogodišnje. MEBLO i BREST su, kako danas stoje stvari, ipak u zaostatku. Riječ je u prvome redu o novome, jer to što je prikazano mi nisu neke velike novosti, dapače. To se u prvome redu odnosi na furnirani, pločasti program »BRESTA« (IGOR) (Zlatni ključ u grupi namještaja za odlaganje), koji je relativno dobro riješen što se tiče konstrukcije i tipizacije, ali je u konačnici to ipak dosta zamoran program elemenata, nominalno jednoobrazan, na ovoj liniji funkcionalizma koji se već odavno otrcao.

U stvari, ovakvi mobilni sistemi omogućuju da se prostor uredi in-

dividualno, ali uvijek prijeti opasnost od klišeja i konfekcije. Toj zamki nije uspjela izbjeći autorica M. Cikala. Upravo stoga se čini da je program RO-RO Hrasta (nagrađen Srebrnim ključem u istoj grupi), koliko god nedovršen, ipak privlačniji. Ovaj »generacijski« namještaj, po tretmanu i obradi (u koji spada i IGOR) namijenjen je mlađoj populaciji no, kao što se zna, ta je populacija bez bira, pa treba očekivati da će oba ta programa na neki način biti ubuduće usklađena s ovim. Inače, može se dogoditi da završe na ovim uzorcima, što bi bila šteta.

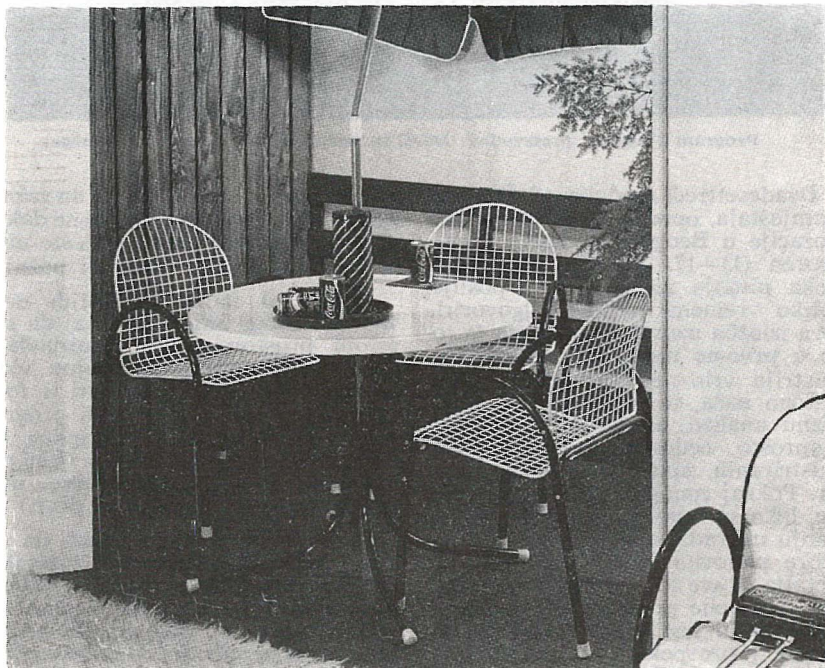
Još nešto; ovakvi zadaci, kada se ambiciozno postave, a to je nesumnjivo slučaj s dizajnerima Robotičem i Roksandićem, zahtijevaju i nešto više napora u koncipiranju dopunskih elemenata i promociji ovakvih programa, što je nemali posao, važan koliko i rad na osnovnoj konstrukciji. Sama prezentacija na sajmu bila je zadovoljavajuća, ali se na tome ne bi smjelo ostati.

Što se tiče MEBLA, stvari su nešto drukčije. FORMANOVA je i dalje u eksploataciji, pokušalo se s nešto drukčijom obradom, sav prostor je bio korektno obrađen, ali tu pravih, novih stvari nema. Pojedinačno neki proizvod; su tek materijal da se učine ozbiljniji, pothvati (ležaji, kreveti). Hotelska soba COSTA, autora V. Bizjaka, sasvim je korektno obavljen posao, ali sve to funkcionira jednostrano. Iz obilja elemenata kao što je FORMANOVA sličan sastav mogao se izvući bez po muke. COSTA je u grupi namještaja za javne objekte dobila Srebrni ključ.

Dobitnik Zlatnog ključa u toj grupi je JADRAN, s programom stolica za javne objekte UNI 87, dizajnera Marijana i Mladena Orešića. Ne potcjenjujući ni malo COSTU, UNI 87, je ipak pravi dizajnerski poduhvat, pravi posao, gotovo izuzetak na ovoj manifestaciji. Jasni zadaci i jasni ciljevi (sjedalo za sportske objekte) rezultirali su vrlo svrsishodnom konstrukcijom i stolicom višestrukih namjena, koja sasvim korektno egzistira kao pojedinačan komad ili grupa. Svaki elementat za sebe jasno je rasčlanjen, a upotrijebljeni materijali, metal i plastika, odgovaraju namjeni odnosno pojačanoj eksploataciji u prostorima kao što su sportske dvorane i borilišta. Šteta je što ovaj program nije prezentiran onako kako zaslužuje, jer JADRAN ima pomalo čudnu naviku kod svojih nastupa u Beogradu, skrivajući se, sasvim besmisleno, pod stepenicama i onako neugledne hale II.

Ako je nešto doista bilo dobro i novo, uz ovu JADRANOVU grupu, to je čista i jednostavna kuhinja M-006 iz GORENJA, djelo Dizajn centra, Gorenje, (Zlatni ključ u grupi namještaja za kuhinje), korektan posao, ispričan logičnim industrijskim jezikom, ali ne suhoparno. Bijelo, s dobrim kuhinjskim aparatima. Zar je potrebno nešto više u ovoj sveopćoj poplavi kuhinja u rustikalnoj i kolonijalnoj izvedbi?

Vrlo je mali broj proizvođača koji se smatraju odgajateljima ukusa. No njihovo djelovanje je evidentno, jer ponuda mijenja stanovišta potrošača. Može se očekivati da će ova kuhinja na tržištu pomaknuti



Stol i stolice BRIONI, proizvođač: MEBLO Nova Gorica

jezičak vage u korist toga nesretnog potrošača, koji je zavrijedio i nešto bolje od onoga što na ovom »kuhinjskom« planu kod nas dobiva. Naime, i ovdje se vrlo često brkaju neki osnovni pojmovi, pa nije nijedak slučaj da se iza atraktivnih fasada kuhinjskoga namještaja krije koješta. To je uvijek tako kada se već po izgledu predmeta ne može prosuditi njegova funkcionalna valjanost. Potrošači namještaj kupuju po izgledu, ili zato što im se nešto sviđa. No taj dojam često vara, pa se mnogošta u eksplo-

Neugodnom utisku znatno doprinose upotrijebljeni materijali, u prvome redu furniri i folije, pa nije jasno po kojim kriterijima proizvođači, recimo, upotrebljavaju te »fajnlajne« (fine line), te neobične egzote, taj lesonit u unutrašnjosti, koji je i neobrađen?!

Stanovito osiromašenje sadržaja, te upotreba sasvim neprimjerenih materijala, posljedica je sve većih troškova upravo na tome planu, ali sve ima svoje granice, pa i ovakva »štednja«.

vrlo malo pravih. Poznati proizvođači, ili da kažem najveći iz te grupacije, kao što su MEBLO, SIMPO ili ORIOLIK, uglavnom su orijentirani na luksuzne, teške ansamble, trosjede i klub garniture, klupe i pojedinačne predmete na liniji onoga što se događa u svijetu, ali predimenzionirano.

Nagrađeni proizvodi, elementi ABCD Branka Ladavca u proizvodnji SOUR NOVI DOM (Zlatni ključ) i tapet garnitura NEŠTO NOVO, autora Desanke Flinčić (Srebrni ključ), u izvedbi RO ŠIPAD-VRBAS Banja Luka, tek su slika upravo te i takve koncepcije. Neka mi kolega Ladavec me zamjeri, ali on je na ovu temu napravio proteklih godina mnogo bolje stvari.

Mnogo prikladnijih stvari za naše prilike bilo je prezentirano kod firme TAPO. No na ove jednostavne stvari nitko se nije ni osvrnuo. Šteta. I inače se o ovoj proizvodnji ne piše dobro. Kako je namještaj konstrukcija koja počiva na komponentama materijala, u ovome se slučaju (pad kvalitete) ne bi trebalo zavaravati vanjskim izgledom. Iako se kvaliteta tretira kao zahtjev i pojavljuje se kao odnos između cijene i učinka, neke stvari su ovdje prosto nerazumljive. U prvome redu to se odnosi na cijene, koje nikako ne odgovaraju stvarnom sadržaju.

I još nešto, na konstrukcijama namještaja došlo je do integracije oblika, funkcije i proizvodnje, pa bi bilo poželjno tu konstrukciju točnije odrediti i definirati. Danas, upravo na tome području ima svega, a kod tapetarskih proizvoda posebno. Ne bi o ovome trebalo raspravljati da kvaliteta nije u opadanju, a to je u ovoj situaciji vrlo opasno. Pogotovu, ako se želi i izvoziti. Kako danas stoje stvari, to ide sve teže, a, prema nekim podacima (bilten sajma), bilježi se pad proizvodnje za 4%, a toliko, ako ne i više, pao je i izvoz. Nije samo stvar u našoj konkurentnosti i proizvodima koje izvozimo, već u kvaliteti. Vjerojatno će još trebati dosta čekati da se shvati koliko je ovo pitanje od životne, egzistencijalne važnosti za ovu proizvodnju, a u međuvremenu i nadalje se grade nove tvornice, koje će biti »među najvećima u Evropi«, ikako su nas obavijestili na sajmu povodom »dana Krivaje«, koja je u lipnju otvorila tu tvornicu. Kao reklama za tu tvornicu, »Krivaja« je postavila ogromnu, šest metara visoku komodu (naravno u kolonijalu) da se vidi naš domet na veselje posjetilaca.

Nije na odmet graditi novo, da pače, ali se čini da bi sve snage u ovome trenutku bilo svrsishodnije iskoristiti za poboljšanje sveukupnog poslovanja, dakle u kvalitetu u kompleksnom značenju te ri-



Dio programa RO-RO, proizvođač HRAST Čakovec, dizajn: V. Robotić i D. Rokсандić

ataciji pokaže lošim. Jedan dio proizvođača ova pitanja posve zanemaruju, vjerujući u »fasadu«, lice namještaja, koje, kako tvrde, namještaj i prodaje. Doduše, ima u tome istine, ali to je ona vrsta pothvata koji se prije ili poslije prelome preko leđa proizvođača.

Inače, ergonomski aspekti su dosta dobro istraženi, ali se oni u ovakvim »poslovima« ne primjenjuju. Ako se funkcionalne dimenzije (dimenzije ljudskog tijela i životnih navika) uzimaju u obzir, postoji mala mogućnost da se pogriješi kod uporabljivosti namještaja.

I to je gotovo sve, ili sve što bi zavrijedilo pažnju.

Naravno, bilo je tu namještaja i namještaja, udruženih proizvođača pod kapom velikih republičkih firmi, ali to bi bilo pravilnije nazvati robom, jer je malo u tim predmetima onoga nužnog humanizma. To su čudne tvorevine, nešto između industrijskih proizvoda i diletantskih rukotvorina. Nema tu duha, nema ideja.

S druge, pak, strane očito je rasipanje, pa i luksuz. Riječ je posebno o tapetariji, koja nikada nije bila lošija nego ove godine, ali i o nekim proizvođačima. Ovdje mislim pokraj ostalog na SIMPO, koji je na ovoj manifestaciji pokušao onu sumnjivu igru s industrijskim dizajnom, iako prostom šminikom, koja očito ne leži. SIMPO, istina, inzistira na kvaliteti, ovoj mehaničkoj, izvođačkoj, ali još više na luksuzu. Ono prvo treba pozdraviti, a ovo drugo je očito ono što se traži. To je stav o kojem ne bi trebalo raspravljati, kao što ne bi imalo smisla raspravljati priču o istovremenom egzistiranju svih mogućih »stilova« kod toga proizvođača.

Srebrni ključ za stolicu MINA, autora N. Banuševca, više je kurtoznaj gest sajma (koji se o tome itekako brine) nego što je stvarna ocjena napora da se učini i nešto drugo. To je vedra, zgodna stolica, ništa drugo.

Na ovoj priredbi bilo je vanredno mnogo tapetarskih proizvoda, ali

ieći, ne zaboravljajući pri tome i ono osnovno, a to su ipak proizvodi.

Što se tiče konkretno »Krivaje«, pa i ŠIPADA u cjelini, nastup na ovoj priredbi nije bio mi gori ni bolji nego prethodnih godina, što znači da ove velike i perspektivne firme i nadalje ostaju bez vlastitog stila i profila, što će reći, bez pravih i prepoznatljivih proizvoda. Šteta. Očito je da se još ne osjeća potreba za vlastitim proizvodima, pa je ta divovska komoda na sajmu, to kolonijalno čudovište, više nego simbol.

Pa kada stvari jesu kakve jesu, ne bi bilo na odmet porazmisliti, uz brojne nagrade na ovom sajmu, da se podijeli Grand Prix za ovakve »pothvate«, neka vrsta godišnjeg priznanja za proizvođače koji u svome programu imaju najviše kolonijala i rustike, ili uopće tuđih modela. Ovdje bi konkurencija bila neus-

poredivo veća nego za zlatne ključeve i vlastite kreacije.

Salu na stranu, ostaje tužna činjenica da se ovdje desetljećima ništa ne mijenja, dapače, danas nas ti proizvodi guše više nego ikada, jer su nam i potrebe veće, pogotovu u izvozu, a on je sve manji. Kao da se izgubila iz vida činjenica da je to trećerazredni namještaj, na kojem se takve i cijene, pa je više nego očito da se na takvim proizvodima ne može graditi nikakva izvozna politika. Točno je da se mora proizvoditi, jer tvornice su tu, ali baš ništa ne poduzimati za budućnost liči na pravo samoubojstvo.

Ništa bolje nije ni na domaćem tržištu. Zalihe su povećane, iako je proizvodnja povećana. Može se prognozirati da će ovo biti jedna od najcrnijih godina za proizvođače namještaja. Sudeći po proizvodima koji se ovdje nude, još ima iluzija da sve može ostati kako je

bi bilo, pa ovo kod nas ispada kao trenutna kriza. Sudeći prema sajamskim biltenima i odgovorima koje su davali predstavnici proizvođača novinarima, sve ide kao po loju, izvodi se, radi i stvara. Blago nama! Inflacija ni ne postoji, stanogradnja je u usponu, društveni i osobni standard raste kao nekada.

Na žalost, ništa od ovoga još za dugo, pa prema tome ni tih priželjkivanih boljih vremena za proizvođače namještaja. Što se samoga namještaja tiče, može se prognozirati i nadalje sve veće osiromašenje ponude, sve lošija kvaliteta i naravno, sve veće cijene. Dokazivati ponovno da je namještaj i nešto drugo osim pukog tehničkog proizvoda i nema pravoga smisla, kao što nema smisla dokazivati da je u tome cijelom poslu potrebna i mrvića kreativnosti, nešto obične ljudske zmatiljelje i poštenja. Da, najobičnijeg poštenja da se stvari čine onako kako treba.

## U ZAGREBU — SVE KAO PRIJE

### Sažetak

Ovogodišnji Proljetni međunarodni zagrebački velesajam održan je od 21—27. IV 1986, a sastojao se od devet specijaliziranih izložbi. Na površini od preko 200.000 četvornih metara izlagalo je 1750 domaćih i 200 inozemnih izlagača. Jedna od devet izložbi bila je i ona drvene industrije, gdje su proizvođači izlagali namještaj iz redovite proizvodnje, namijenjen domaćem tržištu i izvozu.

Za vrijeme sajma održana je redovita izložba Ambijente, a dodijeljena su i priznanja najuspješnijim izlagačima. Održan je i Okrugli stol na temu da li specijalizirana sajamska manifestacija drvene industrije ili ne.

Ovaj proljetni sajam ne razlikuje se mnogo od prethodnih, barem kada je riječ o namještaju, no ukupan utisak je povoljniji nego prijašnjih godina, jer su proizvodne i trgovinske organizacije (naravno, to ove posljednje) uložile nešto više truda da taj namještaj pristojno izlože. Prostor izlagača namještaja su uredni i čisti, na naš način i osmišljeni, proizvodi nekako dovedeni u red. Povoljnom utisku pridonijelo je i izlaganje u ambijentima, gdje »Expontdrvo« i »Drvo« Rijeka ulažu više napora od ostalih. Poslije dugo vremena, »Slovenijales« se udostojila urediti i svoj paviljon. Čuda se ipak događaju!

Slobodno se može reći da je duh, boju i miris ovoj priredbi dala u pravo ova grupa izlagača. Inače, sve bi bilo kao i prije. Nema potrebe isticati prednosti izlaganja u ambijentima, što ne znači da se neke stvari ne bi mogle poboljšati već u samom pristupu. U prvome redu potrebno je odrediti neke minimalne, zajedničke kriterije, od kojih se čini da su najvažnije zajedničke tlocrtne podloge po kojima bi izlagači rješavali određene ambijente odnosno situacije stanovanja. Kako na sadašnji način ovi mikroambijenti funkcioniraju kao fiksne postavke, u izvedbi više proizvođača na istu

temu dobilo bi se neusporedivo više varijacija, što, drugim riječima, znači i varijabilnost. Ovo bi cijelu priču za krajnjeg korisnika učinilo zanimljivijom i prihvatljivijom. Možda bi se u propozicijama mogla odrediti i cijena za grupu, odnosno gornja granica do koje bi koštao jedan mikroambijent.

U svakom slučaju, sadašnji tretman ovako ambijentalnog uređivanja navodi na pomisao da se želi preporučiti što da se radi, neka vrst recepta za uređenje stana, što nije dobro ni preporučljivo, jer onda od individualnosti i vlastite kreativnosti potrošača ne ostaje ništa. Također bi trebalo da se ambijenti opreme i nužnim podacima kao što su imena autora i dizajnera namještaja i pribora, osnovnim materijalima, cijenama.

O samome namještaju u tim ambijentima, kao i predmetima druge namjene, kao što su tepisi, rasvjetna tijela, dekorativna plastika, grafika, slike, itd. malo se može reći. Izgleda, ipak, da su se prostori opremali onako kako se moglo, a ne kako bi trebalo. Nije jasno npr. po kojim je kriterijima dobio pohvalu ambijent s kuhinjom SILVA, u rustici, sasvim skromne izvedbe i koncepcije, opremljene zastarjelim ku-

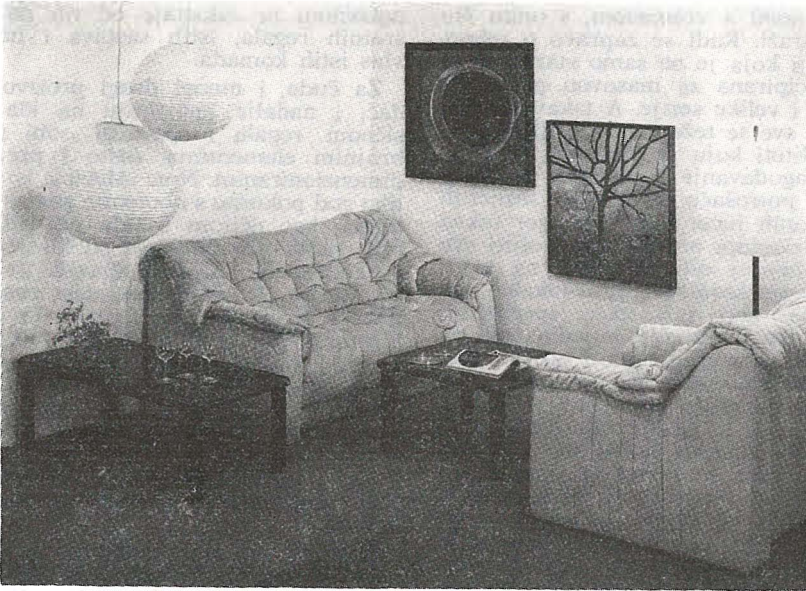
ćanskim aparatima. Ako je to neka vrst preponuke, hvala lijepa!

Još samo nešto o ovoj temi: još jednom valja upozoriti ZV da su paviljoni za izlaganje namještaja neprikladni, rasuti po cijelom prostoru sajma, bez nužnih veza, u glavnom loše održavani, pa najčešće ne pružaju ni minimalne mogućnosti za pristojnije aranžmane. Čuvena dvanaestica, i njen kat, gotovo su nepristupačni za posjetioce, pa bi bio na mjestu prijedlog da se taj betonski mastodont minira. (1) O namještaju na proljetnoj priredbi ipak treba reći nešto više. Kao ovo nije manifestacija gdje se nudi novo, može se dosta dobro procijeniti što se to kod nas radi i prodaje, naravno za domaćeg kupca i onoga vani, jer je to kod nas vrlo jasno odvojeno. Ove dvije grupe namještaja toliko se razlikuju da se opravdano postavlja pitanje kako je moguće da isti proizvođač, bez znatnijih poremećaja, može proizvoditi jedno i drugo.

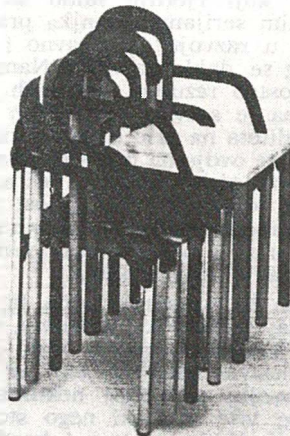
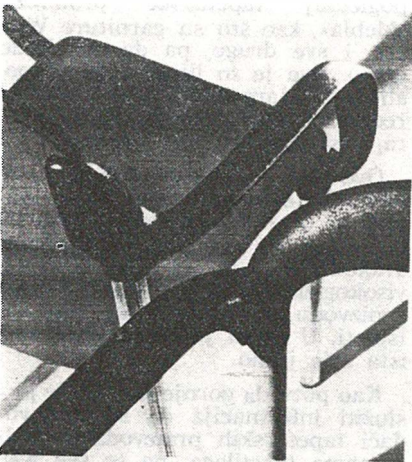
Ako se i zanemare neka osnovna pitanja razvoja proizvoda, ostaje mnoštvo čisto proizvodnih problema, od veličine serija i asortimana do tipizacije i problema koji proizlaze iz takvih, vrlo različitih programa. Obično, u ovakvim slučajevima, plaća se padom produktivnosti, pa onda nije nimalo čudno, uz postojeće stanje opreme, da je ovdje situacija više nego složena. Treba biti na čistu da od izvoza nema ništa, a niti će ga biti dok ne bude dobrog namještaja za domaće tržište, na kojem se tek može nadograđivati i ono za izvoz. Riječ je i o količinama, s obzirom na instalirane kapacitete i relativno male narudžbe raznovrsnog namještaja za izvoz.

S obzirom da se proizvođači kod ove vrste poslova (izvoz) uglavnom oslanjaju na naše izvoznike, koji





Garnitura za sjedenje MOND, proizvađač: MEBLO Nova Gorica



Stolice iz programa MODRES, proizvađač: JADRAN Zagreb, dizajn Mladen i Marijan Orešić

im hrpimice donose te tuđe koještarije, gdje je sve riješeno od formalnih osobina, preko tehnologije do plasmana, ono malo vlastitih snaga u razvoju bavi se sitnim stvaštarenjem samo za domaće tržište, gdje su i kriteriji niži, a politika »lako ćemo« nešto uobičajeno. Prosto, namještaj za izvoz ostavljen je nekoj drugom.

Treba ponovno konstatirati da je sve ovo znano, sve poznato i preživakano stotinu puta, pa i na stranicama ovoga časopisa, da su se brojne institucije uključile u ovu problematiku, ali se stvari ne miču s mjesta. Ovim pitanjima bavile su se i naše više, društveno-političke »strukture«, ali mi se čini da ne postoji dovoljno praktičnih ideja kako da se potakne brži razvoj u ovoj proizvodnji.

Očekivalo se mnogo od Poslovne zajednice Exportdrvo, te reorganizirane RO Exportdrvo, no željeni razvoj se nikako ne ostvaruje, dapače. Jednostavno, riječ je o staroj, svojeglavoj politici svake OOUR koja i nadalje vodi »svoju« politiku, ali i o pomanjkanju konstruktivnih ideja i ljudi u vrhu, koji bi na tim, zajedničkim, razvojnim idejama mogli animirati proizvođače. Sve je kao i prije, ali malo gore, jer su i vremena druga. Kako se čini, u toj reorganizaciji kao da su se pobrkali prioriteta, pa se planiranje i razvoj proizvoda i proizvodnje negdje uz put zagubilo. Međutim, proizvodnja namještaja u SR Hrvatskoj i dalje stagnira, ili opada, produktivnost već godinama slijedi isti »trend«, a pravoga namještaja sve je manje. U suštini, na ovaj način, proizvođači, trgovci, ali i ostali, režu granu na kojoj sjede, jer iz tih predmeta, znači namještaja, jedino mogu afirmirati svoj dohodak, kakav takav, ali od njega ipak žive.

Kako god ovo vrijeme bilo teško, bremenito problemima, čini se da manjka pravoga napora da se stvari izmijene, manjka ideja, ali i hrabrosti da se uđe u poslovni rizik. Pod svaku se cijenu želi ostati na starom, da se ne omete blaženi mir i učmalost. A onda, naravno, nema promjena, nema novih stvari i boljeg namještaja.

Ako postoje izuzeci od tako vodene politike poslovanja, ali i razvoja novih proizvoda i programa, to je nesumnjivo »Jadran« iz Zagreba, čija je rukovodeća ekipa u nekoliko godina uspjela progurati tri nova programa stolica, koji se bez bruke mogu i izvoziti, jer je riječ o našim proizvodima u prvome redu. Dizajneri (braća Orešić) napravili su pravu stvar! To su zreli proizvodi, konstruirani od nekoliko osnovnih elemenata, složivi i demontažni, koji se u različitim verzijama bukviht elemenata, metalnih cijevi i poliuretana mogu slagati i kombinirati u različitim varijantama. Ove stolice, u prvom redu, pokazu-

ju da još uvijek ima dovoljno prostora za nove, originalne stvari, ako postoji volje, domišljatosti i kreativnosti. Koliko god bile promišljene i racionalne, te stolice nisu suhoparni, industrijski proizvod. Dapače, ima u njima neke lakoće, nekog šarma i vitalnosti koje imaju samo rijetki proizvodi kod nas. Nije poznato kakvi su rezultati prodaje tih stolica, ali ovaj nemali pothvat »Jadrana« u našim prilikama zavrđuje pažnju i podršku onih kojima je na brzi ova industrija i plasman u svijetu. Pod ovim se u prvom redu misli na propagandu i promociju, jer, osim pristojnog prospekta i nekoliko telopa (sasvim bljedih) na našoj TV, o ovome se programu malo zna i čuje. A to je šteta. Kako je ovdje riječ o znatnim sredstvima, pogotovu ako se želi postići uspjeh u svijetu, ne postoji drugih mogućnosti za uspješniji plasman ovih proizvoda osim da se udruže proizvođač i izvoznik.

Naravno, ne može se tvrditi da je s plasmanom naših proizvoda u svijetu sve lako i jednostavno, jer za to je potrebno mnogo štošta, osim dobrih i prepoznatljivih proizvoda, a u prvome redu to je poznavanje tržišta, te poznavanje individualnih i kolektivnih potreba potrošača. Čini se da je ovo i najslabija točka kod naših proizvođača namještaja. Drugim riječima, zadnji je čas da u naše radne organizacije prođe svijest o značenju marketinga, u čijem okruženju može jedino opstati i naš industrijski dizajn.

Kada je pak riječ o propagandi, onda ne vrijede naša pravila ponašanja, jer to ne može biti samo (nepotrebni) trošak. Što se tiče trenutne situacije na tržištu, teško je bilo što reći, jer se događaju čuda. Usprkos vrlo visokoj inflaciji, padu standarda i visokim životnim troškovima, namještaj se prodaje dobro, gotovo kao u najboljim damima. Ovome je pridonijela i nešto manja ponuda u posljednje vrijeme, jer je smanjena proizvodnja, a jedan dio namještaja odlazi i u izvoz. Kako trenutno stoje stvari, na domaćem tržištu ponovno se postižu više cijene nego u izvozu. No visoki ulazni troškovi, od sirovina preko repromaterijala, do energije i kapitala, svakodnevno umanjuju reproduktivnu sposobnost ove grane. Jednostavno rečeno, trka između troškova i cijena zapravo je trka u kojoj gube samo proizvođači. Na taj način, osim svakodnevnih glavnobolja oko isplate osobnih dohoda i nabave osnovnih materijala za reprodukciju, akumulativna sposobnost proizvođača sve je slabija, a ulaganja u zastarjelu tehnologiju sve manja. Najveći je dio opreme zapravo otpisan.

U krajnoj konzekvenci, ova nemoguć proizvođača odražava se na namještaju, koji je sve manje u su-

glasnosti s vremenom, s onim što se traži. Radi se zapravo o tehnologiji koja je ne samo stara već je koncipirana za masovnu proizvodnju i velike serije. A takav namještaj sve se teže prodaje. Riječ je o kvaliteti koju je pregazilo vrijeme. Prilagođavanje drukčijim zahtjevima potrošača, evidentno različitih od onih jučer, ide teško, jer takva proizvodnja ne može udovoljiti sve izraženijoj diferencijaciji na tržištu, koju karakteriziraju lokalne potrebe, kao posljedica specifičnih potreba i tradicije, pojedinačnih ukusa, pa prema tome i takvih, specifičnih potreba. Sve usitnjenije tržište ne može gutati velike serije, a za male serije prepoznatljivih proizvoda manjka štošta, ali u prvom redu ideja, pa potom oprema. U prvom redu oprema za tehnologiju u kojoj bi se mogle realizirati i manje serije uz neznatno povećanje troškova. Ovo pitanje cijena, usprkos inflaciji, i nije tako nevažno, pogotovu ako se želi izvoziti, jer bi, uz manje serije i bolju kvalitetu, i one mogle biti povoljnije nego danas.

U postojećim uvjetima još će dugo trebati da se situacija na ovom planu izmijeni. Razloga ima više, ali ostaju oni stari: još ima ljudi koji vjeruju samo stroju i velikim serijama, manjka pravih ideja u razvoju, a naravno i para. Knug se, dakle, zatvorio. Namještaj je postao rezultat svih ovih faktora, pa je sasvim razumljivo da je i kvaliteta na vrlo niskoj razini. Ne misli se ovdje na preskupi hrast, na luksuz i gigantomaniju, već na tehničko konstruktivnu zrelost proizvoda među ostalim, od kojih se danas traži i nešto drugo osim razbacivanja materijalima.

Ako se ocjenjuje samo ta, izvođačka, mehanička kvaliteta, dobar dio izloženoga ne bi smio uopće biti nazvan namještajem, jer su to po svojoj tehničkoj nekulturi zapravo više tersarski nego stolarski radovi. Naravno, ima i korektnog, dobro izvedenog namještaja, u prvom redu od proizvođača iz SR Slovenije. Njihova industrija namještaja ne samo da je aktivna i vitalna, već je u prvome redu industrija, ali u pozitivnom smislu, kako god taj izraz ne priličilo proizvodnji tako osobnih predmeta kao što je namještaj.

Ovi proizvođači najvećim dijelom nude namještaj za današnjeg čovjeka, korektno izveden, uglavnom i prepoznatljiv, različit od proizvođača do proizvođača, što se ne bi moglo reći npr. za proizvođače iz SR Hrvatske. Oni, uz časne iznimke (Mobilija — program Evropa 2000, INO-Otočac, program Beta-mova itd.) uglavnom ne odustaju od muone i teške rustike i kojekakvih sličnih »dostignuća«. Zapravo zapanjuje jednoličnost ponude, jednoobraznost u oblikovanju tema, pa se

uglavnom ne odustaje od tih nesretnih regala, istih sastava i na vlas istih komada.

Za čudo, i mnogi drugi proizvođači i nadalje inzistiraju na klasičnom regalu i spavaćoj sobi s brojnim elementima, često i predimenzioniranim. Npr. »Meblo«, koliko god pokušao s obojenim ansamblima, kao očitom trendu posljednjih godina, ne odustaje od klasične koncepcije i sastava spavaće sobe (Maja). I inače, ova naša znamenita firma kao da je pomalo s Formanovom izgubila dah, jer, kako god taj sistem funkcionirao, on je ipak olinjao kroz vrijeme. Neophodno ga je osvježiti, kao i mnoge druge stare programe ostalih proizvođača koji su na tržištu već podulje. U neku ruku ovo se odnosi i na program DIV, »Vrbasa« iz Banjaluke.













Čini se da su zablude (a i nevolje) najviše izražene kod tapetiranog namještaja. Formalno, ponuda je relativno bogata, asortiman širok, ali sve se to kreće u više manje poznatim ansamblima: trosjed-fotelja, kauč-fotelja, klupa-fotelja, sve na vlas isto, manje više prepoznatljivo po uzorima na takve proizvode iz svijeta. Treba samo pogledati tapetarske proizvode »Mebla«, kao što su garniture Win, Iza, i sve druge, pa da sve bude jasno. Sve je to lijepo i korektno, ali to su stare koncepcije i poznati recenti, još uvijek neskrornih mjera, raskošno na neki način.













Ovo čudi jer proizvođači te vrste namještaja listom tvrde da su materijali u ovoj proizvodnji enormno skupi (i loši), da poskupljuju svakodnevno, da se upravo, zbog visokog udjela materijala u gotovu proizvodu, ta proizvodnja više ne isplati. U čemu je dakle stvar doista nije jasno.









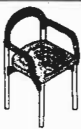
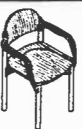


Kao potvrda gornje teze može poslužiti informacija da su proizvođači tapetarskih proizvoda krenuli stopama tekstilaca, pa se sve više u izvozu orijentiraju na »lohn« poslove. Drugim riječima, kupac im iz inozemstva isporučuje tkanine, otkov, pozamenteriju, kožu, a u posljednje vrijeme i spužvu, a oni niti ma gotove proizvode. Na isti način »posluju« i proizvođači korpusnog namještaja, koji takvu »kooperaciju« vode s okovom, lakovima, bojama i folijama, a u posljednje vrijeme i s ivericama. Kako tvrde proizvođači, to je jedini način da se »uklope« u cijene, jer su ti materijali u inozemstvu i jeftiniji i kvalitetniji. Kako se čini, naša inflacija i ovdje čini svoje. Zapravo, velika je šteta što je ne možemo izvoziti.

O izvozu namještaja već je dovoljno rečeno; stvar je onakva kakva je, a takva je već godinama, pa nema potrebe o ovome razglabati. No zabrinjava da su i ovdje počeli

Nasion	poliuretan	poliuretan	poliuretan	šper lakiran	tapeciran 2 cm	tapeciran 3 cm
Sjedało	poliuretan	drvo-masiv	tapecirano 2 cm	šper lakiran	tapecirano 2 cm	tapecirano 5 cm
Back	polyurethane	polyurethane	polyurethane	plywood	upholstered 2 cm	upholstered 3 cm
Seat	polyurethane	solid wood	upholstered 2 cm	plywood	upholstered 2 cm	upholstered 5 cm
Lehne	Polyurethan	Polyurethan	Polyurethan	Sperholz	Überzug 2 cm	Überzug 3 cm
Sitz	Polyurethan	Holz-massiv	Überzug 2 cm	Sperholz	Überzug 2 cm	Überzug 5 cm
Dossier	polyouréthane	polyouréthane	polyouréthane	contreplaqué laque	recouvert 2 cm	recouvert 3 cm
Siège	polyouréthane	bois massif	recouvert 2 cm	contreplaqué laque	recouvert 2 cm	recouvert 5 cm

Noge – metal kromiran Legs – chromium-plated metal Beine – Metall chromiert Pieds – metal chromé						
	21 100-100	21 102-100	21 104-100*	21 261-100	21 257-100*	21 266-100*
Noge – metal kromiran Legs – chromium-plated metal Beine – Metall chromiert Pieds – metal chromé						
	21 094-100	21 096-100	21 098-100*	21 255-100	21 251-100*	21 265-100*

Noge – metal plastificiran Legs – plastic coated metal Beine – Metall plastifiziert Pieds – métal plastifié						
	21 100*	21 102*	21 104**	21 261*	21 257**	21 266**
Noge – metal plastificiran Legs – plastic coated metal Beine – Metall plastifiziert Pieds – métal plastifié						
	21 094*	21 096*	21 098*	21 255*	21 251**	21 265**

Noge – drvo masiv Legs – solid beech-wood Beine – massives Buchenholz Pieds – bois massif-hêtre						
	21 101	21 103	21 105*	21 262	21 258*	21 267*
Noge – drvo masiv Legs – solid beech-wood Beine – massives Buchenholz Pieds – bois massif-hêtre						
	21 095	21 097	21 099*	21 256	21 252*	21 264*

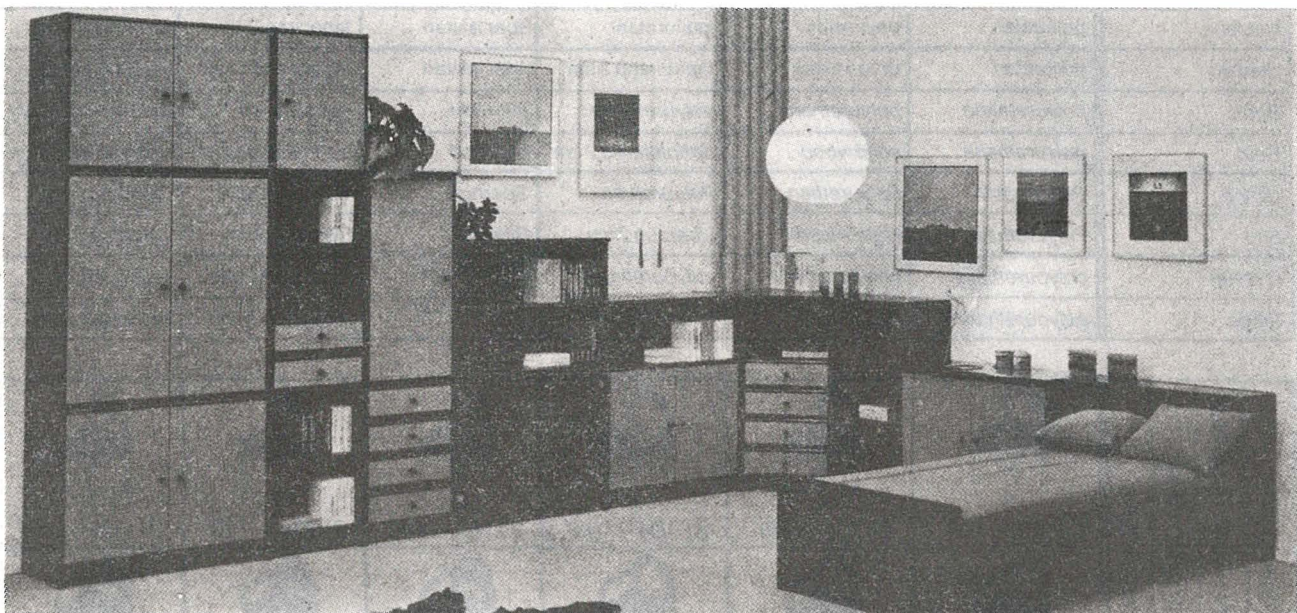
Shema kombinacija stolica MODRES, proizvođač: JADRAN Zagreb, dizajn: Mladen i Marijan Orešić

rasti gubici, da taj posao zapravo ostaje samo interes društva i stvar politike, a ne interes proizvođača. (2)

Naravno, uz manje varijacije ovi se problemi javljaju već godinama, a posljedica su koliko nesposobnosti proizvođača i trgovaca toliko i naše nespremnosti kao društva da

neke stvari promijenimo. U prvo me redu mislim na suštinsku reformu koja bi ovu industriju usmjerila prema tržištu, u borbu za kupca, ili jednostavno, u zdravu utakmicu proizvođača sa svim konzekvencama koje takvo natjecanje nosi. Naravno, sudac bi bilo to tržište.

Ako bi se moglo reći nešto dobro o namještaju ovdje, onda je to pojava lakšeg, obojenog namještaja u sistemu kojega je uvijek nedovoljno. Neki su proizvođači sasvim uspješno svoje stvari na ovaj način osvježili (VIVA »Savinje« se pretvorila u VISTU). To odustajanje od furnira najtipičnije je u ponudi



Shematski program DOM, proizvođač: ALPLES Zelezniki

dječjih soba i namještaja za mlade, ali javlja se i u drugim grupama, kao kod kuhinja (KERIN), što je ugodno iznenađenje, jer je ovdje prevladavajuća tendencija drvo, naravno u kolonijalno-rustikalnoj varijanti.

Ovaj trend obojenoga namještaja traje nekoliko godina, ali se druge stvari u namještaju još brže mijenjaju. Zapravo, dolaze uzbudljive godine. Namještaj je sve više i stvar mode, a investicije u novu proizvodnju postaju sve veći rizik. Taj rizik ne mogu snositi samo proizvođači, već bi ga trebali podijeliti s trgovcima i proizvođačima opreme i materijala. Inače, teško će se moći othrvati svi zajedno onome što dolazi, a tu su još strelovitije

promjene. To su sve vrste tehnoloških promjena koje stubokom mijenjaju proizvodnju mnogih materijala i proizvoda koje upotrebljava industrija namještaja, a oni su sve prije nego ono što se traži. Radi se o pločama kao što su iverice, pa sve preko lakova i boja, do tkanina, okova i opreme. U današnjoj situaciji mi nismo spremni povesti jedinstvenu politiku ovoga razvoja, a to znači i nadalje samo tapkati za drugima. Pozivati ovu industriju na »izvaznu orijentaciju«, u ovim okolnostima ne znači drugo već običnu kampanju.

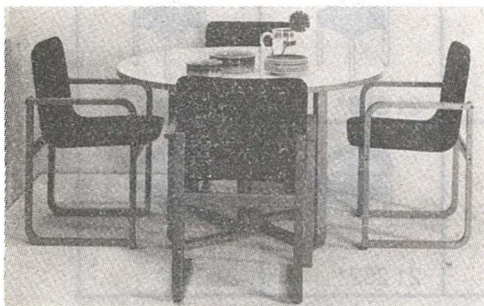
Iz svega se može zaključiti da stanje u ovoj grani, barem u Hrvatskoj, nije dobro, smanjena je efikasnost privređivanja, a zaostajanje, tehničko i tehnološko, evidentno je. Ali i u postojećim okvirima, kako god je evidentno pomanjkanje pravih kreativnih ideja, na namještaju se može učiniti dosta. U prvom redu suma svih učinaka na konkretnim predmetima morat će postati pozitivna, a najznačajniji faktor je kvaliteta, koja kao pojam mora postati kategorija marketinga, jer sve započinje s tržištem i kupcem, pa tu i završava. Taj isti kupac, bilo ovaj naš paćenik, ili onaj u inozemstvu i krajnja je instancija koja odlučuje što je kvalitetno, a što ne.

(1)

Na ZV je pokrenuta akcija u podgrupaciji drvne industrije da se razmotri prijedlog organiziranja međunarodne specijalizirane izložbe repro-kompleksa šumarstva, prerađivanja drveta, te materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda komplementarnih grana. Radni odbor je sudionici Okruglog stola za 24. IV 1986. god. o toj temi priredio materijale, u kojima se navode teškoće sadašnjeg načina nastupa drvne industrije na ZV, iz čega slijede i konkretni prijedlozi o specijaliziranoj priredbi. Više o ovoj temi jednom drugom zgodom.

(2)

U 1985. godini proizvođači namještaja iz Hrvatske izvezli su namještaja za oko 50 mil. dolara, što je nešto manje nego u 1984. godini. (Do pravih podataka je naravno teško doći). Zanimljivo je da, uz sve proklamacije o izvozu namještaja, piljena građa prati u stopu namještaj, pa je točno toliko piljene građe izvezeno. Sasvim razumljivo, jer je zarada i veća, uz manje truda. U istom razdoblju prosječni osobni dohodak iznosio je 31.312. din. dok je, na razini privrede SR Hrvatske, iznosio 41.546 din!



Stol i stolice, lamelirano drvo, proizvođač: STOL Kamnik, dizajn: B. Uršič

## O IZLAGAČIMA I IZLOŠCIMA 10. JUBILARNOG BIENALA

## INTERBIMALL - SASMIL

Milano 22 — 27. svibnja 1983.

Nastavljajući prikaz o 10. milanskom Bienalu INTERBIMALL-SASMIL, čiji je uvodni dio objavljen u prošlom broju, ovdje se iznose opažanja o izlagačima i izlošcima, uz napomenu da ih je nemoguće pojedinačno i detaljno obraditi s obzirom na njihovu obilatu brojčanu zastupljenost.

Osnovne podatke iz prošlog broja treba nadopuniti informacijama o SASMIL-u, dijelu Bienala koji je obuhvatio opremu i poluproizvode za proizvodnju i završnu obradu namještaja i ostalih drvnih prerađevina. Ta se izložba održala na prostoru od 13.577 m<sup>2</sup>, uz učešće 333 izlagača pretežno iz Italije (dvadesetak samo iz inozemstva). Stiče se dojam da se ova izložba održala u sjeni one veće, tj. INTERBIMALL-a, koja je po izložbenoj površini i učešću izlagača bila znatno veća. To međutim ne umanjuje njezinu važnost i svrsishodnost za privrednike drvnog sektora, jer je prezentirani asortiman sadržavao pravo bogatstvo repromaterijala za drvenu industriju. I-pak u nastavku osvrta zadržat ćemo se pretežno na izlošcima i izlagačima INTERBIMALL-a, smatrajući ih za čitaocima i drvare od prioritetnog značenja.

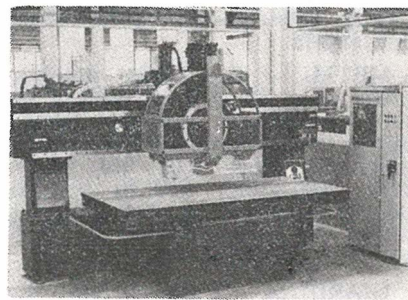
Uvodno su dati statistički podaci o izložbi INTERBIMALL, ali i ovdje treba podsjetiti da je ukupan broj izlagača ove godine dostigao broj od 673 (29 više od dvije godine unazad), te da je od ovih 492 bilo iz Italije i 181 (ili 28%) iz inozemstva. Karakteristično je kod toga da se broj domaćih izlagača makar i znatno (za 3) smanjio, a inozemnih povećao (za 22), te da je i broj zemalja učesnica povećan od ranijih 16 na ovogodišnjih 21. Najbrojnije zastupljeni iz inozemstva bili su izlagači iz SR Njemačke (90), zatim dolazi Španija (!) s 21 izlagačem, pa Švicarska (13), Austrija (11), Francuska (11), Tajvan (9) itd. Sveukupno uzevši, Bienale je dao opširan pregled talijanskih dostignuća na sektoru drvene strojogradnje i sažeti prikaz značajnije inozemne proizvodnje, posebno one koja u nosi novitete u tehnologiji obrade drva.



Iz jednog od paviljona Interbimall-a

Za najbrojniju skupinu izlagača, tj. onih iz Italije — zemlje domaćina Bienala, mora se konstatirati da su u nepreglednim varijantama prikazali sve ono što se podrazumijeva pod pojmom strojeva i opreme za obradu drva, naprosto sve — od čavla do teških pila za trupce, od klasične stolarske blanje do najsuvremenijih sistemom CNC upravljanih strojeva i linija. Spomenut ćemo samo neke.

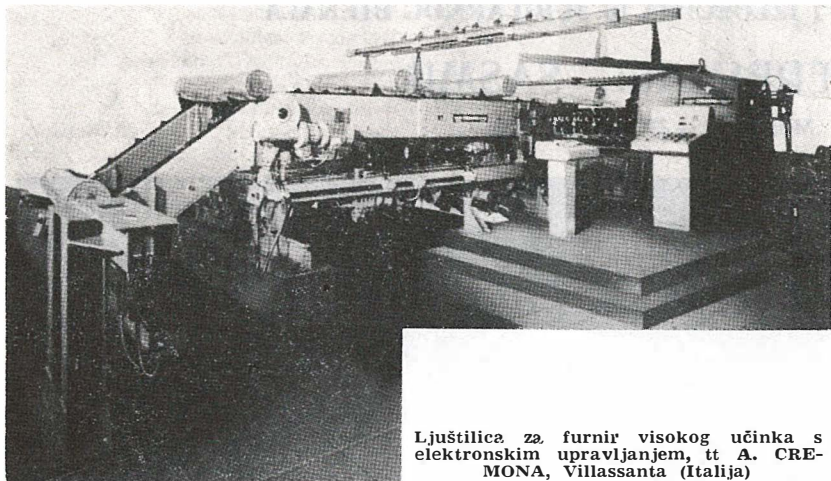
SCM — Rimini. Ovaj je proizvođač poznat našim prerađivačima jer već godinama plasira svoje strojeve, pa i kompletan inženjering, mnogim našim finalnim pogonima, posebno onima za proizvodnju građevne stolarije. Na Bienalu je zauzeo jedan od najvećih prostora, gdje je prezentirao bogatstvo asortimana, a posebno je bio prisutan i s inženjering-servisom. Kao novitet demonstrirao je liniju elektronskih glodalica koja se uklapa u već uhodan sistem »Routromat«, zatim automatski profiler Logic 23, teški stroj, radne širine 230 mm, odlikuje se brzinom obrade i podesivošću za brzi prijelaz s jedne radne operacije na drugu. Uz ove, prikazao je još nekoliko noviteta iz programiranih proizvodnih linija.



Centar za numeričku kontrolu tt C.M.S. — Zogno (Italija)



Predsušionica tt MASPELL — Rochetta Cairo Montenotte (Italija)



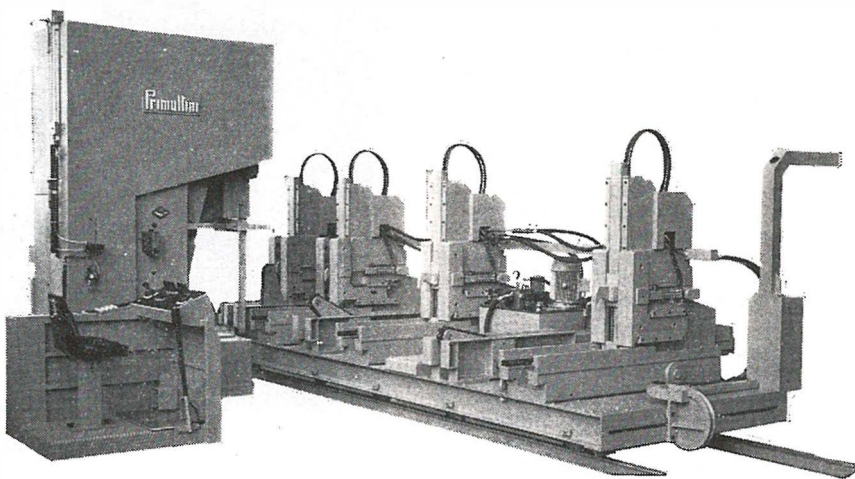
Ljuštilica za furnir visokog učinka s elektronskim upravljanjem, tt A. CREMONA, Villassanta (Italija)

**PRIMULTINI** — Marano Vicentino. Izloženi program ove velike industrije namijenjen je kompletnoj opremi pilana, a obuhvaća osnovne pilanske strojeve, te doradne strojeve i opremu, kao i strojeve za održavanje pilnih traka. Najzapaženiji eksponat bila je tračna pila za trupce, model 1300 SGA, s hidrauličnim kolicima model CFE. Vodilica pilne trake »patent pending« sistem — hidraulika. Debljina piljenica programira se elektronski i kontrolira na video-uređaju, hidrostatski pomak  $0 \div 180$  m/min, hidraulični sistem centriranja i okretanja trupca, podmazivanje automatsko. Iste pile izrađuju se u više varijanti od 1000 — 1100 — 1150 — 1300 — 1600 — 2000 i 2400 mm, s kolicima na sistemu mehaničkog, električnog ili hidrauličnog pokretanja.

**METAU** — San Gillio, program preša obogatila je s tri modela kojima je namjena savijanje masivnog ili lameliranog (uslojenog) drva, dimenzija ploča  $1600 \times 800$ ,  $1800 \times 1000$ ,  $2000 \times 1000$ . Postižu pritisak od 100 tona uz pomoć 4 radna cilindra, VF generator od 20 ili 30 kW, a otvor 1000 mm.

**GIARDINA** — Figino Serezno, jedan je od nekoliko proizvođača kompletnih linija za površinsku obradu, posebno za lakiranje drvnih obradaka i gotovih proizvoda. Uz ostalu suvremenu tehniku, za nanošenje lakova štrcanjem uspješno je uvedena primjena robota.

**MASPELL** — Rocchetta Cairo Montenotte. Tvrtka je poznata po svojim sušionicama koje rade postupkom vakuum-a. Mnoge od takvih nalaze primjenu i u našim drvnim industrijama, a posebno su se praktične pokazale za tzv. interventna sušenja u finalnim pogonima. Kao novitet tt. Maspell je na Bienalu demonstrirala svoj model pred-sušionice SO-4P, koja također radi na sistemu vakuum-a, nažalost zadržavajući ograničenog kapaciteta od samo  $1 \text{ m}^3$  grade.



Tračna pila za trupce, model 1300 SGA, s hidrauličnim kolicima CFE, tt PRIMULTINI, Milano Vicentino (Italija)

**PADE** — Cabiato, je industrija koja isporučuje našim pogonima razne strojeve za finalnu obradu. Na izložbi se pojavila sa svojim novim strojem za izradu spojeva s nanošenjem ljepila, model Y20, koji se odlikuje automatskim programiranjem i pozicioniranjem u 9 osi, programiranjem slijeda radnih ciklusa, automatikom blokiranja i deblokiranja kao i mogućnošću registriranja izvršenih radnih operacija na odgovarajućem uređaju (floppy disc).

**COLOMBO & CREMONA** — Villassanta — poznati proizvođač strojeva i kompletnih linija za proizvodnju ploča i furnira — prikazao je kao novost stroj »Dual Clipper« (škare), kojemu je namjena racionalizacija proizvodnje na ljuštilicama u industriji šperovanog drva. Naime poznato je da ljuštilice imaju uobičajeno veći kapacitet nego što to dozvoljavaju radne operacije koje slijede samom ljuštenju, tj. rezanje i odlaganje. Novokonstruirani stroj »Dual Clipper« vrši prerezivanje ljuštenog furnira i njegov transport brzinom od  $150 \text{ m/m}^2$ , što omogućava dvostruko ubrzanje rada ljuštilice, a uz to su značajne

uštede i na radnoj snazi. Stroj se uspješno primjenjuje u novim industrijama kao i u već postojećim, a troškovi investiranja su neznatni u usporedbi s prednostima koje postiže.

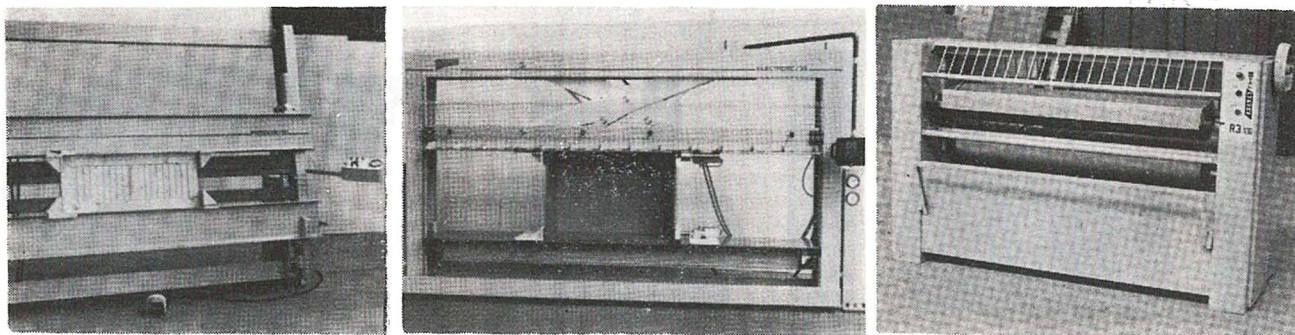
**ISVE** — Flero Bs, tvrtka koja je poznata na sektoru hidrotermičke obrade drva i ploča, kao i kondicioniranja i impregniranja, predstavila je svoj uređaj za impregniranje predmeta građevne stolarije. Uređaj radi na principu vakuum-a, a impregniranje se provodi u dva postupka; prvim postupkom dolazi do dubinske penetracije impregnacionog sredstva u unutrašnjost drva, dok se drugim postupkom osigurava površinska penetracija koloriranog impregnansa, koji drvo štiti od djelovanja ultravioletnih zraka.

**ITALPRESE** — Bagnatica (Bergamo), specijalizirana industrija svih vrsta preša, stegača i strojeva za nanašanje ljepila prikazala je svoje najnovije konstrukcije, namijenjene obradi ploča i posebno za industriju namještaja (montaža korpusa, prozora i sl.).

**PAOLONI MACCHINE** — Fano, iz širokog spektra strojeva izdvojila je za Bienale kombinirani stroj za 7 radnih operacija, koji se isporučuje u dvije varijante, tj. kao model Itala 2100TS i Itala 2300TS, stim što se uz stroj isporučuju pomoćne naprave i alati.

**CMS** — Zogno (Bergamo), na svom izlagačkom prostoru u paviljonu 17 prikazao je reviju svojih dostignuća na sektoru uključivanja centara numeričkog upravljanja u raznim operacijama obrade, a primijenivši ih na svoje strojeve višestruke namjene iz serije TRIAX (MR63, PMC-8T, 8T, MINI-R8, MR65, 2R6).

**BALESTRINI** — Seveso (Milano), svakako je jedna od vodećih talijanskih tvrtki na sektoru strojeva za obradu drva. Na Bienalu je bila zastupljena s tridesetak eksponata,



Iz asortimana tt ITALPRESSE, Bagnatica (Italija), preše za montažu finalnih proizvoda (prve dvije slike) i stroj za nanašanje ljepila (treća slika).

koji su bili iz serije klasičnih pa do onih najsuvremenijih. Među novitete pripremljene za ovaj Bienale spadaju u prvom redu dvostruka glodalica-bušilica model »VEGA« i istoimeni stroj model »MIA PLUS«. Oba stroja uklapaju se u sisteme elektroničkog upravljanja, uključivši centre za memoriranje za slučaj ponavljanja radnih operacija. U novitete spada i stroj za čepovanje s dvije glave, model TTSA, opremljen sistemom za očitavanje zadatih kota.

Sistem za pozicioniranje, model PB-1, koji je inače ugrađen u ranije spomenuti stroj »VEGA«, tvrtka isporučuje i odvojeno, jer postoji mogućnost njegove ugradnje u ranije nabavljene slične strojeve.

VALLI & COLOMBO — Milano, izlagao je u okviru izložbe SASMIL i jedan je od brojnih izlagača koji su na Bienalu prezentirali razvijenu talijansku proizvodnju okova i ornamentike, kako za namještaj tako

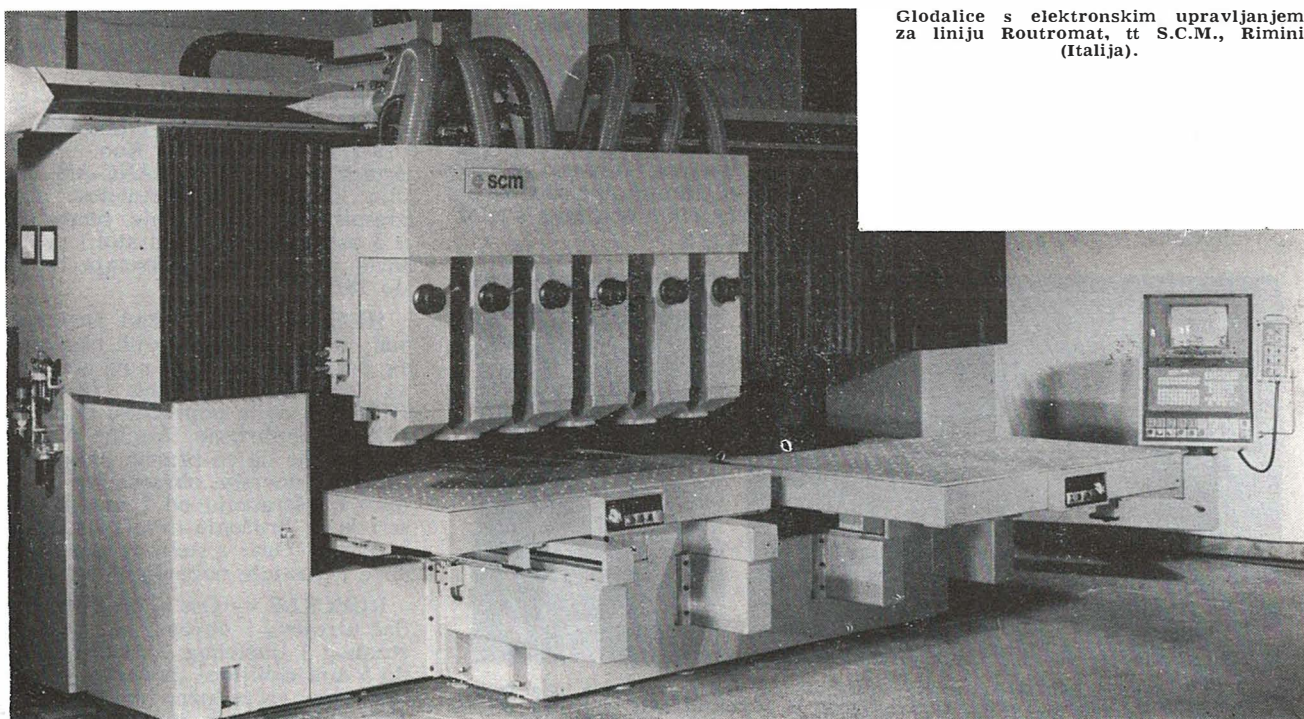
i za građevnu stolariju. Izrađuju ih pretežno iz metala, u mat i s visokim sjajem, ali je i plastika našla svoje područje primjene. Izvedba

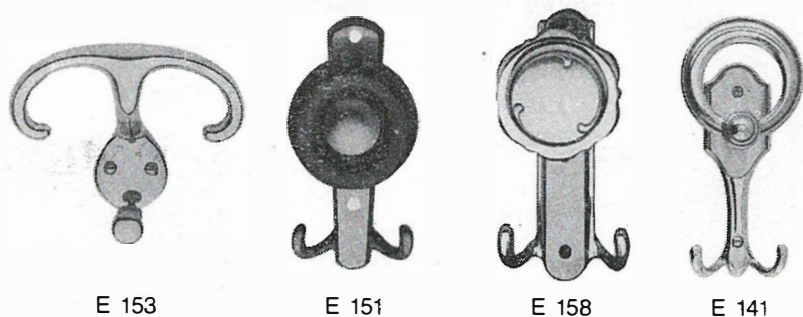
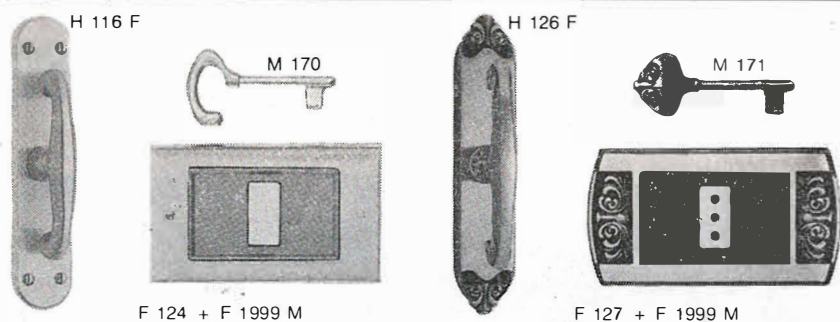
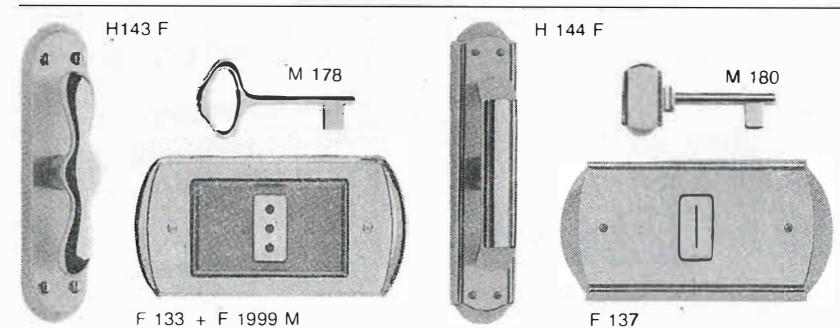
je u svakom pogledu na visini, tako da njihova ugradnja daje dodatnu estetsku vrijednost gotovom proizvodu.



Automatski profiler tt S.C.M., Rimini (Italija) — model »Logic« 23.

Glodalice s elektronskim upravljanjem za liniju Routromat, tt S.C.M., Rimini (Italija).





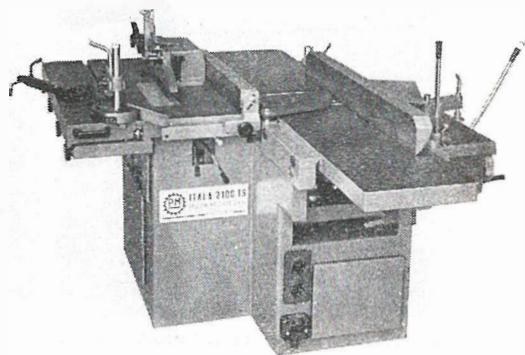
Iz asortimana VALLI COLOMBO, Milano, jednog od brojnih talijanskih proizvođača okova i ornamentike.

Iz brojnog talijanskog udjela na ovom 10. Biena'u u prikazu je dato samo nekoliko, možda i slučajno odabranih, informacija. Nažalost raspoloživi prostor ne omogućava da se ovdje iznesu svi oni izlagači i izložci koji bi to i zaslužili po svojoj vrijednosti.

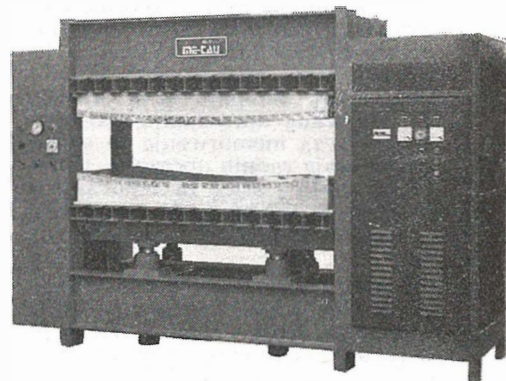
Također brojnu skupinu izlagača iz SR Njemačke predvodili su poznati proizvođači strojeva i opreme, kao Volmer Werke, Volmer Dornhan, Wagner, Torwege, Weinig Heesemann, Dimter, Reichenbacher i drugi. Evo nekih opažanja s izloženih prostora.



Ta M.A.F. Cologno Monzese (Italija), distributer za Italiju motornih pila DOLMAR I SACHS, između ostalog prezentirao je el. motornu pilu DOLMAR DS-2, tip 214, namijenjenu radovima na stovarištima trupaca i u građevinarstvu.



Kombinirani stroj za sedam operacija tt. PAOLINI, Fano (Italija).



Preša za savijanje lameliranog i masivnog drva tt. METAU, San Gilio (Italija)

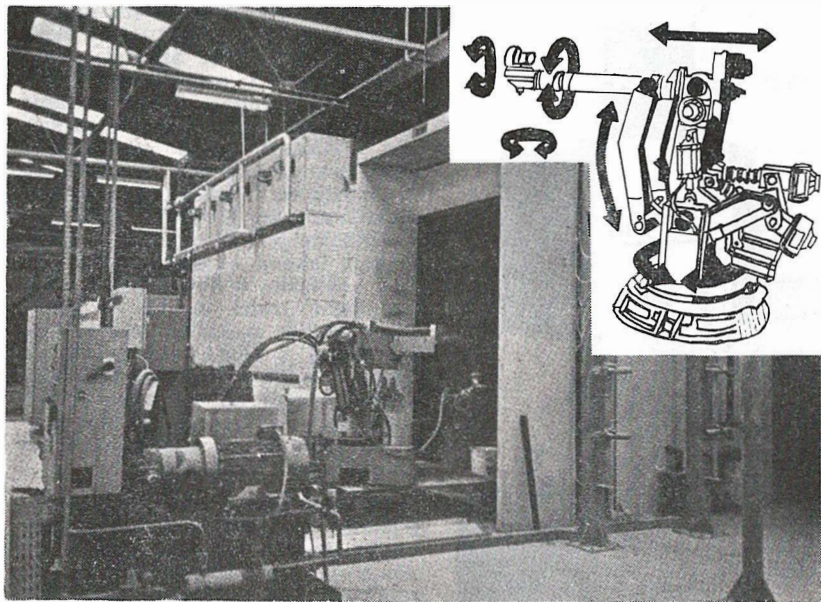
M. WEINIG — Tauberbischofsheim imao je preko trideset izložaka od kojih mnogi s dograđenim novitetima. Takav je bio novi Weinig-ov unimat — četverostrana blaničica s pogonjenim stolnim valjcima i, po narudžbi, s elektroničkim upravljanjem, podesan za izvođenje svih vrsta profila.

REICHENBACHER — Dorflles, iznio je svoj program numerički upravljanih glodalica. Kao novitet prezentiran je stroj RANC-AM 210, čija je odlika jednostavnost programiranja, upravljanje pomakom u 3 osi, robustni radni stol i postepeno nadesiv broj okretaja od 12 do 18.000.

HEESEMAN — Bad Oeynhausen, među desetak svojih eksponata, posebno je istakao novi automat sa sistemom križnog brušenja (KSA4), s dvije poprečne i dvije širokotračne brusne skupine. Osobitost mu je da se brusna ploha prilagođuje površini obratka, uz minimalnu toleranciju od 2 mm. Podesan je za brušenje drva i lakiranih površina. Ovaj sistem tvrtka ugrađuje u ranije nabavljene strojeve.

RUECKLE — Ostfildern, proizvođač strojeva i opreme za spajanje rezanog i ljuštenog furnira (od 0,3 do 5 mm debljine), prikazao je svoj novi stroj za uzdužno spajanje furnira na tupi sljub, model FZK, kao



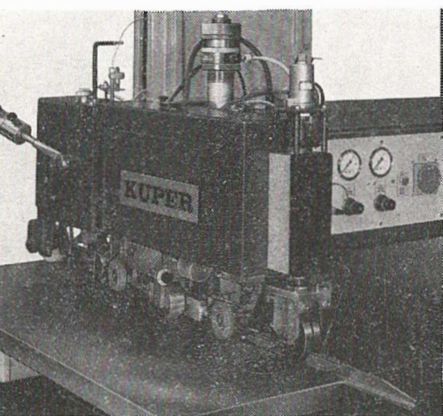


Nekoliko specijaliziranih proizvođača opreme za lakiranje demonstriralo je primjenu robota za nanašanje lakova. Na slici rad robota u izvedbi tt. GIARDINA, Figino Serenzo (Italija).

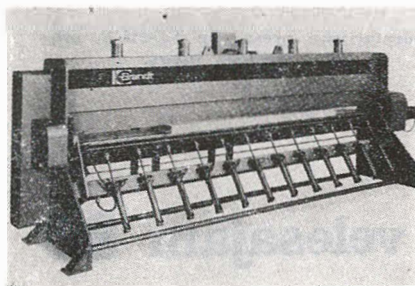
slobodno stojeći stroj za nanošenje ljepila na sljubnice furnira, model FLA, također nove konstrukcije. Tvrtka inače isporučuje kompletne linije za spajanje furnira podesne za industriju ploča, furniranog namještaja i vratiju.

DIMTER — Ilertissen, između desetaka eksponata kao novitet istakla je konstrukciju uređaja za debljinsko, dužinsko i širinsko spajanje drva i furnira, podstolnu pilu za dužinsko prikrajanje piljenica, te DIGO dvostrani profiler i dvostranu kopirnu glodalicu i brusilicu. Četverostrana blanjalica (HARBS) istog proizvođača podesna je za operacije blanjanja i profiliranja.

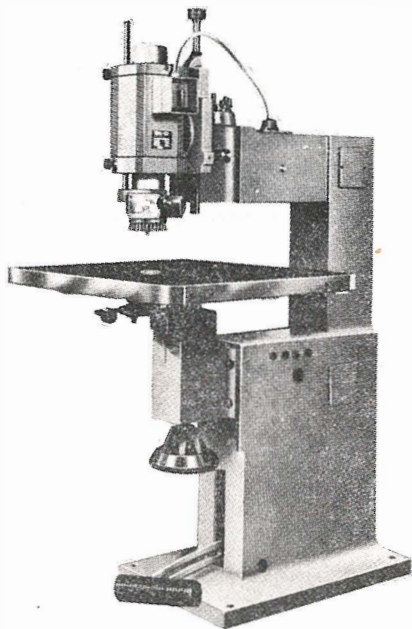
DIEFFENBACHER — Eppingen, na svom prostoru prikazao je tridesetak svojih strojeva i uređaja, koji su u cjelini posljednja riječ tehnike u proizvodnji iverica, vlaknatica, OSB i MDH, furnirskih, stolarskih i dekorativnih ploča, kao i



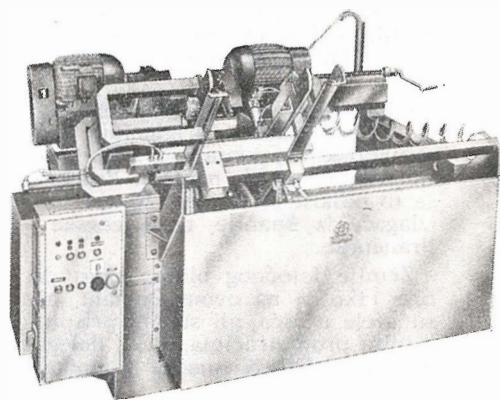
Spajačica za furnir, model FW/L 1200, tt. KUPER, Rietberg (SR Njemačka).



»Postforming« — stroj tt. BRANDT, Lemgo (SR Njemačka).



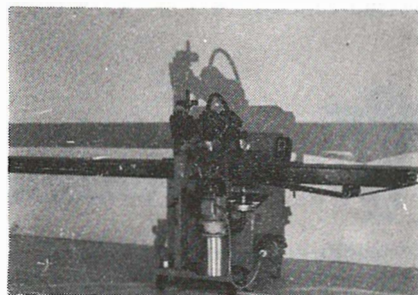
Visokoturažna nadstolna kopirna glodalica, tip RNV-11, tt. ZIČNICA, Ljubljana



»Rotacijski čelilnik« konstrukcije P. LEDINEK, Maribor.

za oplemenjivanje ploča prirodnim furnirom ili sintetskim materijalima. Isporuka je pojedinačna ili u vidu kompletnih linija.

BUETFERING — Beckum, prikazao je neke nove inovacije na svojoj dvostranoj valjastoj brusilici namijenjenoj industriji pokućstva i galanterijskog asortimana, uz već poznate strojeve za površinsku obradu.



Stroj za nanašanje lakova na stikije, tip PL-EL 10, BREST, Cerknica.

SCHELLING CO — Schwärzach imao je bogati izbor pila različite namjene, blanjalica, glodalica i kombiniranih strojeva za više radnih operacija. Konstrukcije su podesne kako za stolarsku tako i za velikoserijsku, tj. industrijsku proizvodnju.

HILDEBRAND — Nuertingen, prezentirao je kompletan program hidrotermičke obrade drva vakuumom i kondenzacijskim postupkom, primjenom normalnih i visokih temperatura. Vakuum sušionice isporučuje u pet standardnih dimenzija za kapacitet sušenja od 1 do 20 m<sup>3</sup> građe, sušenjem u tandemu. Za kondenzacijsko sušenje raspolaže s pet varijanti sistema za ovlaživanje. Komore su kapaciteta do 100 m<sup>3</sup> građe, a u njima dostiže temperature do 70°C.

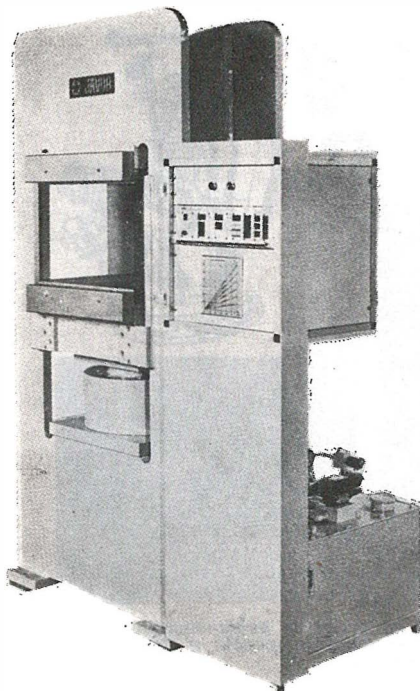
Prostor ne dozvoljava da se spomenu još brojni izlagači i izlošci kako iz SR Njemačke tako i iz drugih zemalja. Ipak treba registrirati prisustvo tvrtki kao što je Volmer — Dornhan i Volmer-Werke iz Njemačke, te Zuckermann-a iz Beča,

koji je zapaženim inovacijama kopirnih glodalica i brusilica obogatio svoj »Challenger Synchro« — program.

I kod većine ostalih izlagača bilo je novih proizvoda, originalnih konstrukcijskih rješenja, inovacija i dotjerivanja ranijih modela. Posebno se to odnosi na brojno zastupljeni izlagače iz Španije, te Švicarske i Francuske.

Zemlje Istočnog bloka, kako ranije tako i na ovom Bialu, nisu uzele učešća, ali su bili prisutni svojim promatračima, kao i delegacijama iz DR Njemačke i Mađarske.

Jugoslavenski strojevi po prvi puta su se pojavili na Bialu u Milanu prije dvije godine, i to zahvaljujući mariborskom konstruktoru i proizvođaču **P. Ledineku**, dipl. ing. Ove godine on je svoju ponudu obogatio, jer je, uz poznati i inovirani Profiles, prezentirao svoj »štiristranski rezkalnik«, tip 380/5, tj. četverostranu glodalicu za obradu elemenata u stolarstvu i tesarstvu, posebno pogodnu za izradu lamperije, brodaškog poda i sl., kao i »rotacijski čelilnik« — stroj za precizno čeljenje.



Laboratorijska preša, tip LS-216/E, proizvod JAVOR, Pivka.

Ovogodišnja milanska izložba za interesirala je, međutim, još neke naše proizvođače iz Slovenije, koji su se pojavili u organizaciji izvoznika »Slovenijales«. Tako se tamo našla »Žičnica«, iz Ljubljane sa svojom visokoturažnom nadstolnom kopirnom glodalicom, tip RNV-11, i dvostrukom nadstolnom kopirnom glodalicom, tip KOF-PG. »BREST« iz Cerknice prikazao je stroj za nanašanje lakova na skije, tip PL-EL 10, a »JAVOR« iz Pivke svoju laboratorijsku prešu, tip LS — 216/E. Preša postiže specifični pritisak od 600 N/cm<sup>2</sup> s elektronskom regulacijom 1 — 600 N/cm<sup>2</sup> i mogućnošću radnog otvora do 400 mm. Upravljanje je potpuno elektronsko preko kontrolnika za mjerenje vremena, pritiska i temperature.

Prisustvo naših strojeva na ovoj svjetskoj priredbi, iako se ne može staviti uz bok zemalja koje dominiraju na ovom sektoru, ipak je za pozdraviti, jer je bitno da smo, kao zemlja s razvijenom drvnom industrijom i poznati izvoznik drvnih proizvoda, pokazali ambicije u pravcu razvoja i u drvnjoj strojogradnji.

A. Ilić



## zagrebački velesajam '86

Ovogodišnji Jesenski međunarodni zagrebački velesajam održava se od 14—21. rujna. Na izložbenom prostoru od oko 280.000 m<sup>2</sup> sudjelovat će oko 3.200 izlagača iz Jugoslavije i pedesetak zemalja svijeta. Za vrijeme trajanja Velesajma odvija se vrlo intenzivna poslovna aktivnost, organizira se velik broj posjeta uglednih privrednih i državnih delegacija, a nastup izlagača popraćen je stručnim i poslovnim skupovima međunarodnog karaktera.

Na Jesenskom međunarodnom zagrebačkom velesajmu već 4 godine djeluje Centar za privrednu suradnju sa zemljama u razvoju, koji pridonosi većem i bogatijem organiziranju međunarodnih poslovnih komunikacija i povezivanju privrednih subjekata zemalja u razvoju i Jugoslavije.

U trajanju od 16 — 27. 9. 86. Institut za zemlje u razvoju organizira 4. međunarodni »IMECO« seminar u suorganizaciji sa UNIDO-om. U sklopu Centra stalno djeluju

predstavništva Privredne komore Jugoslavije, republičkih i regionalnih privrednih komora, te trgovinska predstavništva i banaka.

U toku jesenskog velesajma također se održava stručno popratni program sa nizom stručnih skupova, okruglih stolova, dana radnih organizacija i sl. Tako će se 15. 9. održati Dan evropske zajednice s okruglim stolom na temu: »Suradnja Jugoslavije i Evropske zajednice«, a najavljeni su još:

Dan zemalja članica EFTA, Dan marketinga, Natječaj za MOBIL OPTIMUM, Skupštine raznih poslovnih zajednica i udruženja i sl.

Sajam se otvara 14. 9. u Kongresnoj dvorani Zagrebačkog velesajma.

## NAMJEŠTAJ OD LIJEPLJENOG LAMELIRANOG DRVA

Naš posjet Pariškom i Kölnskom sajmu 1986. bio je usredotočen na ocjenu proizvodnje i primjene lijepljenog lameliranog drva bukve, ostalih tvrdih listaća, egzota i četinjača za namještaj u zapadnim zemljama. Unatrag desetak godina naglo se razvija tehnologija i primjena lameliranog drva kao posljedica pada kvalitete drvene sirovine, porasta cijene i povećane potražnje za masivnim drvom.

Pod lijepljenim lameliranim drvom podrazumijevamo drvene proizvode dobivene duljinskim, širinskim i debljinskim lijepljenjem i njihovim kombinacijama radi dobivanja potrebnih dimenzija i oblika elemenata za namještaj, a s neprekrivenom strukturom lameliranog drva. Vidljivost spojeva lameliranog drva pokušala se u prošlosti uglavnom sakriti obilježavanjem furnirom ili folijama, da bi se, naprotiv, sada upravo ta mogućnost slaganja daščica različitih tekstura, čak i nijansi, isticala. Kolaž od dijelova plemenitog drva izgleda vrlo toplo i lijepo, a daje poseban ugođaj ambijentu u kojem se takav namještaj nalazi (sl. 1 — Predsoblje od lameliranog drva).

No pri ovom razmatranju treba, osim na estetski dojam, obratiti pažnju i na konstruktivni, ekološki, proizvodno-tehnoški i komercijalni aspekt, zatim na kvalitetu, mogućnosti primjene, te trend, odnosno zastupljenost primjene lameliranog drva u odnosu na prethodne sajmove. Naravno da se u ovakvim manifestacijama odgovori na navedena pitanja ne mogu direktno očitovati i promatrati neovisno jedni o dru-

gima, te su potrebne dodatne informacije kao što su prospekti, cjenici, prethodne spoznaje, pa i uvid u plasman. Tako smo, osim sajamske izložbe, u Kölnu obišli i specijalizirane prodavaonice namještaja.

Lamelirano drvo hrasta, bukve, četinjača i egzota primjenjivano je u svim stilskim vrstama namještaja i opreme, od klasičnog namještaja, stilskog namještaja do sasvim novih, tako reći eksperimentalnih, formi i funkcija. Pri tome treba razlikovati širinsko lijepljenje (elementi širine od 75 mm i duljine kao gotovi elementi), širinsko-duljinsko lijepljenje (lamele do oko 75 mm, prethodno duljinski slijepljeni »mini — zink« spojevi), te kombinacije ova dva lijepljenja s duljinskim lijepljenjem (najčešće namijenjeni tokarenju).

Obična širinska lijepljenja su u masivnom namještaju neizbježna i zapravo se kao estetski element posebno ne izdvajaju. Stoviše, tekstura i boja drva su do te mjere ujednačeni da se lijepljeni spojevi ni ne primjećuju. Na poprečnom presjeku mistikalni elementi imaju nazubljenu sljubnicu, što daje utisak robusnosti. Ova lijepljenja se pri-



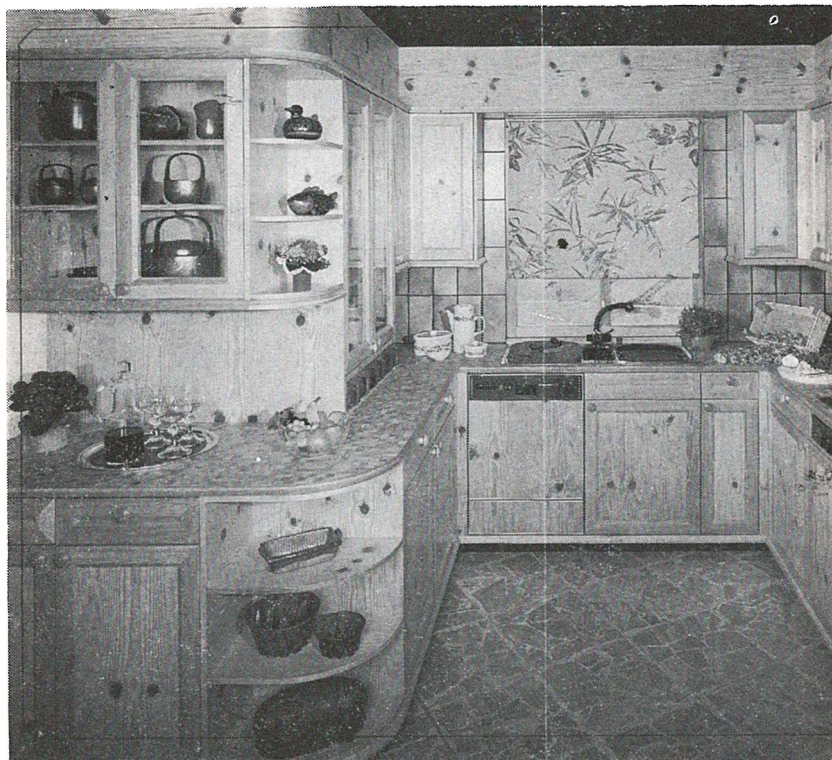
Slika 1. Predsoblje od lameliranog drva

mjenjuju osobito kod stilskog i masivnog namještaja svih vrsta: stolica, stolova, ormara, kreveta itd. Širinsko-duljinski, pa i širinsko-debljinski lijepljeni elementi primjenjuju se u proizvodnji namještaja i opreme objekata, gdje se specifičnost ovih konstrukcija ističe i kao estetski element. Dokaz da se ove konstrukcije primjenjuju kao estetski elementi vidi se u dizajniranju proizvoda koje nije uzrokovano drugim razlozima — npr. ušteda materijala, mehanička svojstva ili sl. Primjer za to su aplikacije furnira, folija i kvalitetnog masivnog drva koje samo imitiraju duljinska i širinska spajanja masivnog drva.

Duljinsko-širinsko-debljinsko lijepljenje i njihove kombinacije na sajam su vidljivi u raznim varijantama, po broju spojeva, po dimenzijama osnovnih elemenata, dimenzijama slijepljenih elemenata, kombinacijama boja i teksture, načina spajanja i sl. Pri tome se podjednako pojavljuju daščice (popruge) s ujednačenom bojom — hrasta bukve i četinjača — do vrlo uočljivih razlika u boji i dopuštenih grešaka boje i teksture kod egzota bukve i četinjača. I ovi se elementi primjenjuju u klasičnom stilskom namještaju i njegovim imitacijama, s time da je naknadnim ujednačavanjem boje potpuno sakrivena konstrukcija masivnih drvnih ploča (sl. 2 — Dio kuhinjskog namještaja).

Lamelirano drvo je u svim vidljivim slučajevima ipak naglašavalo drveni materijal i masivnu strukturu proizvoda, te nije bilo prikriveno ostalim materijalima ili bojom, furnirom, folijom i sl. Na taj način taj je materijal stao uz bok konvencionalnim konstrukcijama od punog drva i u tom je smislu superioran ostalim materijalima (furnir, folije, medijapan, panel ploče, iverica i dr.).

Sajmovi su pokazali da se lameliranjem drva otvaraju nove mogućnosti dizajnerima, što će dalje



Slika 2. Dio kuhinjskog namještaja

povećavati njegovu upotrebu. Sugestije proizvođača lameliranog drva ovdje će imati važnu ulogu.

Upotreba svih tipova lameliranog drva uočena je kod svih vrsta namještaja i opreme. Stolice (sjedala), stolovi (ploče), masivni naslonjači i ležaji (rukonasloni, tokareni dijelovi), komadni i korpusni namještaj (vrata, stranice, stropovi, podovi i police), kuhinjski namještaj (vrata, korpusi i radne plohe), kompletni regali i police, galanterija (daske za meso, poslužavnici, ukrasni predmeti i sl.), zidne obloge, pregradne stijene, stolarija — vrata unutarnja i vanjska, pultovi, hotel-

bezopasan materijal. Tako se reklamira i na sajmu (Team 7 — Bio).

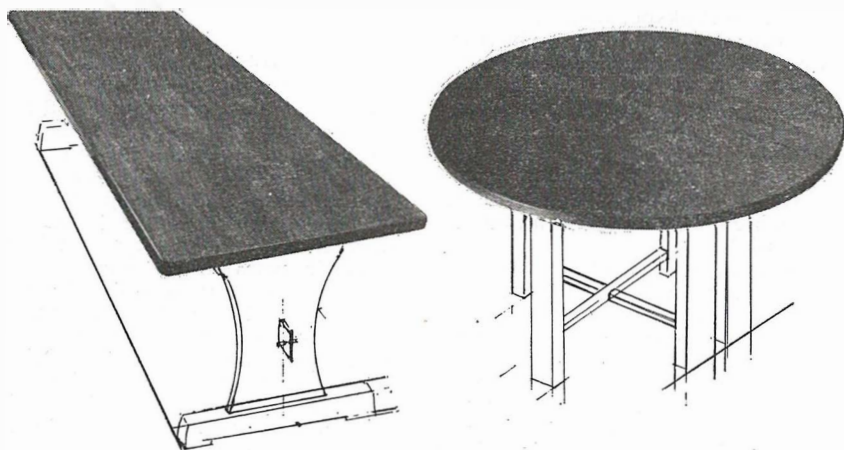
**Proizvodno — tehnološki aspekt** je indirektno obuhvaćen kroz pojavu lameliranog drva u asortimanu izložaka na oba sajma. Očito je da se lamelirano drvo upotrebljava kao masovan i standardiziran poluproizvod. Isti lamelirani elementi pojavljuju se u namještaju i proizvodima raznih finalnih proizvođača, iako ima proizvođača namještaja koji vjerojatno sami lameliraju za svoje potrebe i za tržište. Također je uočeno da je lameliranje locirano bliže primarnim kapacitetima, a manje uz namještaj,

što imade svoje tehnološko-ekonomsko opravdanje. Tako veliki proizvođači piljene građe nude standardizirane i nestandardizirane (po narudžbi) lijepljene elemente, najčešće samo fino formatizirane i blanjanje-brušene.

Navodimo nekoliko većih proizvođača:

— NANTY, DUCERF, BOURDARTE, DEBEVER i NOVEB, iz Francuske, BAUWERK iz Švicarske, te TEAM-7 iz Austrije, koji se predstavio kao proizvođač lameliranog masivnog namještaja. Način proizvodnje, ponude i upotrebe upućuje da se radi o proizvođačima i tehnologijama visoko specijaliziranim za kooperaciju, od kojih neki proizvode više desetaka tisuća m<sup>3</sup> lameliranih elemenata godišnje.

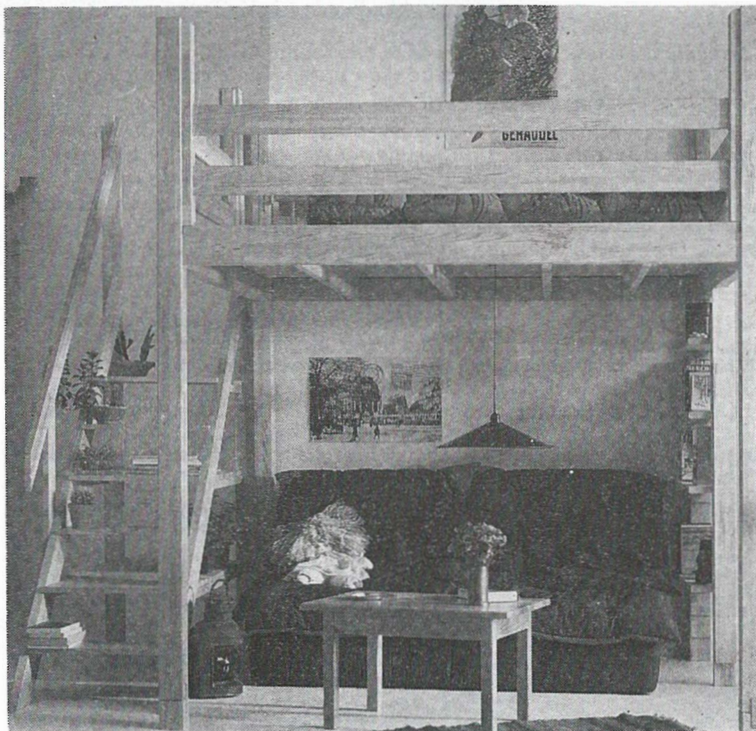
**Komercijalni aspekt** je usko vezan s prethodnim razmatranjima. Naime, lamelirano drvo proizvedeno u određenim proizvodno-tehnološkim uvjetima, ako se imaju u vidu područje njegove primjene i tehnička svojstva, očito imade puno komercijalno opravdanje. Prihvaćeno je od niza proizvođača klasičnog i modernog namještaja i za opremanje objekata, a to znači i od konstruktora, i dizajnera namještaja. Firma BOURDARIE iz Francuske daje cjenik lameliranog drva (duljinsko-širinsko lijepljenje) za vrste drva JASEN, BREST, ORAH i WENGE. Ovisno o veličini i debljini, te završnoj obradi (samo formatizirano, glodano ili čak lakirano) eleme-



Slika 3. Stol od lameliranog drva

ska oprema, sobe, hodnici, trgovine itd. Dakle, lamelirano drvo kao **konstrukcijski element** upotrebljava se identično kao i masivno drvo, ali mu njegova tehnička svojstva — ujednačenost fizičko-mehaničkih svojstava, pouzdanosti i mirnoća, te proizvodnje dimenzije, omogućuju upotrebu i konstrukcije koje se teško izvode u klasičnom drvu. Također su neukrućene konstrukcije od lameliranog drva pogodne za stolove, vrata, obloge, pa i od tako »živog« drva kao što je bukovina. (Sl. 3 — Stol od lameliranog drva).

**Ekološki aspekt** lamelirane konstrukcije imaju prednost pred ostalim drvnim i nedrvnim materijalima u ciklusu proizvodnje i upotrebe. Naime, u proizvodnji furnira iverica, plastičnih masa, folija i metala za namještaj nailazimo na znatne energetske potrebe (indirektno zagađivanje energijskim izvorima) upotrebe raznih kemijskih tvorevina i mehaničko onečišćenje prostora, što je kod lameliranog drva svedeno u granice prerade masivnog drva. U zapadnim zemljama, gdje se nastoji zaštititi čovjeka od utjecaja slobodnog formaldehida, lamelirano drvo postaje osobito interesantno i ističe se kao prirodan i

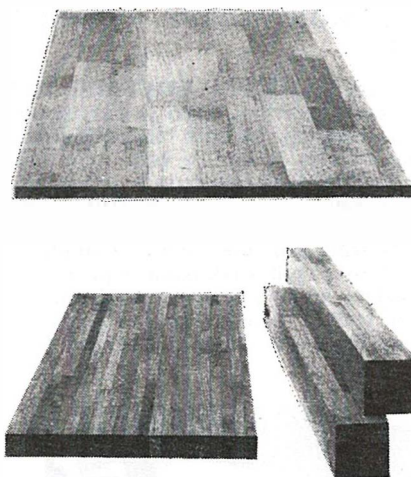


Slika 4. Sobna galerija od lameliranog drva

nata cijene se kreću za jasen od 18.000 do 27.000 FFr/m<sup>3</sup> ili 2.465 US \$/m<sup>3</sup> do 3.697 US \$/m<sup>3</sup>, a cijene za ostale tri vrste drva stoje u odnosu na jasen 100 : 110 za brijest, 130—140 za orah i 150—160 za wenge.

U pogledu kvalitete lamelirano drvo i proizvodi od lameliranog drva imaju prednost pred ostalim materijalima koji služe kao supstituti masivnom drvu. Kvalitetno izvedeno lamelirano drvo (čistoća i finoća izvedenih spojeva) te ujednačenost ili čistoća boje i teksture omogućuje njegovu primjenu u proizvodima visoke kvalitete, dizajna i cijene.

Kvantitativni opseg primjene lameliranog drva je različit za pojedine načine lameliranja. Samo širinski lijepljeni elementi gotovo su 100% zastupljeni u masivnom namještaju svih stilova i vrsta. Duljin-

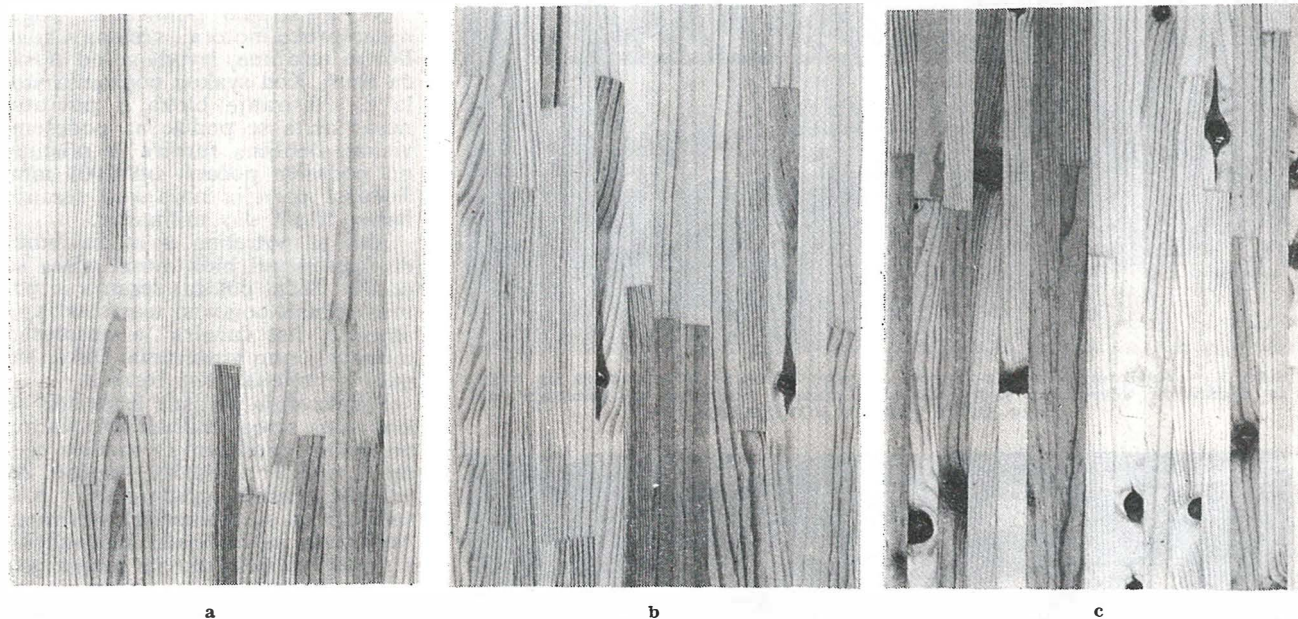


Slika 5. — Poluproizvodi — elementi od lijepljenog drva

Prateći prethodne sajmove, može se ustanoviti trend upotrebe lameliranog drva. Unatrag 7 godina lamelirano drvo nije bilo toliko rašireno, niti u primjeni, po mjestu upotrebe, niti po opsegu, dok se zadnjih godina, a posebno su to ovi sajmovi pokazali, upotreba lameliranog drva maglo povećava.

Napokon, podaci samih proizvođača govore da su njihova iskustva u lameliranju stara do 10 godina. (Razvoj lameliranja uvjetovan je razvojem tehnologije mehaničke prerade i proizvodnje zadovoljavajućih ljepljiva). Rast upotrebe lameliranog drva treba očekivati i u idućem razdoblju, te se očekuju nove kreacije i estetske vrijednosti, koje će još više približiti ove proizvode potrošaču.

Osim na sajamskim izložbama, primjena lameliranog drva uočena



Slika 6. — Primjer kvalitetnog i estetskog klasiranja lameliranih elemenata  
a) prvorazredno b) standardno c) rustikalno

ski i širinski elementi viđeni su također u svim vrstama i stilovima namještaja, s time da se kod stilskog namještaja pojavljuju rjeđe, a kod modernog namještaja i preko 20% od čega bukva i hrast 40%, četinjače 40% i egzote 20%. Ove

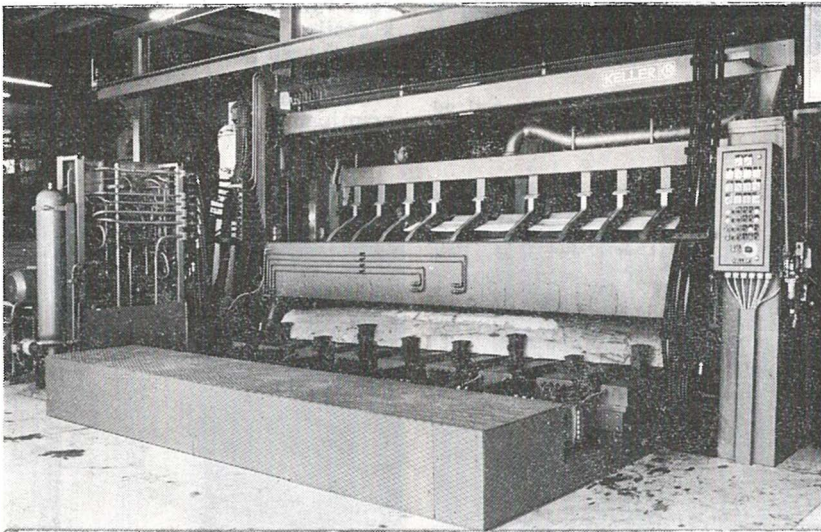
procjene treba uzeti samo informativno, vezano uz sajamsko viđenje, jer, da se utvrde stvarni odnosi, treba izraditi dalje analize, prikupiti više podataka (koji na sajmu nisu zastupani), što sve zahtijeva jedan duži boravak na ovom tržištu.

je i u redovnoj proizvodnji namještaja u nekoliko specijaliziranih prodavaonica u Kölnu. Također je indikativno da se modeli viđeni na sajmu malaze istovremeno u redovnoj prodaji.

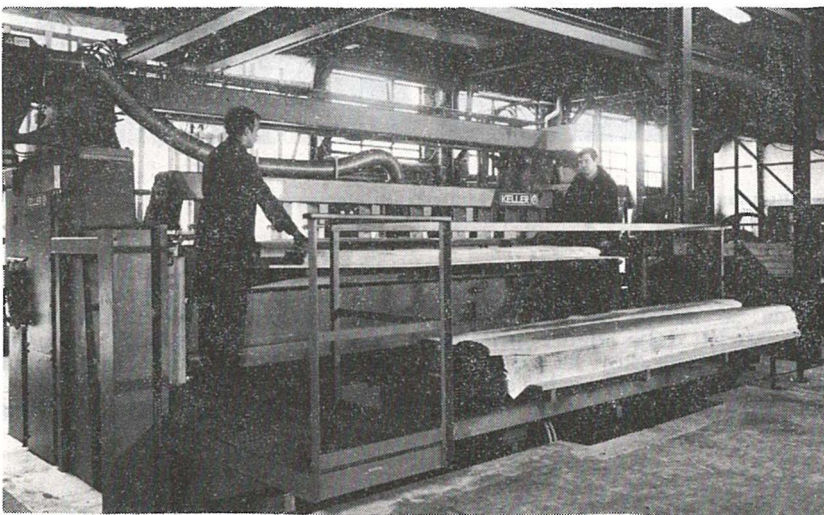
Radoslav Jeršić, dipl. ing.

## NOVI HORIZONTALNI STROJ ZA PROIZVODNJU REZANOG FURNIRA

U travnju 1986. g. predstavljen je kod tvrtke JORIS u HOVE/BELGIJA novi horizontalni stroj za proizvodnju rezanog furnira. Iako je razvoj posljednjih godina u području proizvodnje rezanog furnira bio orijentiran gotovo isključivo na vertikalne strojeve, tvrtka Keller je bila uvjerenja da konvencionalni stroj za proizvodnju furnira ima odlučujuće prednosti. Njezini stručnjaci su, uzimajući u obzir poznate nedostatke horizontalnih strojeva (ograničeni kapacitet, neudobno i opasno izuzimanje furnira) i prednosti plošnog rezanja, uspjeli modificirati konvencionalni u moderni stroj visokog učinka. Pritom su uzeta u obzir i velika iskustva u proizvodnji furnira tvrtke Joris. Na taj način uspjelo se po prvi puta horizontalni stroj za proizvodnju rezanog furnira u tolikoj mjeri automatizirati da to odgovara današnjem tehničkom nivou Kellerove linije za proizvodnju ijuštenog furnira.



Slika 1. — Horizontalni furnirski stroj za proizvodnju rezanog furnira tip 8 KS, sa stolom za učvršćenje bloka, nosačem alata i uređajem za iznošenje kod tvrtke EMILE JORIS u HOVE/Belgija.



Slika 2. — Uređaj za iznošenje s automatskim podešavanjem visine platforme za posluživanje i separatno ugrađenim podiznim stolom za iznošenje i preuzimanje složenih furnira.

Furnirski stroj ima kapacitet od 80 listova u minuti, pri čemu se furniri iznose u pravilnom položaju za odlaganje. Naročita pažnja kod ove koncepcije posvećena je reduciranju neproduktivnog vremena.

Stol za učvršćenje bloka s njego-

vim hidrauličnim uređajima za stezanje omogućuje, dodatnim izlaskom, brzo, lako i sigurno pomicanje, stezanje i čuvanje blokova za rezanje. Također, visoki kartje-blokovski s vrlo uskom površinom nalije-ganja ne predstavljaju problem, bu-

dući da su pritezne čeljusti po visini u paru podešive, tako da u svako doba zahvaćaju sve čeljusti. Na taj način u potpunosti se isključuje mogućnost pomicanja bloka za vrijeme rezanja. Osim toga ove čeljusti i u kosom položaju bloka također omogućavaju apsolutno sigurno pritezanje. Za vrijeme procesa rezanja automatski se spuštaju čeljusti za učvršćenje na visinu ostatka bloka, pri čemu se pozicija bloka ne mijenja. Stol za učvršćenje bloka kreće se na vrlo preciznim vodilicama sa zatvorenim centralnim sistemom podmazivanja vodilica. Dodatna srednja vodilica povećava pritom stabilitet stola.

Stroj za rezanje može raditi s programiranim debljinom furnira. Promjena visine otvora između noža i pritisne letve, s istovremenom promjenom pomaka od početka rezanja do glavnog programa, odvija se na pritisak tipke.

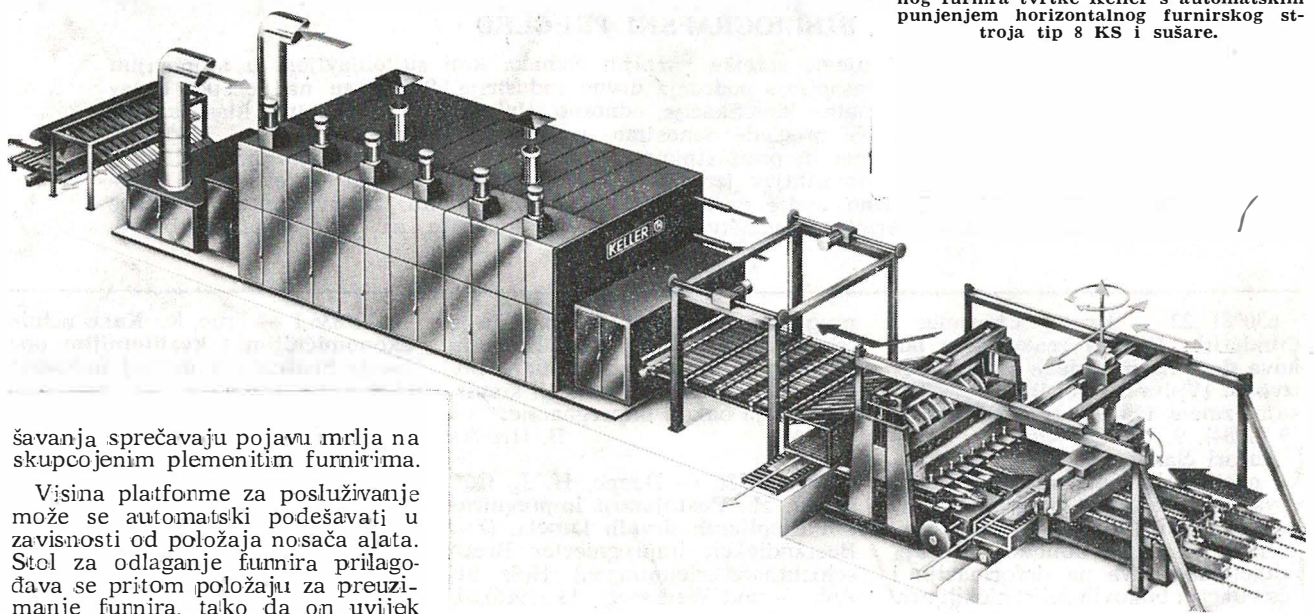
NC-upravljano pomicanje, pogonjeno preko motora i vretena s kugličnim ležajima, izvodi se od nosača alata. Kod svakog podizanja stola za fiksiranje bloka u povratu, nosač alata se podiže na podešenu visinu. Debljina furnira je postupno podešiva počevši od 0,001 mm. Točnost pozicija noža kod rezanja iznosi tisući dio milimetra.

Ako je potrebno u međuvremenu kontrolirati blok, nosač alata se podiže. Točan položaj rezanja se potom odmah ponovno uspostavlja, a slijedeći list furnira je apsolutno u dozvoljenim granicama. Dakle, ne gubi se nijedan list furnira.

Podešavanje pritisne letve vrši se kod ovog stroja hidraulički. Naravno, kod jednostavnijih modela ono može također uslijediti i ručno. Za vrijeme rezanja, greda noža i pritisna greda su mehanički aretirane. Aretiranje se oslobađa hidraulički, a greda s nožem okreće prema gore. To omogućava laki pristup alatima. Idealnim postavljanjem okretišta, greda noža se može otvoriti u poziciji rezanja bez podizanja.

Nož je hidraulički fiksiran. Otpada vrijeme potrebno za pritezanje i oslobađanje vijaka, tako da izmjena noževa može uslijediti u nekoliko minuta. Nož i pritisna letva griju se električki unutar stroja. Podešavanje noža u držaču noža i električno predgrijavanje vrši se izvan stroja.

Uređaj za iznošenje furnira direktno iza otvora noža i pritisne letve zahvaća također i najmanje listove furnira. Električno upravljanje garantira da se trake za iznošenje kreću sinhronizirano s brzinom rezanja. Svi furniri iznose se neostečeni u pravilnom položaju i ne trebaju se okretati. Eventualno začepljenje brzo se otklanja, bez potrebe ručnog zahvata, pomoću reverzibilnog pogona traka za iznošenje. Zagrijavanje toplim zrakom i izvedba sistema iznošenja bez oro-



Slika 3. — Linija za proizvodnju reznog furnira tvrtke Keller s automatskim punjenjem horizontalnog furnirskog stroja tip 8 KS i sušare.

šavanja sprečavaju pojavu mrlja na skupcojenim plemenitim furnirima.

Visina platforme za posluživanje može se automatski podešavati u zavisnosti od položaja nosača alata. Stol za odlaganje furnira prilagođava se pritom položaju za preuzimanje furnira, tako da on uvijek ostaje isti.

Uređaj za pomicanje, sortiranje i okretanje blokova za rezanje, transporter za približno kontinuirano punjenje Keller-ove sušare za furnire (alternativno primjena tračne sušare za furnire u pravoj ili zakrivljenoj izvedbi), uređaj za brzo

odlaganje suhog furnira s istovremenim brojenjem listova po jednom paketu moguće je, po prvi puta, s ovim strojem povezati u jedan sistem. Na taj način je i praktično proveden princip kontinuirane proizvodnje reznog furnira.

Sve funkcije kao manipulacija s blokovima, rezanje, punjenje i regulacija sušare, koordiniraju s centralne platforme jedan ili maksimalno dva radnika.

Mr S. Petnović, dipl. ing.

## ZATVORENI SISTEM ZA NANOŠENJE LJEPILO — UŠTEDA VREMENA KOD LIJEPLJENJA RUBOVA

Glavni problem kod svih strojeva za oblaganje rubova je u pripremi ljepljiva i njegovu nanošenju. Tu ćemo posebno upozoriti na problematiku takozvanih jednostranih strojeva za oblaganje, odnosno lijepljenje rubova, koji su zbog cijene i zbog mnogostrukih mogućnosti upotrebe jako rasprostranjeni, a pogodni su kako za male i srednje pogone, tako i za velike pogone u izradi malih serija (u sporednim linijama).

Na svim strojevima za lijepljenje iz te klase radi se i dalje taljivim ljepljivima. Pokušaji s PVAc-ljepljivima i slično, s visokofrekventnim lijepljenjem itd. do sada nisu mogli zadovoljiti.

Taljiva se ljepljiva mogu nabaviti u obliku granulata i pune se u posudu za taljenje na stroju. Zagrijavanjem na oko 200°C ljepljivo postaje tekuće i nanosi se na obradak aplikatorom — valjkom ili sapnicom. Kod kratkotrajnog pogona, uobičajenog u zanatstvu, često se dešava da se ljepljivo zbog višekratnog zagrijavanja pretvara u smolastu masu, promijeni boju ili zagori. Zbog oksidacije s kisikom iz zraka ljepljivo postaje neupotrebljivo. Tada je potrebno dugotrajno čišćenje posude s ljepljivom.

U novije vrijeme nastoji se ukloniti ove nedostatke. Novi koraci u tom smjeru su na primjer posu-

da s dvije komore, u kojoj se mogu jedna iza druge uzeti dvije različite vrste ljepljiva, ili tzv. posuda za brzo zagrijavanje kod koje je samo smanjen volumen. Tu bi trebalo spomenuti i postupke koji rade s najmanjim rezervoarima, u koje se dovodi već otopljeni granulati. Ali kod svih tih postupaka i dalje se radi o otvorenim sistemima, tj. otopljeno ljepljivo i tu — iako u manjim količinama — dolazi u dodir s vanjskim zrakom.

Uspjeh je postignut tek sa sistemom s patronama. Odlučujuća prednost je pritom da se radi o zatvorenim sistemima. Tali se samo ona količina ljepljiva koja je u tom momentu potrebna. A ona se, bez dodira sa zrakom, nalazi u unutrašnjosti sistema za nanošenje, te se nanosi direktno na obradak. Posuda za taljenje više nije potrebna. Pošto je taj postupak prvput predstavljen na sajmu Ligna 1979, doživio je nagli razvoj.

Vrijeme zagrijavanja tog sistema je ispod pet minuta. To osim brze spremnosti za rad znači i znatnu uštedu u energiji za grijanje. Nema više radova na čišćenju, jer se čak i kod promjene vrste ljepljiva ostatak potpuno iskoristi ili ispusti. Zato više ne dolazi do gubitaka zbog neupotrebljivog sadržaja posude.

Sistem patrona može se preporučiti svim onim pogonima koji

žele brzo početi raditi sa strojem, a raditi male ili najmanje serije. Na Ligni 1981. prikazala je firma Holz-Her iz Nürtingena dalji konzekventni razvoj sistema patrona: sistem granulata. Ovaj postupak trenutačno je najmoderniji postupak za nanošenje ljepljiva na tržištu. Zadržane su sve prednosti sistema patrona, a razlika je samo u tome da se taljivo ljepljivo dovodi u stroj u obliku granulata i tek tada se u stroju tali u patronu. Spremnik za zalihu granulata obuhvaća ukupno 4 kg i dovoljno je velik i za veće serije. Zatvoreni tlačni sistem sprečava da rastaljeno ljepljivo dođe u dodir s zrakom. Mogu se upotrebljavati sve uobičajene vrste ljepljiva — čak i one najosjetljivije.

Jedinstveno je i neproblematično »ispiranje« cijelog sistema nanošenja, pri čemu novo ljepljivo ispire direktno u otpadni spremnik eventualne ostatke starog ljepljiva. Tu se po potrebi može primijeniti podešivo ispiranje sapnicama, koje kod svakog takta nanošenja automatski tjera van nečistoću, unesenu naknadnim punjenjem granulata.

Novi sistem granulata može se posebno preporučiti onim poduzećima koja žele prednosti sistema s patronama primijeniti i na velike serije.

Proizvođač: Karl M. Reich Maschinenfabrik GmbH, Postfach 1740, 7440 Nürtingen  
Preuzeto iz Holz-Zentralblatt-a br. 31, str. 466.

## BIBLIOGRAFSKI PREGLED

U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne 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 prijevode 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.

630\*811.22 — Krutel, Chovanec i Čunderlik: **Utjecaj reakcijskog bukova drva na promjene oblika proizvoda.** (Vplyv reakčného dreva buka na zmeny tvaru výrobkov) Drevo 39 (1984), 9, str. 263—266.

Autori članka objašnjavaju uzroke nastajanja i pojave reakcijskog drva, te zakonitosti njegova smještaja u stablu i trupcu. Osobitu pozornost posvećuju oblicima utjecaja reakcijskog drva na deformaciju i destrukciju bukovih željezničkih pragova. B. Hruška

630\*824 — Gehri, E: **Tehnike spajanja s visokom izdržljivošću — stanje i razvoj.** (Verbindungstechniken mit hoher Leistungsfähigkeit — Stand und Entwicklung) Holz als Roh- und Werkstoff, 43 (1985), 3, s. 83—88.

Spojevi općenito predstavljaju slabija mjesta. U određenim slučajevima se takva slabija mjesta mogu izbjeći, a prvenstveno se nastoji povećati izdržljivost već poznatih načina spajanja. Pretpostavka za to jesu konstruktivna rješenja prilagođena određenom spoju (i vrsti drva). Često se takva razvojna rješenja ne mogu ili se samo djelomično mogu uklopiti u već normirana pravila u građevinarstvu.

Z. Smolčić Žerdik

630\*831.6 — Mahdaková, O. i Komora, F.: **Razvoj, proizvodnja i upotreba lijepljenih pragova i skretničke građe u Mađarskoj** (Vývoj, výroba a použití lepených priečnych a výhybkových podvalov v MLR) Drevo, 39 (1984), 7, str. 204—206.

Autori informiraju o razvoju, proizvodnji i uporabi lijepljenih pragova i skretničke građe u Mađarskoj. Tamošnje državne željeznice imaju s njima pozitivna iskustva, što potvrđuju i rezultati vrednovanja pragova nakon 25 godina uporabe.

630\*832.282 — Fojutowski, A.: **Impregnacija furnirskih ploča protiv vatre** (Impregnacja preglejok proti ohňu) Drevo, 39 (1984), 10, str. 285—289.

Članak analizira rezultate impregnacije vodootpornih borovih furnirskih ploča, koja se temelji na potapanju furnirskih ploča, neposredno nakon prešanja, u hladnu (oko 200C) vodenu rastopinu sredstava za im-

pregnaciju. Prednost ovog načina je iskorišćenije topline, kumulirane u ploči kod prešanja, a nedostatak potreba neizbježnog sušenja ili kondicioniranja nakon impregnacije.

B. Hruška

630\*832.286 — Deppe, H. J., Gersonde, M.: **Postojanost impregniranih lijepljenih drvnih lamela.** (Zur Beständigkeit impregnierter Brett-schichtholzverleimungen) Holz als Roh- und Werkstoff, 43 (1985), 1, s. 33—37.

Primjenom igličaste perforacije pri izradi laminata od punog drva smrekovine povećao se učinak impregnacije zaštitnim sredstvima. Ispitivanjem starenja istraživano je da li, uz primjenu različitih vrsta ljepila, postoje razlike između perforiranih i neperforiranih, neimpregniranih i impregniranih uzoraka, te između upotrijebljenih zaštitnih sredstava.

Starenje je ispitivano kratkotrajnim postupkom i izlaganjem izmjeničnim klimatskim uvjetima pod opterećenjem. Ustanovljeno je da uzorci sa i bez perforacije ne pokazuju signifikantne razlike u čvrstoći, a da laminati s poliuretanskim i fenolno-rezocinskim ljepilima pokazuju veliku postojanost. Ustanovljeni nalazi na neimpregniranim uzorcima pokazali su se u tendenciji i na impregniranim. Ovu konstataciju bi trebalo provjeriti daljnjim ispitivanjima, jer je, zbog ograničenog kapaciteta uređaja za ispitivanje, bio ispitivan premali broj uzoraka.

Z. Smolčić Žerdik

630\*836.1 — Loubalová, J.: **Vrednovanje propusnosti zraka tapciranog namještaja** (Hodnocení prodyšnosti čalounení) Drevo, 39 (1984), 9, str. 260—262.

U Institutu za istraživanje i razvoj namještaja Brno, razvijeno je laboratorijsko postrojenje i metoda vrednovanja propusnosti zraka tapciranog namještaja pomoću respiracijske sposobnosti vodene pare. Dokazano je da čim je veća volumna masa, tim je niža ukupna propusnost zraka. Osim ostaloga pokazalo se da latex ne treba smatrati materijalom niže propusnosti zraka, jer se njegova ukupna propusnost zraka grubo izražava s mehanizmom PUR-pjenama.

630\*836.1 — Truc, R.: **Kako učiniti ekonomičnijim i kvalitetnijim operacije brušenja u drvnoj industriji** (Jak zhospodárnit a zkválnitní operace broušení v dřevoprůmysle) Drevo, 39 (1984), 10, str. 295—296.

Na osnovi dugogodišnjih iskustava iz proizvodnje namještaja predlaže autor mjere kako da se smanji utrošak brusnih materijala i kako da se učine kvalitetnijim operacije brušenja, što je veoma važno za kvalitetu finalnog proizvoda.

630\*841.2 — Komora i Javorský: **Impregnacija hrastovih pragova** (Impregnácia dubových podvalov) Drevo, 39 (1984), 10, str. 289—291.

U članku je opisan novi tehnološki postupak impregnacije hrastovih pragova s primitkom ulja 60 kg/m<sup>3</sup>, koje osigurava njihovu dugoročnu zaštitu protiv drvo-razarajućih štetnika. Tu su specificirani neizbježni uvjeti za realizaciju ovoga impregnacijskog postupka, kao i dalji faktori koji povećavaju kvalitetu impregnacije i ekonomičnost proizvodnje pragova.

B. Hruška

630\*862.2 — Simatupang, M. H., Xi Xian, Lu: **Utjecaj sastavnih dijelova drva na otvrdnjivanje gipsa (sadre) i pri proizvodnji gipsom vezanih ploča iverica.** (Der Einfluss von Holzinhaltstoffen auf die Erhärtung von Stuckgips und bei der Herstellung gipsgebundener Spanplatten) Holz als Roh- und Werkstoff, 43 (1985), 8, s. 325—331.

Ispitivan je utjecaj vodenih ekstrakata 21 vrste drva, kore smrekovine, te 24 izoliranih drvnih tvari na otvrdnjavanje gipsa. Vrste drva koje sadrže hidrolizirajuće tanine imaju jako usporavajuće djelovanje. Neutralni saharidi, naprotiv, ne pokazuju znatniji utjecaj. Slabo do umjereno usporavajuće djelovanje imaju organske kiseline i njihovi laktomi, jednostavni fenoli, flavonoidni spojevi, kondenzirana štavila i saponin. Vrlo razrijeđena otopina konidendrinske djeluje ubrzavajuće, a koncentrirana usporavajuće. U proizvodnji gipsom vezanih ploča iverica od smreke, topole i breze bilo je potrebno usporavati otvrdniavanje dodatkom određenih količina tanina. Iverice od drva topole pokazivale su najveću čvrstoću na savijanje slijedile su ploče od smrekova iverja i onda ploče od iverja breze.

Z. Smolčić Žerdik



## NOVE KNJIGE

**R. Wagenführ i Chr. Scheiber:**  
**ATLAS DRVA (HOLZATLAS)**  
**2. izdanje, VEB Fachbuchverlag**  
**Leipzig, 1985.**

Iz tiska je izašlo drugo izdanje priručnika »Atlas drva«. Autori toga priručnika su Dr. rer. nat. Rudj Wagenführ i ing. Christian Scheiber. Sadržaj priručnika obuhvaća 720 stranica teksta zajedno s 890 djelomično višebrojnih slika. Prodajna cijena priručnika je 185 DM, a nabavlja se samo preko knjižarske mreže.

U predgovoru autori naglašavaju važnost drva kao sirovine. Drvo je, kao nijedna druga sirovina, utjecalo na razvoj čovjeka od prvobitne zajednice do suvremenog industrijskog društva. Njegovo ekonomsko i kulturno značenje ostalo je do danas neosporno i nema sumnje da će i ubudućnosti to značenje drva ostati nepromijenjeno. Poznato je da se izvori nafte, nalazišta ruda i ugljena mogu iscrpiti, dok se drvo racionalnim gospodarenjem šuma stalno obnavlja i bit će trajno na raspolaganju čovjeku.

Pretpostavlja se da će svijet u 2000. god. imati oko 6,5 milijardi stanovnika, a da će potrebe za drvom u toj godini biti dvostruko veće od onih u 1965. god. Takvo stanje obvezuje na optimalno korišćenje raspoloživim količinama oblog drva. Pored korišćenja drvom, dolazi do naročito izražaja i djelovanje šuma na zdravlje i oporavak ljudi.

Osnovna karakteristika bilance oblog drva zemalja zapadne i srednje Evrope bit će veliki deficit između raspoloživih i potrebnih količina. Zbog toga je potrebno optimalno iskorišćenje drva. Pretpostavke zato su poznavanje raspoloživih količina drva, svojstva drva, racionalne prerade i upotrebe vrlo velikog broja vrsta drva.

Procjenjuje se da na svijetu postoji 25.000 do 30.000 vrsta drva, od toga broja pedeset je za preradu i upotrebu 3.000 do 5.000 vrsta, a iscrpno je opisano oko 1.500 vrsta drva.

Priručnik »Atlas drva« daje čitaocu opsežan pregled o stanju i predvidljivom razvoju šumarstva i drvne tehnologije, nadalje prikaz o strukturi, greškama, štetnicima, zaštiti i njezi (čuvanju) pojedinih vrsta drva. U tom atlasu prikazane su kratke monografije za 148 vrsta drva. Drugo izdanje priručnika temeljito je prerađeno i prošireno. To se odnosi na slijedeće: a) novu internacionalnu nomenklaturu vrsta drva s obzirom na botaničko nazivlje i treovačka imena. b) dosljednu primjenu međunarodnog sistema mjernih jedinica (SI), c) preradu opisa strukture drva s obzirom na terminologiju Internacionalnog u-

druženja anatoma drva (IAWA), d) proširenje mogućnosti određivanja vrsta drva, e) proširenje opisa drva za 11 novih tipičnih vrsta drva i f) preradu opisa vrsta drva.

Priručnik »Atlas drva« podijeljen je u 8 poglavlja: Šume na svijetu; Proizvodnja oblog drva i drvnih proizvoda; Analiza anatomske strukture drva; Greške drva; Štetnici drva; Čuvanje vrijednosti drva; Mogućnost određivanja vrsta drva i informacija o vrstama drva; Opis pojedinih vrsta drva.

U prvom poglavlju dan je prikaz osnovnih pojmova: drvo, šuma, vrste šuma na svijetu, površina šuma na svijetu, posjedovni odnosi, stanje i sastav šuma na svijetu, šumovitost, udio šuma listača i šuma četinjača, drvena zaliha i prirast šuma, godišnji prirast drva.

U drugom poglavlju prikazana je proizvodnja oblog drva i drvnih proizvoda (piljeno drvo, špenploče, furnir, ploče iverice, ploče vlaknatiće, celuloza, papir i ljepenka). Na kraju poglavlja raspravlja se, na osnovi podataka o toj proizvodnji u razdoblju od 1954. do 1984. godine, o daljem razvoju te proizvodnje u budućnosti. Porast stanovništva u svijetu i povišenje životnog standarda uvjetovat će u budućnosti dalji porast proizvodnje oblog drva. Proizvodnja piljenog drva rast će kontinuirano, ali relativno polako, proizvodnja želj. pragova i dalje će postepeno opadati, proizvodnja furnira znatno će porasti, proizvodnja ploča (furnirskih, stolarskih, iverica, vlaknatica) brzo će se i dalje povećavati, proizvodnja celuloze papira i ljepenke razvijat će se i dalje uz istu stopu porasta.

U trećem poglavlju dan je prikaz analize anatomske strukture drva. Taj se prikaz odnosi na opće karakteristike, važnije karakteristike drva četinjača, važnije karakteristike drva listača, ostale karakteristike drva četinjača i listača.

U četvrtom poglavlju opisane su greške koje se javljaju na oblovi (deblima, trupcima), greške građe, greške boje, ostale greške i oštećenja drva.

U petom poglavlju opisani su štetnici drva biljnog porijekla (bakterije, gljive koje izazivaju promjenu boje drva, gljive razarači, gljive uzročnici piravosti, gljive koje ometaju rast drveta, biljke sjemenjače) i štetnici drva životinjskog porijekla (školjke, insekti, ptice, sisavci).

U šestom poglavlju dan je prikaz smanjivanja vrijednosti kod oblovine (oštećenja zbog prerade, transporta i uskladištenja) i postupaka za očuvanje vrijednosti oblovine (tehničko-organizacijski postupci, zaštitni postupci, postupci njege drva).

U sedmom poglavlju opisane su mogućnosti određivanja pojedinih vrsta drva na osnovi makroskopskih i mikroskopskih karakteristi-

ka, te na osnovi fizičko-kemijskih karakteristika drva.

U osmom poglavlju dan je prikaz osnovnih karakteristika za 148 vrsta drva. Svaka vrsta sadržj prikaz nomenklature, područja rasprostranjenja, općih karakteristika, karakteristika građe, fizičkih svojstava, mehaničkih svojstava drva, obrade, grešaka drva, trajnosti, štetnika, upotrebe drva, trgovine drvom, upute, slične vrste drva. Opisane vrste drva pripadnici su 49 porodica. Po području rasprostranjenja na Evropu otpada 26 vrsta, na Sjevernu Ameriku 13 vrsta, na Srednju i Južnu Ameriku 27 vrsta, na Afriku 64 vrste, na Aziju 17 vrsta i na Australiju 1 vrsta drva. U priručniku opisane vrste poredane su po alfabetskom redu naziva porodica listača i četinjača. To su slijedeće vrste:

Aceraceae: *Acer pseudoplatanus* L. (Javor gorski);

Anacardiaceae: *Antrocaryon klaineanum* Pierre (Onzabili), *Astronium fraxinifolium* Schott. (Urunday), *Dracontemelum* dao Merr. & Rolfe (Dao);

Apocynaceae: *Alstonia congenis* Engl. (Emien), *Aspidosperma peroba* Fr. All. (Peroba rose);

Atherospermataceae: *Laurelia aromatica* A. Juss. (Laurel);

Betulaceae: *Alnus glutinosa* Gaertn. (Joha crna), *Betula varrucosa* Ehrh. (Brezja obična);

Bignoniaceae: *Paratecoma peroba* Kuhl. (Peroba jaune);

Bombacaceae: *Ceiba pentandra* Gaertn. (Fromager), *Ochroma pyramidale* Urb. (Balsa), *Rhodognaphalon brevicauspe* Roberty (Kondroti);

Burseraceae: *Aucoumea klaineanum* Pierre (Okoumé), *Canarium schweinfurthii* Engl. (Ailé), *Dacryodes buettneri* H. J. Lam (Ozigo), *Dacryodes igaganga* Aubrév. & Pellegr. (Igaganga), *Dacryodes pubescens* H. J. Lam (Safukala);

Caesalpinjiaceae: *Azalia bipindensis* Harms (Doussié), *Berlinia bracteosa* Benth. (Ebijara), *Brachystegia cynometroides* Harms (Naga), *Copaifera salikounda* Heck. (Étimoé), *Daniellia ogea* Rolfe (Faro), *Detarium senegalense* Gmel. (Boiré), *Dicorynia guianensis* Amsh. i *Dicorynia paraensis* Benth. (Angélique), *Didelotia africana* Baill. (Gombé), *Distemonanthus benthamianus* Baill. (Moungui), *Erythrophleum guineense* G. Don i *Erythrophleum ivorense* A. Chev. (Tali), *Gilbertiodendron dewevrei* J. Léonard (Limbali), *Gossweilerodendron balsamiferum* Harms (Toia), *Guibourtia arnoldiana* J. Léonard (Moutenye), *Guibourtia ehie* J. Léonard (Ovangkol), *Guibourtia tessmannii* J. Léonard (Bubinga), *Guinladina echinata* Spreng. (Pernambouc), *Hymenaea courbaril* L. (Courbaril), *Microberlinia brazzavillensis* A. Chev. (Zingana), *Oxystigma oxyphyllum* J. Léonard (tchitola), *Peltogyne venosa* Benth.

(Amaranth), Tetraberlinia bifoliata Hauman (Ekaba);

Clusiaceae: Calophyllum kajewski A.C. Sm. i Calophyllum witense Turr. (Bintangor);

Combretaceae: Terminalia ivorensis A. Chev. (Framiré), Terminalia superba Engl. & Diels (Limba);

Corylaceae: Carpinus betulus L. (Grab obični);

Dipterocarpaceae: Anisoptera conchinchinensis Pierre (Krabak), Dipterocarpus alatus Roxb. (Yang), Hopea odorata Roxb. (Merawan), Shorea negrosensis Boxw. (Dark red meranti);

Ebenaceae: Diospyros celebica Bakh. (Makassanebanovina), Diospyros virginiana L. (Persimmon);

Ehretiaceae: Cordia millenii Baker (Mukumari);

Euphorbiaceae: Hura crepitans L. (Assacú), Ricinodendron heudelotii Pierre (Essesang);

Fabaceae: Dalbergia latifolia Roxb. (Istočnoindijski palisander), Dalbergia nigra Fr. All. (Rio Palisander), Dalbergia retusa Hemsl. (Cocobolo), Dalbergia variabilis Vog. (Bois de rose, ružino drvo), Millettia laurentii De Wild. (Wengé), Pericopsis elata van Meeuwen (Kokrodna), Pterocarpus pedatus Pierre (Maïdou), Pterocarpus soyauxii Taub. (Paduk afrički), Robinia pseudoacacia L. (Bagrem);

Fagaceae: Castanea sativa Mill. (Kesten pitomi), Fagus silvatica L. (Bukva), Nothofagus procera Oerst. (Rauli), Quercus rubra L. (Hrast crveni), Quercus robur L. (Hrast lužnjak) i Quercus petraea Liebl. (Hrast kitnjak), Subfossilni ili močvarni hrast (Quercus spp.);

Hippocastanaceae: Aesculus hippocastanum L. (Kesten divlji);

Juglandaceae: Carya tomentosa Mutt. (Karija), Juglans nigra L. (Orah crni), Juglans regia L. (Orah obični);

Lauraceae: Ocotea rodiaei Mez (Greenheart), Persea lingue Nees (Litchi), Phoebe porosa Mez (Imbuia);

Lecythidaceae: Caraniana pyriformis Miers (Jequitiba);

Magnoliaceae: Manglietia glauca Bl. (Champak, Mo vang tam), Taliuma gioi A. Chev. (Champak, Gioi);

Meliaceae: Carapa guianensis Aubl. (Andiroba), Cedrela odorata L. (Cedro, cedrela mirisna), Chukrasia tabularis A. Juss. (Chickrassy), Entandrophragma angolense C. DC. (Tiama), Entandrophragma candollei Harms (Kosipo), Entandrophragma cylindricum Sprague (Sapelli), Entandrophragma utile Sprague (Sipo), Guarea cedrata Pellegr. (Bossé), Khaya anthotheca C. DC. (Mahagoni afrički), Khaya ivorensis A. Chev. (Mahagoni afrički), Lovoa trichilioides Harms (Dibétou), Swietenia macrophylla King. (Mahagoni američki), Turraeanthus africana Pellegr. (Avodiré);

Mimosaceae: Piptadeniastnum africanum Brenan (Dabéma), Xylia

dolabriformis Benth. (Pyinkado);

Moraceae: Antiaris africana Engl. (Ako), Chlorophora excelsa Benth. & Hook.f. (Iroko), Musanga cecropioides B. Br. (Parasolier);

Myristicaceae: Pycnanthus angolensis Exell (Ilomba), Staudtia stipitata Warb. (Niové), Virola surinamensis Warb. (Baboen);

Myrtaceae: Eucaliptus globulus Labill. (Blue gum);

Naucleaceae: Mitragyna ciliata Aubrév. & Pellegr. i Mitragyna stipulosa O. Ktze. (Abura), Nauclea diderichii Merill (Bilinga);

Ochnaceae: Lophira alata Banks ex Gaertn. f. (Azobé);

Oleaceae: Fraxinus excelsior L. (Jasen obični);

Platanaceae: Platanus acerifolia Willd. (Platana javorolisna);

Rosaceae: Cerasus avium Moench (Trešnja), Parinarium excelsa Sabine (Sougué), Pyrus communis L. (Kruška), Sorbus aucuparia L. (Jarebika obična), Sorbus torminalis Crantz (Brekinja);

Rutaceae: Fagara heitzii Aubrév. & Pellegr. (Olom);

Salicaceae: Populus nigra L. (Topola crna), Populus tremula L. (Jasika), Salix alba L. (Vrba bijela);

Sapotaceae: Aningeria robusta Aubrév. & Pellegr. (Aningré blanc), Autrenella congolensis A. Chev. (Mukulungu), Bailionella toxispenna Pierre (Moabi), Tieghemella africana A. Chev. (Douka), Tieghemella heckelii Pierre (Makoré);

Sterculiaceae: Eriobroma oblonga Bod. (Eyong), Mansonia altissima A. Chev. (Bété), Nesogordonia papperifera Capuron (Kotibé), Pterygota bequaentii De Wild. i Pterygota macrocarpa K. Schum. (Koto), Tarrictia simplicifolia Mast. (Mengkulang), Tarrictia utilis Sprague (Niangon), Triplochiton scleroxylon K. Schum. (Obèche);

Thymelaeaceae: Gonystylus bancanus Baill. (Ramin);

Tiliaceae: Tilia platyphylla Scop. i Tilia cordata Mill. (Lipa rana ili lipa velislina i Lipa kasna ili lipa malolisna);

Ulmaceae: Ulmus carpiniifolia Gled. i Ulmus glabra Huds. (Brijest poljski i brijest gorski);

Verbenaceae: Teotona grandis L.f. (Teak, tik drvo);

Vochysiaceae: Vochysia tomentosa DC. (Quaruba);

Zygophyllaceae: Guajacum officinale L. (gvajak-drvo);

Araucariaceae: Agathis alba Foxw. (Kauri), Araucaria angustifolia O. Ktze. (Parana pine ili Araukarija brazilska);

Cupressaceae: Calocedrus decurrens Florin (Incense cedar ili kalifornijski cedar), Fitzroya cupressoides Johnst. (Alerce), Thuja plicata D. Don (Tuja golema);

Pinaceae: Abies alba Mill. (Jela obična), Larix decidua Mill. (Ariš evropski), Picea abies Karst. (Smreka, smrča obična), Pinus palustris Mill. (Pravi smolasti bor, Pitch pi-

ne), Pinus radiata D. Don (Radiata pine), Pinus silvestris L. (Bor obični), Pinus strobus L. (Bor vajmutov, Borovac vajmutov, Borovac američki), Pseudotsuga menziesii Franco (Duglazija), Tsuga heterophylla Sarg. (Zapadnoamerička čuga);

Podocarpaceae: Podocarpus salignus D. Don (Manio);

Taxaceae: Taxus baccata L. (Tisa evropska);

Taxodiaceae: Sequoia sempervirens Endl. (Sekvoja obalna, mamuvenc obalni). I. Horvat



## Njemački strojevi za obradu drva

### — Proizvodni program članova Stručne zajednice za strojeve za obradu drva u VDMA

Nedavno je izašla 5. naklada priručnika »Njemački strojevi za obradu drva — Proizvodni program članova Stručne zajednice za strojeve za obradu drva u VDMA (Savez njemačkih proizvođača strojeva i uređaja). Stručna zajednica Fachgemeinschaft Holzbearbeitungsmaschinen im VDMA e.V., Lyoner Strasse 18, Postfach 71 08 64, 6000 Frankfurt/M. 71, na zahtjev stavlja za interesiranima besplatno na raspolaganje taj priručnik.

Priručnik je tiskan na njemačkom, engleskom, francuskom, španjolskom i talijanskom jeziku.

Priručnik obuhvaća preko 590 stranica i sadrži preko 500 slika, koje prikazuju najvažnije proizvode 171 članova Stručne zajednice za strojeve za obradu drva.

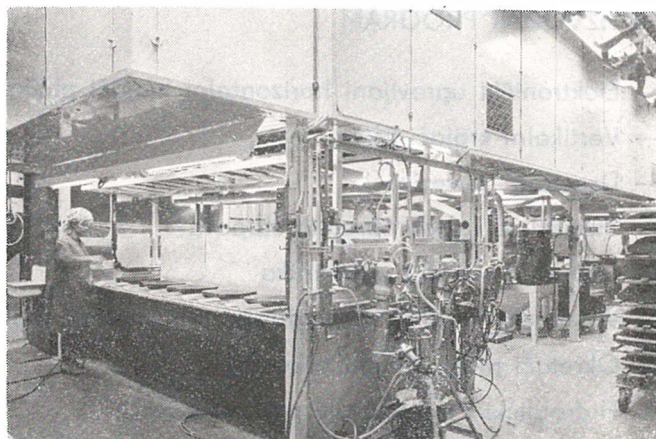
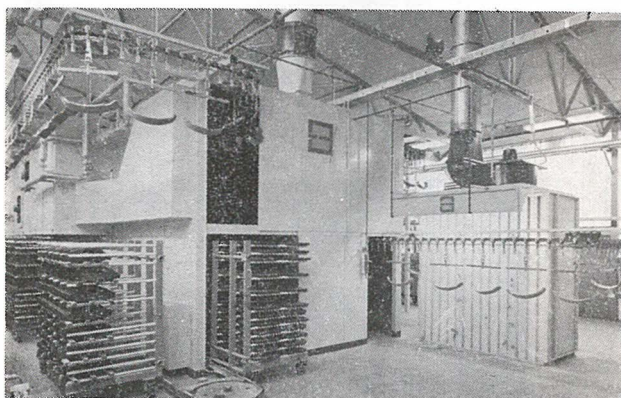
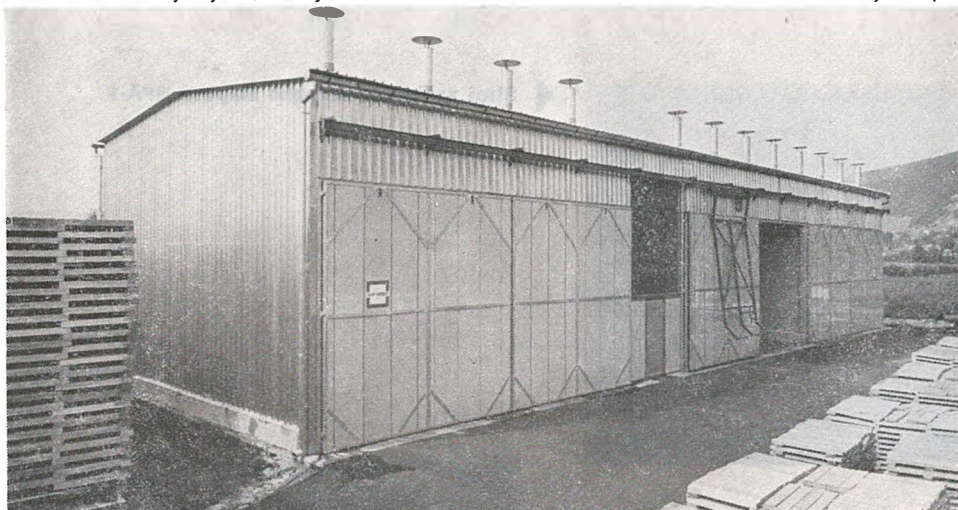
Knjiga, naravno, sadrži sustavni popis proizvoda, pomoću kojeg se mogu lako naći potpune adrese proizvođača svakog stroja za obradu drva.

Budući da njemačka industrija strojeva za obradu drva nudi ikako klasične standardne strojeve tako i specijalne strojeve i uređaje za naj-suvremenija područja primjene, novo izdanje priručnika daje potpun pregled saadšnje tehnološke razine ponude.



SOP KRŠKO tozd oprema krško c. k. ž. 141, tel. (068) 71-115; 71-911; telex: 35764 YU SOP  
inženirski biro Ljubljana, riharjeva c. 26 — telefon: 331-634; 331-636; telex: 31638 yu sopib

**specializirano  
podjetje  
za industrijsko  
opremo**



## **PROGRAM ZA DRVNU INDUSTRIJU**

KOMPLETNA OPREMA ZA POVRŠINSKU  
OBRADU I LAKIRANJE

●  
KOMORE I KABINE ZA LAKIRANJE

●  
OPREMA ZA NANOŠENJE LAKOVA  
RAZLIČITIM POSTUPCIMA

●  
PEĆI I UREĐAJI ZA SUŠENJE

●  
UREĐAJI ZA ODMAŠČIVANJE

●  
SUŠIONICE LAKOVA

●  
BRUSNI STOLOVI S FILTRIMA

APARATI ZA DOVOD SVJEŽEG  
ZAGRIJANOG ZRAKA

●  
FILTRI ZA ODVAJANJE PRAŠINE

●  
OPREMA ZA UNUTRAŠNJI TRANSPORT  
STANDARDNE I POSEBNE IZVEDBE

●  
INSTALACIJE ZA OTKRIVANJE ISKRE  
I GAŠENJE POČETNOG POŽARA

●  
KABINE I ELEMENTI ZA ZAŠTITU  
RADNIKA OD STROJNE BUKE

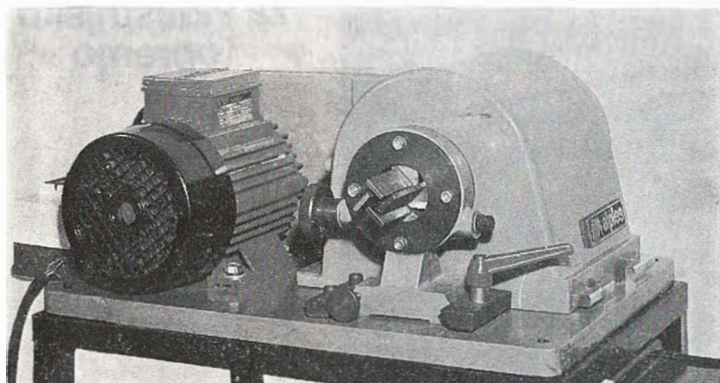
●  
SUŠIONICE S VISEĆIM PALETAMA  
— SPL

●  
SUŠIONICE ZA DRVO



## alples industrija pohištva

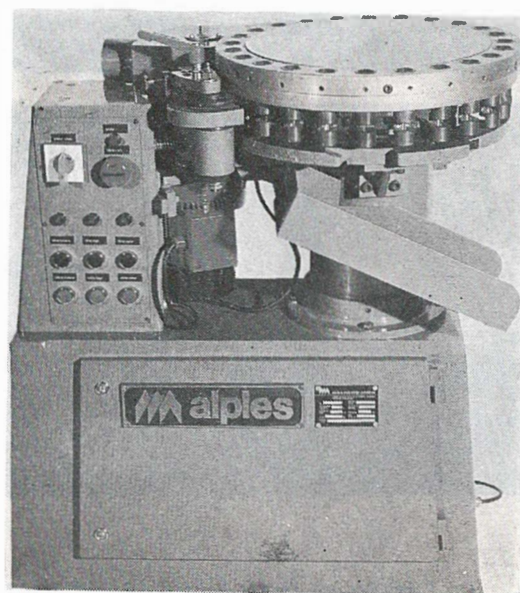
TOZD STROJEGRADNJA IN ENERGETIKA, 64228 ŽELEZNIKI, SLOVENIJA, JUGOSLAVIJA  
telefon (064) 67 121, telex 34557 yu alples, telegram alples železniki



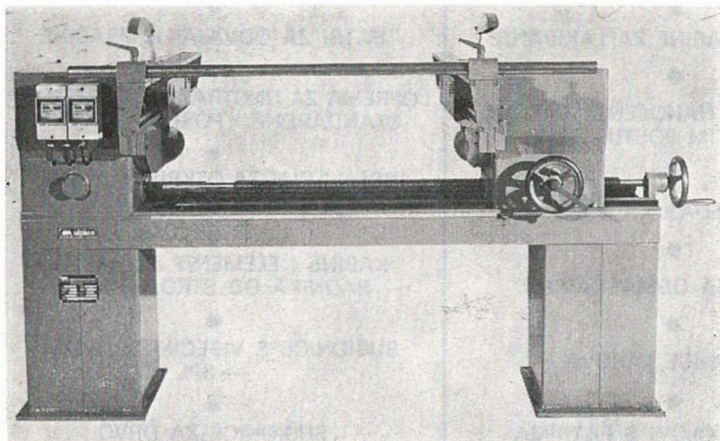
◀ Stroj za izradu okruglih štapova SPA-1

### PROIZVODNI PROGRAM

- Elektronički upravljani horizontalni krojači ploča
- Vertikalni krojači ploča
- Dvostrani prirezivači
- Strojevi za izradu okruglih štapova
- Strojevi za izradu moždanika
- Vakuumski uređaji za ulaganje i oduzimanje ploča
- Okretači ploča i kutni prijenosi
- Hidraulički i pneumatski podizni stolovi
- Transporteri svih vrsta i dimenzija



▲ Stroj za izradu moždanika RMA-1



◀ Dvostrani prirezivač DPA-1

BLAGOVAONICA »VALIS«



spinn wallis

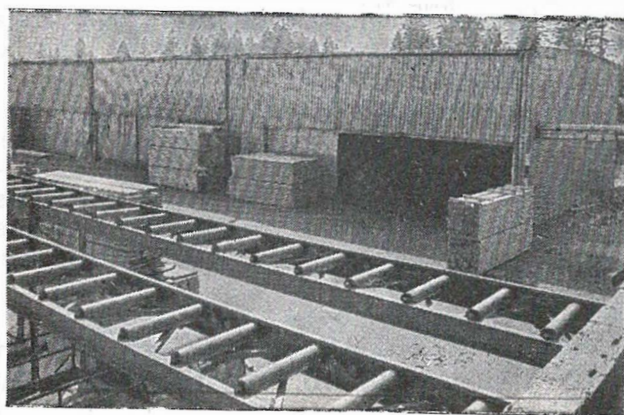
SLAVONSKA POŽEGA Tvornica namještaja, piljene grade i elemenata



**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) 317-700  
● Telex: 21-569 YU MONT



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

# EXPORTDRVO

**RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, 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:

### OOOUR VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING

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

### OOOUR TUZEMNA TRGOVINA

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

### OOOUR TUZEMNA TRGOVINA »SOLIDARNOST«

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

### OOOUR POGRANIČNI PROMET

52394 Umag, Obala Maršala Tita bb  
telefon 72-725, 72-715

### OOOUR ZA UNUTRAŠNJU TRGOVINU »BEOGRAD«

11000 Beograd, Bulevar revolucije  
174, telefon: 438-409



## 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. DOM 10-13

EXPORTDRVO — KUWAIT

Fadan Equipment & Electr. Co. W. L. L. Kuwait  
P. O. Box 5874 Safat A Gulf