

390

1128/113

SUMARSKI FAKULTET U ZAGREBU  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVA

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**

# ALUP

Kompressoren

SR NJEMACKA

INDUSTRIJSKI KOMPRESORI —  
SUŠIONICI ZRAKA I PRIBOR

# EKAMANT

ŠVEDSKA

FLEKSIBILNI BRUSNI MATERIJALI  
ZA DRVO



**Lignal**  
hesse

SR NJEMACKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —  
RAZRJEĐIVAČI

GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER:

SR NJEMACKA



LJEPILA I  
ZAPUNJAČI  
ZA DRVO

# HOLZ-HER

Karl M. Reich

SR NJEMACKA

RUČNI ELEKTRIČNI I PNEUMATSKI  
ALATI ZA OBRADU DRVA

# HOLZ-HER

Reich Spezialmaschinen

SR NJEMACKA

STROJEVI ZA OBRADU DRVA



**MARTIN MILLER**

AUSTRIJA

ČELICI ZA LISTOVE TRACNIH,  
KRUŽNIH I RUČNIH PILA I JARMAČA

**EXPORTDRVO**  
ZAGREB

**VANJSKA TRGOVINA**



# BRATSTVO

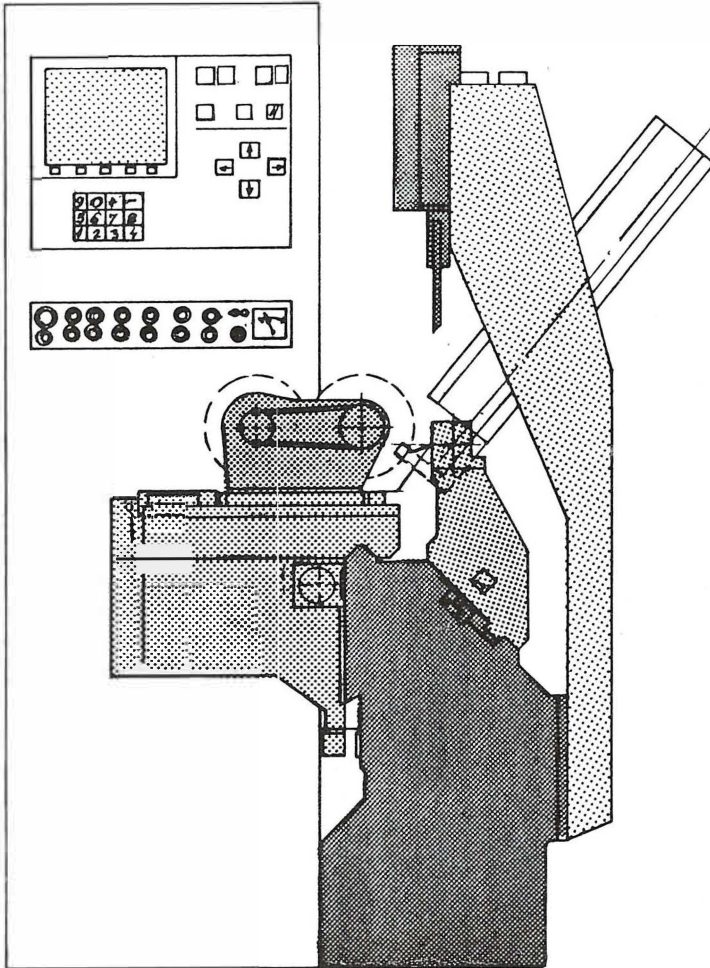
n. sol. o. OOUR-a

TVORNICA STROJEVA — 41020 ZAGREB, UTINJSKA bb, JUGOSLAVIJA  
Telefoni 041/ centrala 525-211, direktor 526-201, prodaja 526-322, servis 522-727  
telex 21-614

## 40 GODINA USPJEŠNE SURADNJE NA RAZVOJU DRVNE INDUSTRIJE

### NOVOSTI NA DOMAĆEM TRŽIŠTU

#### TOKARILICE ZA DRVO



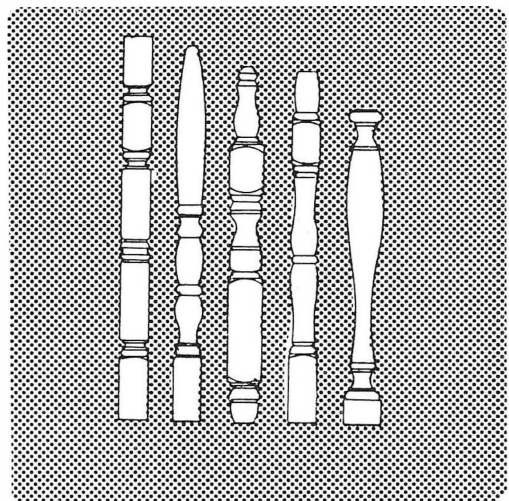
**Tokarilica s CNC upravljanjem: TIP-T-900 CNC**  
Hidrokopirna tokarilica — T-900 H

#### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- Max. duljina obratka — 900 mm
- Max. promjer obratka — 250 mm
- Broj okretaja radnog vretena — 0–5000 o/min.
- Posmična brzina uzdužnog suporta — 15/20 m/min.
- Broj profilnih noževa — (po potrebi) — do 5 kom.
- Upravljanje: Hidrauličko ili CNC-3580/V 400 PHILIPS
- Instalirana snaga: 10 kW
- Težina stroja — oko 1800 kg

#### NAMJENA STROJA

- Izrada simetričnih rotacijskih elemenata od drva u jednom prolazu. Na ovom stroju dograđen je i agregat za istovremeno brušenje predmeta, što isključuje potrebu naknadnog brušenja.
- Kod CNC-izvedbe stroja programskim upravljanjem režimom obrade ostvaruje se konstantna brzina rezanja bez razlike na promjene promjera, što rezultira visokom kvalitetom površine.
- Dogradnjom posebnih agregata na CNC-izvedbi moguće je i glodanje zavojnih ploha te izvedba predmeta nepravilnih oblika po posebnoj narudžbi.



# TRIMAC s.r.l.

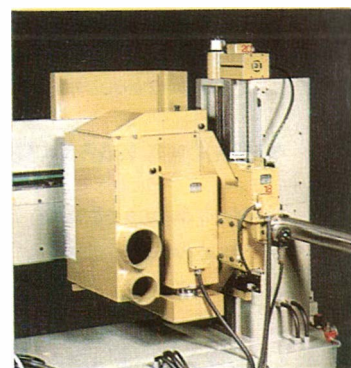
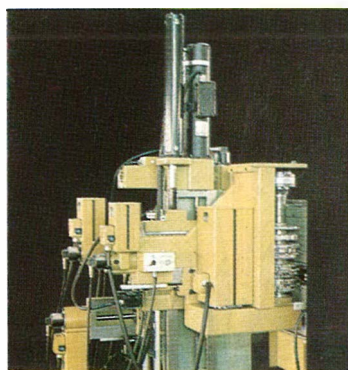
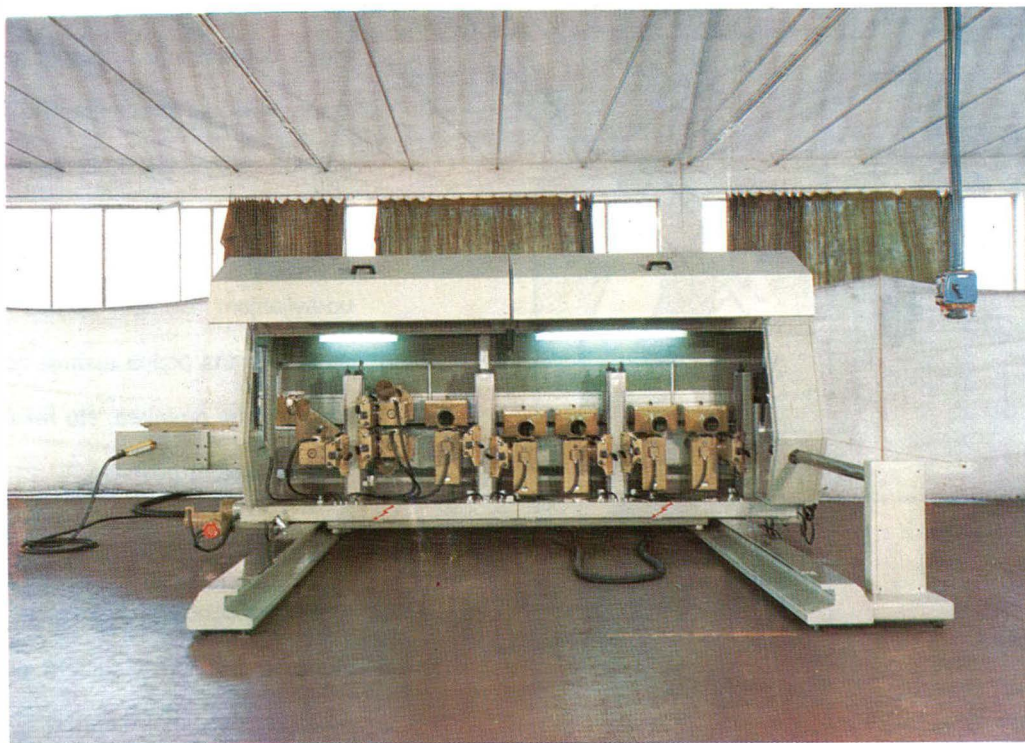
VIA NAZIONALE N. 124  
34016 OPICINA — TRIESTE  
Tel. 211732 — Tx. 460405

G.D.G. S.p.A.

brev.  
**Gabbiani**  
S.p.A.

## GENERALNI ZASTUPNIK ZA S.F.R.J.

Obavljamo pregled strojeva i dobavljamo rezervne dijelove.

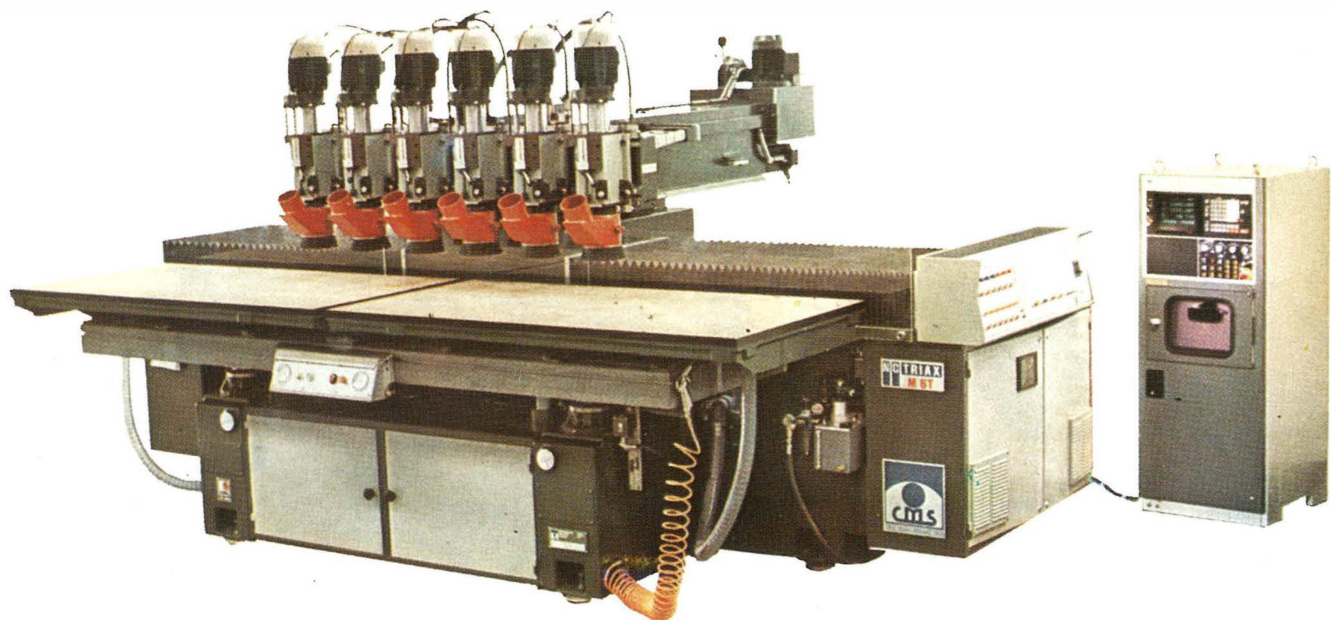


Numerički upravljani centri za obradu koji se primjenjuju  
u proizvodnji građevne stolarije i pokućstva.

# TRIMAC s.r.l.

VIA NAZIONALE N. 124  
34016 OPICINA — TRIESTE  
Tel. 211732 — Tx. 460405

## NC-TRIAx-M-6T



**Gabbiani**  
S.p.A.



**GIBENIMPIANTI**

**Balestrini**

**ts**  
BIESSE spa

**olimpic** s.r.l.



**COSTRUZIONE  
MACCHINE  
SPECIALI**



**URSAL**  
impianti troncatura legno



# UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

— Crteže i dijagrame treba uredno nacrtati i izvući tušem na bijelom crtaćem papiru ili pauspapiru (širina

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

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

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

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

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

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

(Redosljedni broj literature u uglatoj zagradi, prezime autora i inicijali imena, naziv članka, naziv časopisa, godina izlazenja (godište izdanja), broj časopisa, te stranice od ... do ...).

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

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

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

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

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

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

UREDNIŠTVO

# DRVNA INDUSTRIJA

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

---

Drvna ind. Vol. 39. Br. 7—8 Str. 157—202 Zagreb, srpanj—kolovoz 1988.

---

Izdavači i suradnici u izdavanju:

TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82

ŠUMARSKI 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 Milinović, 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  
Ivan Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan  
Petrović, dipl. ing., prof. dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., prof.  
dr Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Zagreba.

Glavni i odgovorni urednik:

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

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

godišnja za pojedince 7.200.—, za đake i studente 2.700.—, a za poduzeća i  
ustanove 36.000.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun br.  
30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Tehnički centar 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.

Tisak: »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 39, 7—8

str. 157—202

srpanj-koloovz 1988.

Zagreb

Znanstveni radovi

Zvonimir Žagar

MONTAŽNI SPOJ VEZE UGLA LAMELIRANIH DRVENIH OKVIRA . 159—165

Branko Kolin

UTICAJ VLAGE I TEMPERATURE NA PRITISNU ČVRSTOĆU PARALELNO S VLAKANCIMA DRVETA . . . . . 167—175

Božidar Markulin

DRVENA VATROOTPORN I DIMNONEPROPUSNA VRATA . . . . . 177—180

Stručni radovi

Jelena Hrkalović

EKOLOŠKA RAVNOTEŽA I »UMIRANJE ŠUMA« . . . . . 181—182

Božidar Petrić

JUVENILNO DRVO . . . . . 183

Božidar Petrić

STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . . 184

Božidar Lapaine

SFF '88 — SKANDINAVSKI SAJAM NAMJEŠTAJA . . . . . 185—189

Savjetovanja . . . . . 176

Iz radnih organizacija . . . . . 190—193

Sajmovi — izložbe . . . . . 194—197

Bibliografski pregled . . . . . 198

A. Ilić

»Priča o drvetu« u fotointerpretaciji Gjuro Griesbacha . . . . . 199—202

CONTENTS

Scientific papers

Zvonimir Žagar

A JOINING DETAIL OF CORNER CONNECTION OF GLUAM PORTAL FRAMES . . . . . 159—165

Branko Kolin

EFFECT OF MOISTURE AND TEMPERATURE UPON THE COMPRESSION STRENGTH PARALELL TO GRAINS OF WOOD . . . . . 167—175

Božidar Markulin

FIRE-RESISTANT AND SMOKE-IMPASSABLE WOOD DOOR . . . . . 177—180

Technical papers

Jelena Hrkalović

ECOLOGICAL EQUILIBRIUM AND »THE DYING OF THE FOREST« . 181—182

Božidar Petrić

JUVENILE WOOD . . . . . 183

Božidar Petrić

FOREIGN TIMBER IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY — CHAMPAK . . . . . 184

Božidar Lapaine

A VIEW ON SKANDINAVIAN FURNITURE FAIR . . . . . 185—189

Meetings and Conferences . . . . . 176

From Our Enterprises . . . . . 190—193

Fairs — Exhibitions . . . . . 194—197

Bibliographical Survey . . . . . 198

A. Ilić

The Exhibition: »A Story about a tree« realized by photographer Gjuro Griesbach . . . . . 199—202

Redakcija dovršena

1988. 6. 15.



# Montažni spoj veze ugla lameliranih drvnih okvira

## A JOINING DETAIL OF CORNER CONNECTION OF GLULAM PORTAL FRAMES

Prof. dr Zvonimir Žagar  
Fakultet građevinskih znanosti Zagreb

UDK 630\*832.286

Prispjelo: 28. XII. 1987.  
Prihvaćeno: 18. IV. 1988.

Izvorni znanstveni rad

### Sažetak

Razmatra se način spajanja elemenata drvenog lameliranog grednog nosača ili prečke okvira sa stupom. Predlaže se pogodnije rješenje od kružnog spoja i zupčastog nastavka. Rješenje je primijenjeno, ali misu prilikom izvedbe uzeti u obzir potrebni parametri za studiju ponašanja takvog eksperimentalnog spoja. FEM spoj je u razmatranju-simulaciji.

### Summary

Shown is a new type of joining detail of the beams and columns in the three (or two) hinged glulam portal frames. This method of joining is a more convenient way than that in circle distributed dowell system used today.

### UVOD

U projektiranju i izvođenju objekata s drvenom lameliranom konstrukcijom važno područje predstavljaju spojevi, posebno montažni spojevi. O njihovom rješenju i kvaliteti izvedbe ovisi stabilnost konstrukcije objekta. Iz tih razloga posebno je interesantno analizirati ispravnost teorijsko-praktičnih rješenja čvornih spojeva prečke i stupa lameliranih drvenih okvirnih nosača.

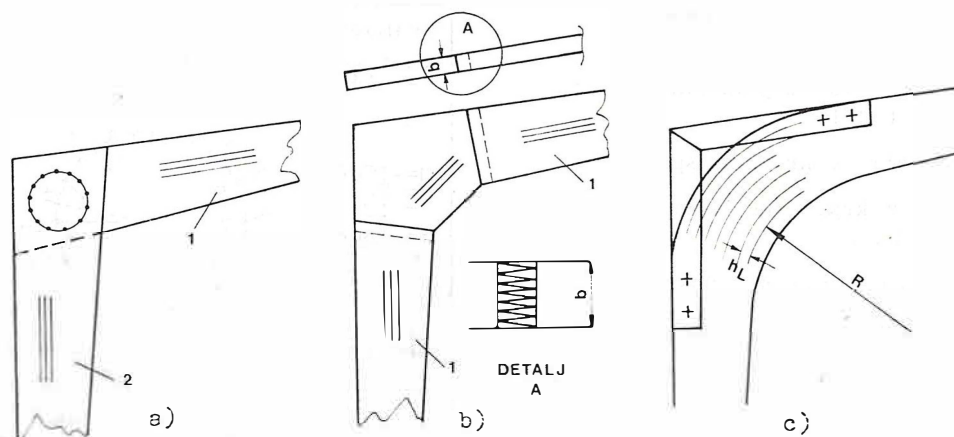
Istraživanjima su utvrđene negativne strane dosadašnjih praktičnih načina izvođenja čvornih spojeva, pa je iz tih razloga interesantan svaki novi prilog boljem rješavanju ove problematike.

Prijedlog jednog takvog rješenja izvedbe je teoretski i eksperimentalno analiziran i provjeren u ovom radu.

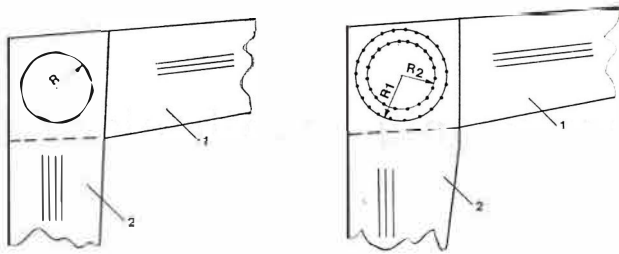
### 1. VRSTE SPOJEVA UGLA LAMELIRANIH DRVENIH OKVIRA NOSAČA IZMEĐU PREČKE OKVIRA I STUPA

Postoji nekoliko načina da se montažni spoj ugla lameliranih drvenih okvirnih nosača između prečke okvira i stupa riješi. To su: kružni spoj trnovima, zupčasti spoj i veza bez montažnog spoja (savijanjem lamela). (sl. 1)

Kod nas se uglavnom primjenjuje samo način veze s trnovima koji su uglavnom kružno raspoređeni (po jednom ili rjeđe dva kruga) u čvoru. Obično je prečka jednodjelna i stup dvodjelan (sl. 2).



Slika 1 — Načini spajanja grede i stupa okvira



Slika 2 - Uobičajeni kružni spoj trnovima (1 - jednodjelno, 2 - dvodjelno)

2. PRIKAZ PRORAČUNA KRUŽNOG SPOJA UGLA TRNOVIMA UPOTREBOM ELEKTRONIČKOG KOMPJUTORSKOG SISTEMA

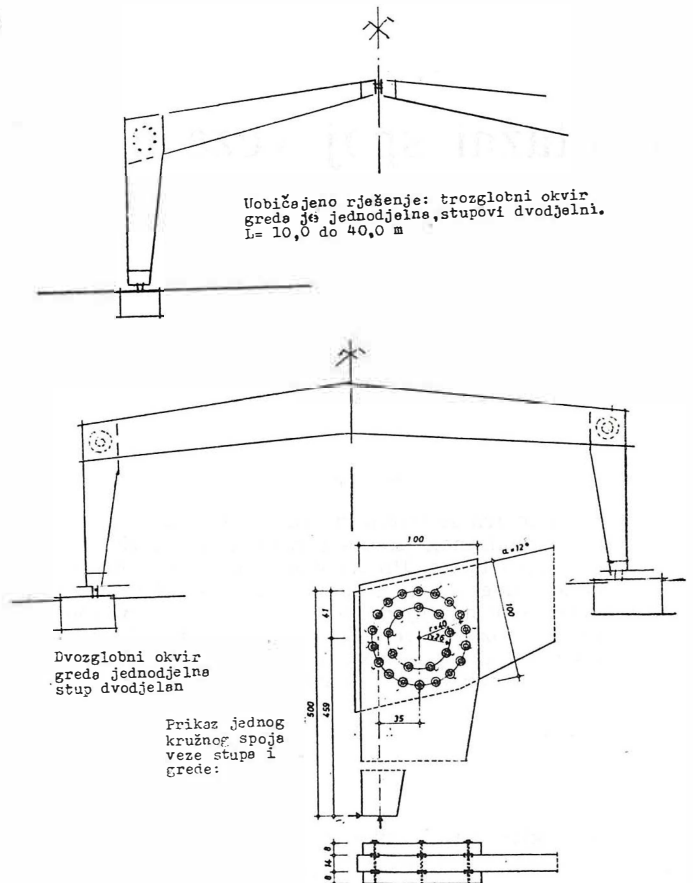
S obzirom da se u takvom spoju moraju preuzeti rezne sile T, N, M u tom čvoru, postupak je jednoznačno određen [2].

Maksimalna sila u jednom spajanju je (sl. 4):

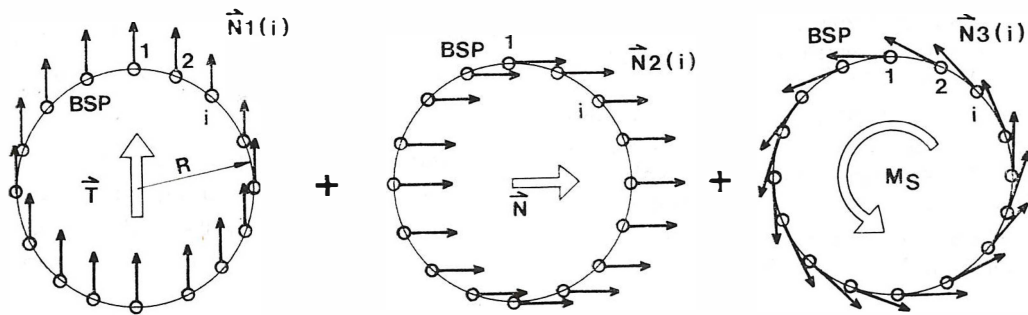
$$NJMAX = NJM + SQR (NJN \uparrow 2 = NJT \uparrow 2) = NJDOP$$

NJM — sila u spajalu od momenta:  
 $NJM = M / (R \times BSP)$

NJN — sila u spajalu od uzdužne sile N:  
 $NJN = N / BSP$



Slika 3 - Uobičajena rješenja spoja grede i stupa drvenog okvira



Slika 4 - Proračun kružnog spoja trnovima

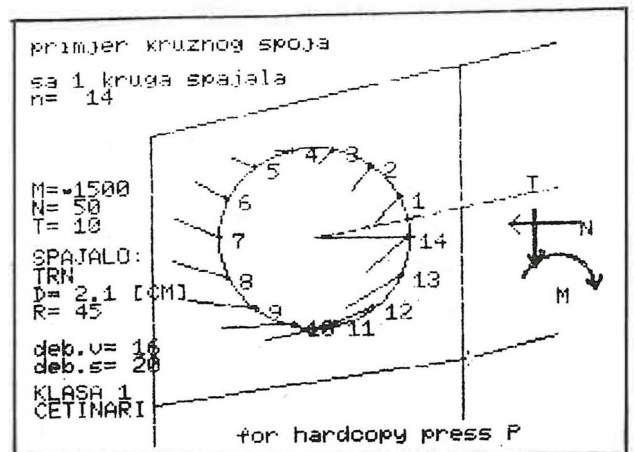
NJT — sila u spajalu od poprečne sile T:  
 $NJT = T / BSP$

BSP — broj spajala u kružnom spoju

R — polumjer kruga po kojem su spajala raspoređena

NJDOP je najveća dopuštena nosivost jednog spojnog sredstva u slučaju kad je sila paralelna s vlakancima. To međutim nije slučaj, pa je mjerodavna NJDOP koja je približno okomita na smjer vlakancaca. Redukcija nosivosti spajala je prema standardu:

(1 — ALF/360).



Slika 5 - Snimka ekrana (hardcopy). Proračun kružnog spoja trnovima programom za računalo SVI

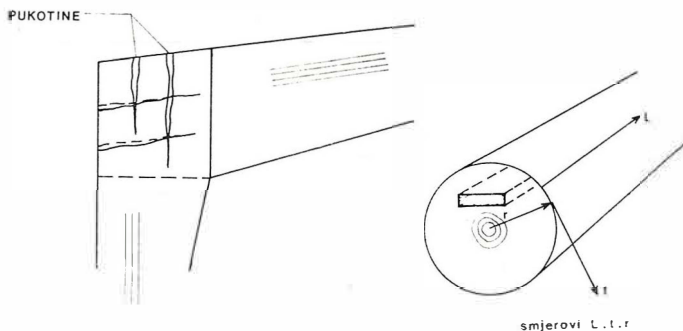
Načinjen je i jedan program (u MBasicu za SVI 328) s kojim se te sile u trnovima mogu i vizualizirati i izračunati (sl. 5).

### 3. DOSADAŠNJI NAČIN IZVOĐENJA ČVORNIH SPOJEVA NA OKVIRNIM DRVENIM NOSAČIMA DRVNOINDUSTRIJSKIH I GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

Općenito je problematično i neracionalno izvesti takav spoj na gradilištu (a i u radionici). Stoga se nastoji takav spoj izbjeći ako je to ikako moguće, pa izvesti zakrivljenje lamela u uglu, a vanjski dojam »blindirati« (sl. 1 c). To opet ima za posljedicu lameliranje nosača s tanjim lamelama, kako bi se zadovoljio odnos zakrivljenja i debljine lamela. Izvedba zupčastog spoja »in situ« kod nas nije uobičajena, jer treba prvo nabaviti ili izraditi pogodan stroj za zupčanje dugih (debelih) zubaca.

Iskustva u lijepljenju pokazala su se nedovoljnim za lijepljenje cijelih ploha. Također postoji opasnost kasnijeg raslojavanja i pucanja lamela u smjeru vlaknaca, pogotovo od usušenja drva. Takav spoj puca i na taj način više nema kompaktne torzijske plohe među prečkom i stupom.

Do ove pojave dolazi zbog različitog utezanja (bubrenja) drva (sl. 6.) u smjeru vlaknaca i po-

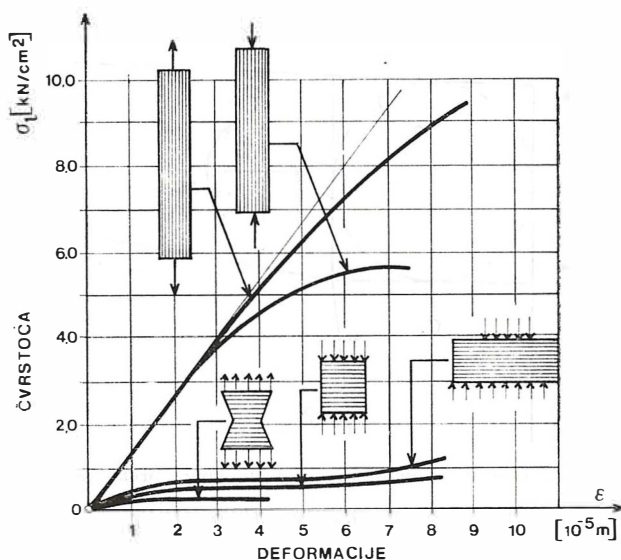


Slika 6 — a) Pukotine u lijepljenoj plohi  
b) Shematski prikaz jedne daske: L — uzdužni smjer, t — tangencijalni smjer, r — radijalni smjer

prijeko na vlaknaca, koja iznose za promjene vlažnosti od točke zasićenosti vlaknaca do 0<sup>9</sup>/<sub>10</sub>:

- u smjeru vlaknaca 0,1 do 0,35<sup>9</sup>/<sub>10</sub>
- u radijalnom pravcu 2 do 6,5<sup>9</sup>/<sub>10</sub>
- u tangencijalnom smjeru 4 do 12<sup>9</sup>/<sub>10</sub>.

Naponi zbog promjene vlažnosti mogu biti takve razine da uzrokuju raskoljavanje drva (pukotine duž vlaknaca). Tome je uzrok anizotropija drva (čvrstoća na vlak paralelno s vlakancima je mnogostruko veća od iste čvrstoće drva okomito na vlaknaca, sl. 7.).



Slika 7 — Čvrstoće drva, ovisne o smjeru vlaknaca i načinu napreznja.

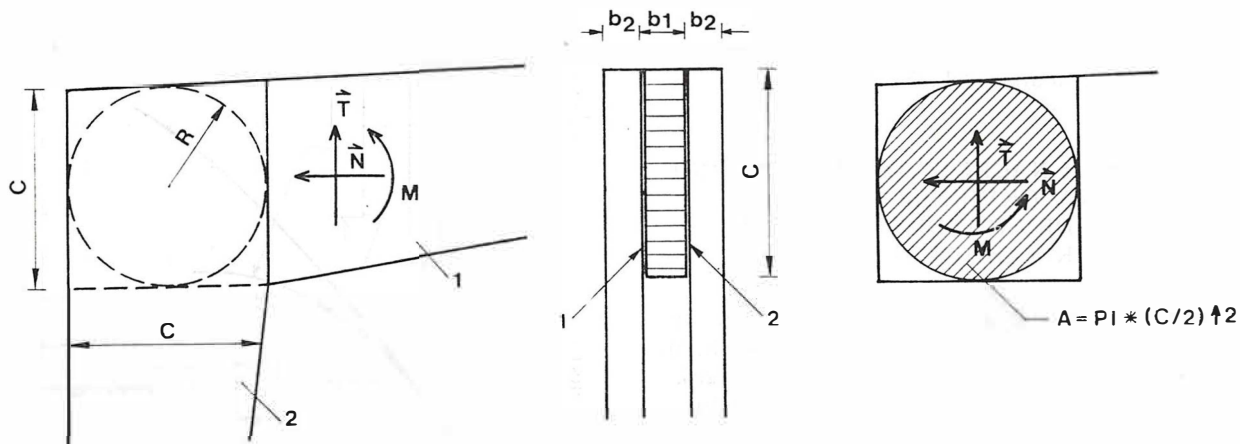
### 4. OBRADA POSTUPAKA IZVOĐENJA ČVORNIH SPOJEVA S PRORAČUNOM DRVENIH LAMELIRANIH OKVIRA UZ UPOTREBU FOLIJE TKANINE OD STAKLENIH VLAKANACA, NATOPLJENIH EPOKSIDNIM LJEPILOM

Iskustva u lijepljenju čeličnih dijelova (izoliranih šinskih sastava rađeni još 1964/65 u Mosnoj radionici ŽTP-a Zagreb i dinamički ispitivanih u Institutu Strojarskog fakulteta u Zagrebu istih godina) pokazala su da se lijepljenje čelika može ostvariti umetanjem folije — tkanine od staklenih vlakana, natopljenih epoksidnim ljepilom. Ta folija, osim potrebnih izolacijskih svojstava (što je kod izoliranog šinskog sastava bilo potrebno), ima i svrhu zapunjenja neravnosti velikih lijepljenih površina. Ta tkanina djeluje i kao upijač epoksida, koji se pod pritiskom pritežnih vijaka istiskuje iz spoja i dobro zapunjava sve neravnosti i netočnosti velikih lijepljenih površina. Također su svojstva tkanine od staklenih vlakana superiorna u pogledu čvrstoće materijala. Taj se princip može primijeniti u »in situ« lijepljenju uglovnih spojeva prečke i stupa okvirnih drvenih lameliranih konstrukcija.

Folija tkanine od staklenih vlaknaca natopljena epoksidnim ljepilom umeće se u razmak između grede i stupa i ima dvovrnsnu funkciju:

1. održava sloj epoksida na mjestu (kao upijač)
2. pod pritiskom spojnih vijaka iznivela sve neravnosti i vitoperosti velikih ploha spoja (koje se pomno moraju izbrusiti)

Zbog velike čvrstoće epoksidnog ljepila, ona se mogu miješati u određenom omjeru s odgovarajućim punilima. Pri lijepljenju se moraju poduzeti zaštitne mjere. Što se tiče same provjere



Slika 8 — Preuzimanje reznih sila spoja preko armiranog filma ljepljiva (1 i 2). Polazne pretpostavke proračuna spoja.

naponskog stanja u filmu ljepljiva, ona je relativno jednostavna (sl. 8.).

Ako se lijepljena ploha predstavi kvadratom (što je obično slučaj), unutar tog kvadrata može se upisati krug polumjera  $R = C/2$

Naponi:

— od rezne sile T:

$$\text{TAUJT} = T / (2 * C \uparrow 2)$$

— od rezne sile N:

$$\text{TAUJN} = N / (2 * C \uparrow 2)$$

— od momenta savijanja M (ovdje momenta torzije filma ljepljiva):

$$\text{TAUJM} = M / (\text{PI} * R \uparrow 3)$$

Stoga je:

$$\begin{aligned} \text{TAUJSUM} &= \text{SQR} (\text{TAUJT} \uparrow 2 + \text{TAUJN} \uparrow 2 \\ &+ \text{TAUJM} = (\text{SQR} (T \uparrow 2 + N \uparrow 2)) / (2 * C \uparrow 2) \\ &+ M / (\text{PI} * C \uparrow 3) \end{aligned}$$

$$\text{TAUJSUM} \leq \text{TAUJPARD}$$

što je »malo prestrog« kriterij, ali je na strani sigurnosti.

Ako je ploha paralelogram (sl. 9.), može se pisati:

$$\begin{aligned} \text{TAUJSUM} &= \text{SQR} ((T / (2 * \text{HJO} * \text{HJS})) \uparrow 2 + \\ &+ (N / (2 * \text{HJO} * \text{HJS})) \uparrow 2) + \\ &+ M / (2 * \text{KJ2} * (\text{HJS}) \uparrow 2 * (\text{HJO}) \uparrow 2) \end{aligned}$$

gdje je

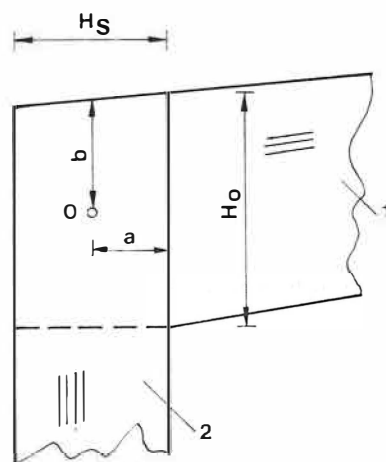
$$\text{HJS} < \text{HJO}$$

KJ2 ovisi o odnosu HJO/HJS prema tablici I.

TAUJSUM mora biti manji ili jednak TAUJPARD, kao što je navedeno.

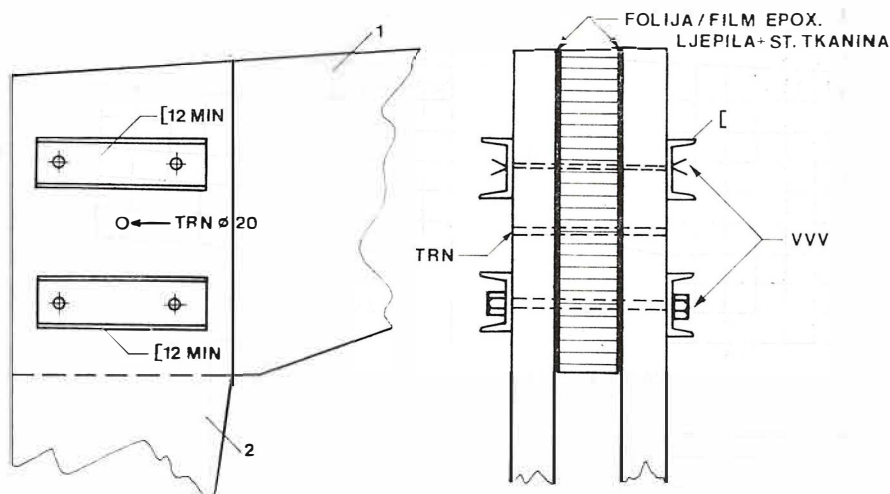
Tablica I,

odnos HJO/HJS	koef. KJ2
1	.208
1.2	.219
1.5	.231
2	.246



Slika 9 — Korekcijski faktori

Ovim se postupak spajanja spoja bitno pojednostavljuje. Međutim, ovakav spoj potrebno je trajno stisnuti stegama. Za to su pogodna 4 vijka od visokovrijednog čelika koja silu na lijepljenu plohu prenose preko dva (s obje strane, dakle četiri) U-profila (sl. 10). Time se osigurava pritisak na veću površinu, a sprečava ujedanje glave i



Slika 10 — Predloženi način lijepljenja uglovnog spoja prečke i stupa drvenih lameliranih okvira

matice vijka (unatoč podl. pločama) u drvo stupa. S četiri visokovrijedna čelična vijka može se proizvesti dostatna sila stezanja spoja za vrijeme lijepljenja.

Postupak je slijedeći:

1. U tvornici se plohe izbruse. Izbuše se četiri »oveće« rupe znatno većeg promjera od promjera vijka, te jedna rupa za trn točno u sredini spoja. Trn je  $\Phi$  20 mm. To je tzv. reperna točka.

2. Na gradilištu se izreže (ili je već izrezana) folija tkaninne od staklenih vlakana. Folija se obostrano premaže epoksidnim ljepilom.

3. Spoj (plohe koje će se lijepiti treba pomno otprašiti i očistiti) podrazumijeva da su propisane vlažnosti manje od 12%.

4. Natopljene se folije umetnu u spoj. Spoj se centrira trnom  $\Phi$  20 mm.

5. Spoj se priteže s  $2 \times 2$  [čel. profila, kako je to na sl. 10. prikazano.

Koriste se visokovrijedni čelični vijci.\*

Za informaciju navode se čvrstoće filma epoksidnih ljepila prema ASTM. Vidljivo je da je ta čvrstoća znatno veća od one koja nam je potrebna (tab. II).

##### 5. INTERPRETACIJA PRETHODNOG IZLAGANJA PRIMJENOM MODELA

U okviru istraživanja unapređenja drvenih konstrukcija sastavljen je proračunski model (sl. 11.) iz konačnih elemenata (2D FEM), gdje se testira sloj drva (stupa), sloj filma ljepila i sloj drva grede. S obzirom da se kod drva radi o izrazitoj anizo-

Toblica II.

Tip	broj uzoraka	srednje TAU vrijednosti		stano. devij. psi
		psi	N/mm <sup>2</sup>	
sirovo drvo:				
-paralel. s vlakancima	100	1.312	9,22	422
-okomito na vlakanca	7	572	4,02	103
30 godina staro:				
-paralelno s vlakancima	7	1.025	7,21	289
-okomito na vlakanca	8	681	4,79	82

tropiji, model je složen, a podaci o anizotropnim svojstvima drva i ljepila uzeti su iz literature (tablica II). U isto vrijeme se na Fakultetu građevinskih znanosti u Splitu vode istraživanja elastičnih i elastoplastičnih svojstava filma ljepila (ing. Nižetić, dr Marović). No ta su istraživanja još u početnoj fazi.

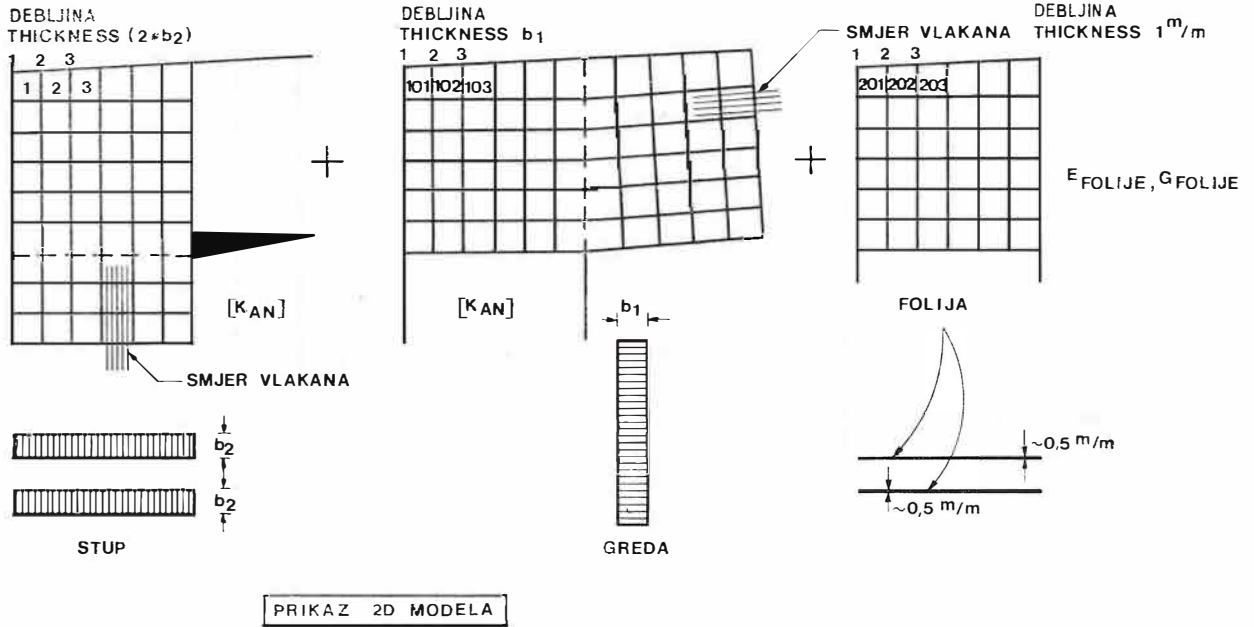
U modeliranju primijenjen je ICES STRUDL i biblioteka anizotropnih 2D elemenata. Smjerovi svojstava materijala KE ovisi o lokalnom koordinatnom sustavu xy, koji opet ovisi o nalogu spajanja čvorova elemenata. To se postiže s ELEMENT INCIDENCES nalogom, tako da se oblikuje element m opisom i. j. k, l imena čvorova (sl. 12), tj. s nalogom/matricom m, i, j, k, l, gdje je x lokalna os elementa određena sa spojnicom ij.

Za proračun svojstava (prema DIN 1052, i Kaylwerthu i Cladu) može se pisati matrica elastičnosti kao:

a) za hrast sa »stojećim godovima«

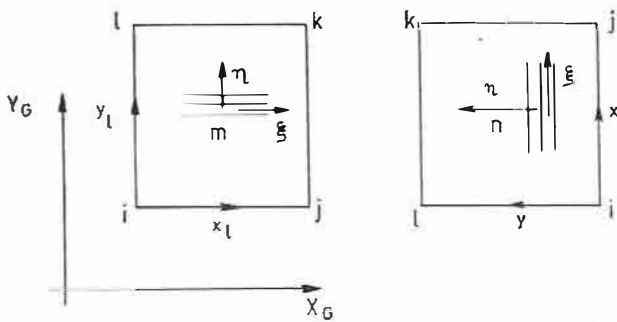
$$[E] = \begin{bmatrix} 13476. & 692. & 0. \\ 692. & 1589. & 0. \\ 0. & 0. & 725. \end{bmatrix} \quad [N/mm^2]$$

\* Ovakav spoj izveden je na drvenoj lameliranoj okvirnoj konstrukciji farme ovaca u Despotovcu, koju je izveo DIP GAJ prema našim uputama. Nažalost nisu umetnute reperne točke za promatranje i mjere za praćenje ponašanja spoja tijekom vremena. Ako se pokažu pukotine, one se mogu injektirati epoksidnom žbukom na uobičajeni način sanacije pukotina u drvu.



PRIKAZ 2D MODELA

Slika 11 - Model (KE) za ispitivanje ponašanja lijepljenog spoja pri utjecaju anizotropije drva grede i stupa. Model je dvodimenzionalan.



Slika 12 - Modeliranje anizotropije u modelu KE (za proračun i analizu sa sustavom ICES STRUDL).

Svojstva filma ljepila uzeta su kao:  
 d (THICKNESS) = 0.2 [mm] i izotropna svojstva sa:

$$E = 3360. \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad G = 1200. \text{ [N/mm}^2\text{]}.$$

Model je prikazan na slici 11.

Također se vrše istraživanja na 3D modelu konačnih elemenata, gdje se film ljepila prikazuje s 2D konačnim elementima, a vijci od čelika sa štapastim (SPACE FRAME) elementima. U tome je modelu uzeta (u nedostatku drugih podataka), iz literature za ortotropni materijal, prostorna matrica elastičnosti sa:

$$[E] = \begin{bmatrix} 13350. & 1200. & 1340. & 0. & 0. & 0. \\ 1200. & 1230. & 820. & 0. & 0. & 0. \\ 1340. & 820. & 1870. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 1000. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & 1000. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & 0. & 300. \end{bmatrix} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

b) za jelu sa »stojećim godovima«

$$[E] = \begin{bmatrix} 11235. & 211. & 0. \\ 211. & 299. & 0. \\ 0. & 0. & 513. \end{bmatrix} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

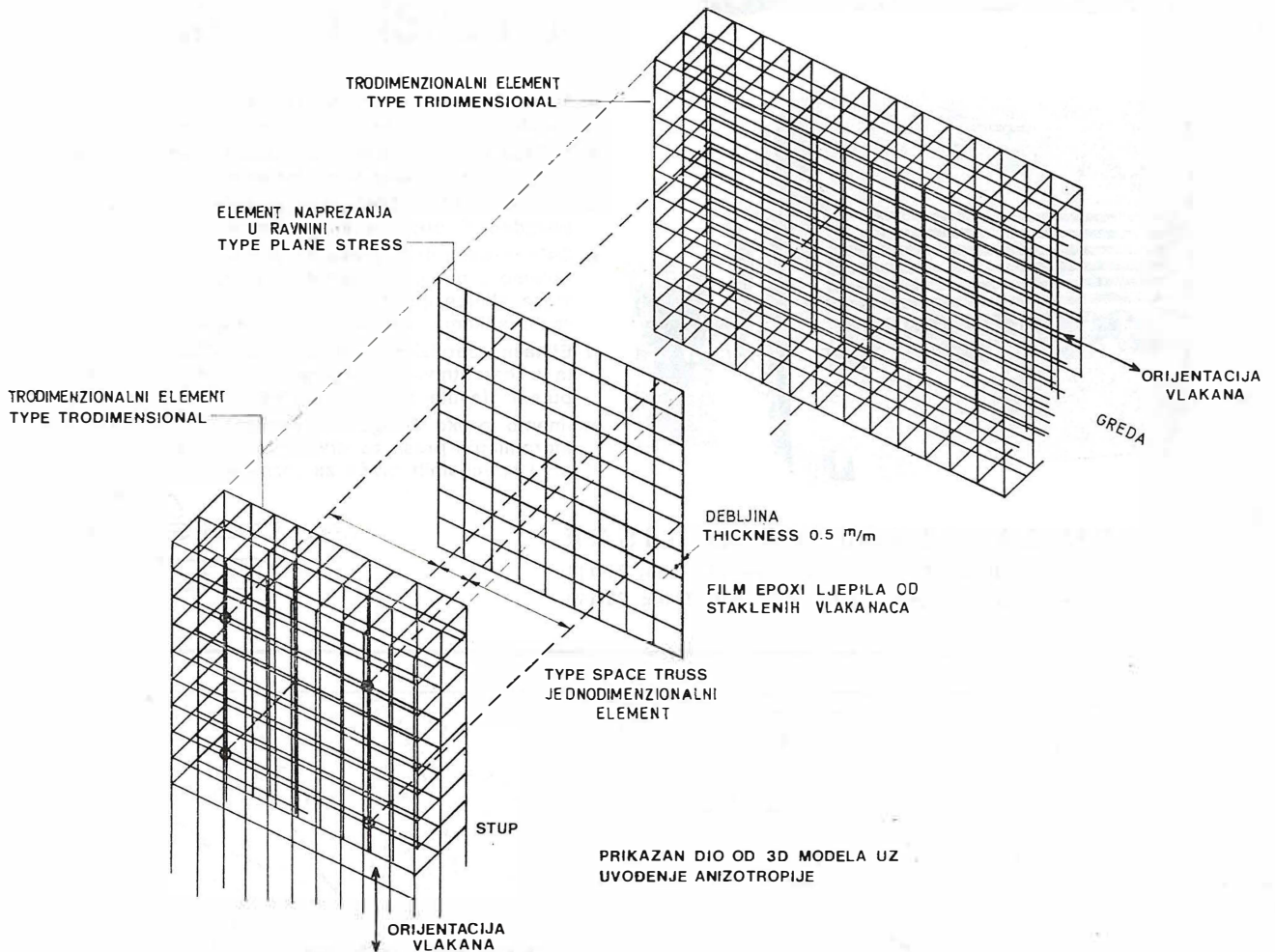
c) za jelu i »ležeće godove«

$$[E] = \begin{bmatrix} 11235. & 292. & 0. \\ 291. & 522. & 0. \\ 0. & 0. & 416. \end{bmatrix} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

dok je sloj rezorcinskog ljepila uzet kao 2D element sa svojstvima: debljina d = 0,2 mm, i konstantama izotropije E = 3360. [N/mm<sup>2</sup>], G = 1200. [N/mm<sup>2</sup>]. Primijenjeni su elementi PSQ1 i (ili) IPLQ za 2D model, dok su za 3D model primijenjeni »brick« elementi (TRIDIMENSIONAL) iz biblioteke KE ICES STRUDLa (sl. 13).

Promjene vlažnosti drva simuliraju se promjenama temperature u raznim smjerovima, preko naloga TEMPERATURE CHANGES. Opisani modeli još su u istraživačkoj fazi, te će se rezultati ovih istraživanja objaviti naknadno.

Sličan model iz KE primijenjen je u opsežnim analizama ponašanja unakrsno lameliranog drve-



Slika 13 — 3D model KE lijepljenog uglovnog spoja grede i stupa lameliranog drvenog okvira.

nog praga (ULDP), koji je patentiran. U tom tro-slojnom (za drvo) modelu praga, primijenjena je anizotropija drva s navedenim podacima (iz literature), zatim dvodimenzionalni model (1 sloj) cjelokupnog šinskog pribora i šine, sve razmatrano na elastičnoj podlozi.

Ovo se napominje jer opisani model lijepljenog spoja nije izvan današnjih dosegâ analiza, uključujući i anizotropna svojstva drva (odnosno anizotropije slojeva konačnih elemenata po slojevima modela KE).

## ZAKLJUČAK

Dosadašnji način spajanja ugla lameliranih drvenih okvirnih nosača u fazama građenja drvoindustrijskih i građevnih objekata, podvrgnut teorijsko-praktičnom istraživanju, rezultirao je nepovoljnim utjecajnim parametrima u izvođenju uobičajenog kružnog spoja ugla nosača trnovima.

U četvrtom poglavlju rada izneseni su rezultati istraživanja, gdje se obrazlaže i predlaže rješenje spoja ugla upotrebom folije tkanine od staklenih vlakana natopljenih epoksidnim ljepilom, što je, ne samo teorijski nego i praktički, uspješno primijenjeno u izvođenju objekta farma u Despo-

tovcu. Taj objekt izveo je DIP GAJ s primjenom proračuna i postupaka obrađenih autorovim radom.

U petom poglavlju izlaganja obuhvaćena su istraživanja i izrade modela s proračunima koji su u vezi s tematikom lijepljenog uglovnog spoja grede i stupa lameliranog drvenog okvira nosača kao upozorenje da rad na toj problematici nije završen, nego ga treba nastaviti i proširiti.

## LITERATURA

- [1] Avent, R. R.: Factor Affecting Strength of Epoxy-Repaired Timber, Struct. Eng. Journal 1986, 207—221.
- [2] Epple, A.: Untersuchungen über Einflüsse auf die Spannungsverteilung in aufgeleimten Holzlaschen und Holzernen Kontenplatten, Dissertation, Univ. Hamburg, 1983.
- [3] Gojković, M.: Drvne konstrukcije (2. izdanje)
- [4] \* \* \* : JUS (za drvene konstrukcije), SZS, Bgd, 1983.
- [5] \* \* \* : ICES STRUDL 2 (UNIVAC) User Manual, MIT Press/SPERRY UNIVAC, Rand Corporation, 1978, 1983.
- [6] Livaković, Z.: Automatski dizajn drvenih lameliranih dvozgljernih okvira (diplomski rad), FGZ Zagreb, 1987.
- [7] Žagar, Z.: Kompiutorsko proračunavanje konstrukcija sa ICES STRUDL 2, I, II, III i IV dio, FGZ Zagreb (DGITZ) 1986.
- [8] Žagar, Z.: Neki trendovi razvoja drvenih konstrukcija. Seminar Drvene konstrukcije danas, DGKH, Brijuni, 1987 (29—70).

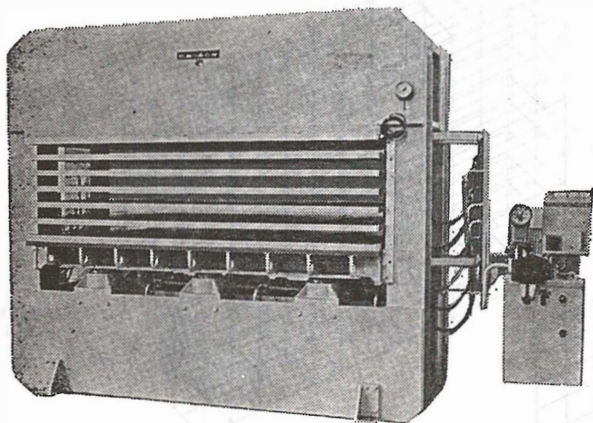
Recenzenti: prof. dr. N. Lovrić  
mr S. Petrović

SOUR KOMBINAT  
belišće

1884



# Hidraulične preše za panel i furnir



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

## TVORNICA STROJEVA BELIŠĆE

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



## SETING DELNICE

RADNA ORGANIZACIJA ZA PROIZVODNJU I  
IZVOĐENJE SUŠIONIČKO-ENERGETSKE I TEH.  
OPREME

51300 DELNICE Supilova 339  
telefon: 051/811-145, 811-146, 811-472  
telex: 24615 MONT DE YU

PREDSTAVNIŠTVO: Zagreb, Trg sportova 11  
telefon: 041/317-700

U suradnji sa:  
CDI ZAGREB, Ul. 8. maja 82/II, tel. 041/449-107  
PROJEKT 54 DELNICE, Trg maršala Tita 1, tel.  
051/811-321

Za drvenu industriju  
projektiramo i proizvodimo:  
● sušionice za drvo  
● predsušionice za drvo  
● fluidne sušionice za usitnjeno drvo

RO-SETING: DELNICE  
Do 31. X. 1986. poslovala pod imenom SOUR «MONTING»  
RO-VEPOS: Zagreb, SOUR tvornica opreme, uređaja  
i linija za dehidraciju i fermentaciju — Delnice.



# Uticaj vlage i temperature na pritisnu čvrstoću paralelno s vlakancima drveta

## EFFECT OF MOISTURE AND TEMPERATURE UPON THE COMPRESSION STRENGTH PARALLEL TO GRAINS OF WOOD

Doc. dr **Branko Kolin**  
Šumarski fakultet Beograd

UDK 630\*812.7

Izvorni znanstveni rad

### Sažetak

U radu se prikazuju rezultati istraživanja utjecaja vlage i temperature na pritisnu čvrstoću paralelno sa vlakancima ( $\sigma_{,,}$ ) drveta kod bukve, hrasta, topole, jele i smrče. Istraživanja su sprovedena za opseg vlage od 4 ... 24% i opseg temperature od 20° ... 80° (90°) C.

Analizom rezultata utvrđeno je da pritisna čvrstoća zavisi od vlage u higroskopnom području, odnosno da se njeno opadanje sa povećanjem vlažnosti može opisati jednačinom oblika:

$$\sigma_{,,} = 10 a + bu + cu^2$$

S povišenjem temperature pri konstantnoj vlažnosti drveta pritisna čvrstoća opada i pri tom je ustanovljena veza

$$\sigma_{,,} = a + bt.$$

Pri jednovremenom delovanju vlage i temperature, vlaga pokazuje veći uticaj na smanjenje pritisne čvrstoće paralelno sa vlakancima drveta. Uticaj temperature izrazitiji je kod vrsta drva sa većom zapreminskom masom i smanjuje se sa smanjenjem zapreminske mase drveta.

**Ključne reči:** pritisna čvrstoća — vlaga drveta — temperatura

### Summary

This articles presents the results in the research into the effect of moisture and temperature upon the compression strength parallel to grains ( $\sigma_{,,}$ ) of wood for beech, oak, poplar, fir and spruce. The investigation have been conducted for moisture range between 4 ... 24% and temperature range between 20° and 80° (90°) C.

Estimated results show that the compression strength depends of moisture in the hygroscopic area, more exactly its decrease with increasing of moisture can be described by equotation in form.

$$\sigma_{,,} = 10 a + bu + cu^2$$

With increasing of temperature during constant moisture of wood, compression strength decreases and for that it have been estimated the equotation in form

$$\sigma_{,,} = a + bt.$$

During simultaneous influence, moisture of wood shows the higher effect to decreasing of compression strength parallel to grains of wood. Effect of temperature is more expressive for species with higher density and that effect decrease with decreasing the density of wood.

**Key words:** compression strength — moisture of wood — temperature (B. K.)

### 1.0 UVOD

Pritisna čvrstoća paralelno s vlakancima drveta je jedno od značajnijih mehaničkih svojstava drveta. Rezultati dosadašnjih istraživanja najčešće prikazuju podatke o pritisnoj čvrstoći za apsolutno suvo stanje i za standardnu vlažnost (12%) na temperaturi od oko 20° C. Krpan [7] je, istražujući tačku zasićenosti žice drveta hrasta, bukve i smrče metodom pritisne čvrstoće paralelno sa vlakancima drveta na temperaturi od 20° C, došao do zaključka da kod sve tri istraživane vrste postoji čvrsta veza između pritisne čvrstoće i vlažnosti dr-

veta u higroskopnom području. Istražujući uticaj vlage na modul elastičnosti i granicu čvrstoće pritiskom i istezanjem u sva tri anatomska pravca kod bukve, P. Misiło [11] je zaključio da se u dječapazonu vlage od 6% do 18% čvrstoća smanjuje s povećanjem vlage po linearnoj vezi, dok za vlagu veću od 18% u higroskopskom području autor iznosi samo pretpostavke o postojanju linearne veze. Istražujući uticaj temperature na pritisnu čvrstoću u sva tri anatomska pravca isti autor je utvrdio postojanje čvrste linearne zavisnosti.

U prikazu rezultata svojih istraživanja Fuchs [1] iznosi određene zaključke o delovanju temperature na pritisnu čvrstoću za vlage 0, 8 i 16% i za nadhigroskopno područje i za temperature 20°, 50° i 90° C kod bukve. Autor je utvrdio da se pri-

<sup>\*)</sup> Rezultati saopšteni u ovom radu su deo doktorske disertacije pod naslovom: »UTICAJ TEMPERATURE NA PRITISNU ČVRSTOĆU I GRANIČNU HIGROSKOPNCST DRVETA«, koja je odbranjena na Šumarskom fakultetu u Beogradu, juna 1985. godine.

tisna čvrstoća paralelno s vlakancima drveta me-  
nja pod uticajem temperature po linearnom odno-  
su, odnosno po jednačini oblika  $\sigma = a - bt$ . Sano  
[14] je takođe, istražujući uticaj temperature u  
dijapazonu od  $-60^{\circ}$  do  $60^{\circ}$  C na pritisnu čvrstoću  
drveta smrče i jasena, ustanovio postojanje linear-  
ne zavisnosti. U radovima Leontijeva i Beljankina  
(prema Pereliginu [13], a takođe i Wangaarda [17])  
istraživani su uticaji temperature i vlage na pri-  
tisnu čvrstoću različitih vrsta drveća.

Iz ovog skraćenog prikaza rezultata iz litera-  
ture se vidi da ne postoji potpuna saglasnost o  
veličini i obliku uticaja vlage i temperature na  
pritisnu čvrstoću paralelno sa vlakancima drveta.

## 2. CILJ I PROGRAM ISTRAŽIVANJA

Istraživanja uticaja vlage i temperature na  
pritisnu čvrstoću paralelno s vlakancima drveta  
obuhvatilo je pet vrsta koje se kod nas najčešće  
industrijski prerađuju i to: bukvu, hrast i topolu  
od lišćarskih vrsta i smrču i jelu kao predstavnike  
četinarskih vrsta. Eksperimenti su obavljeni na  
vlažnostima od 4, 8, 12, 16, 20 i  $24\%$  i na tempe-

1) Vlažnost od  $24\%$  je za temperaturu od  $20^{\circ}$  C.

raturama  $20^{\circ}$ ,  $35^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$  i  $80^{\circ}$  C kod lišćarskih vrsta,  
a najviša temperatura kod četinarskih vrsta bila  
je  $90^{\circ}$  C. Takođe će se istražiti i uticaj zapremi-  
nske mase drveta na pritisnu čvrstoću pri različi-  
tim temperaturama.

## 3. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Izabrane lišćarske vrste između sebe se veoma  
razlikuju, kako po svojoj anatomskoj građi tako  
i po fizičkim i mehaničkim svojstvima. Epruvete  
za ispitivanje uzete su za svaku vrstu drveta samo  
iz jednog modelnog trupčića. Podaci o sirovini  
za izradu epruveta prikazani su u tablici I.

## 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 4.1 Izbor dimenzija epruveta

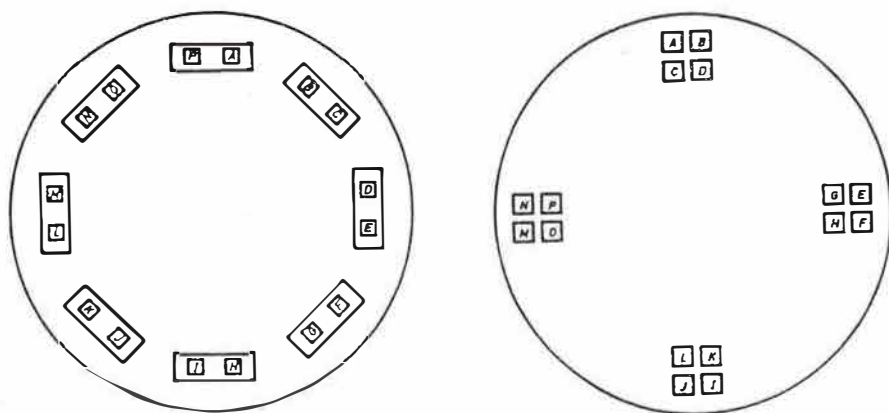
Po JUS.D.A1.045 pritisna čvrstoća paralelno s  
vlakancima drveta određuje se na epruvetama  
dimenzija  $20 \times 20 \times 40$  mm. U našem istraživanju  
dimenzije poprečnog preseka bile su  $15 \times 15$  i  
visina 30 mm. Zadržan je odnos visine prema di-  
menzijama poprečnog presjeka 2:1. Smanjivanjem

OSNOVNI PODACI O SIROVINI ZA IZRADU EPRUVETA  
BASIC DATA OF MATERIAL FOR SAMPLES

Tablica I  
Table I

Red. broj	Vrsta drveta	Botanički naziv	Poreklo	Starost (god.)	Prečnik (cm)*			Dužina trupčića (m)	Pad prečn. (cm/m)
					Tanji kraj	Deblji kraj	Sredina		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Hrast	Quercus pedunculata	Prijedor	44	45.5	50.5	48.00	2.30	2.174
2	Bukva	Fagus silvatica	Golija	84	45.0	47.5	46.25	2.72	0.900
3	Topola I-214	Populus spp.	Kovin	17	40.5	43.0	41.75	2.07	1.208
4	Jela	Abies alba	Golija	49	42.5	43.5	43.00	3.50	0.286
5	Smrča	Picea excelsa	Golija	116	46.0	48.0	47.00	4.35	0.460

\*) Unakrsno merenje čeličnom trakom (bez kore)



Slika 1: Shematski prikaz načina iz-  
reziivanja elemenata za izradu epruve-  
ta — (a) kod bukve, hrasta, jele i smrče;  
(b) kod topole  
Fig. 1: Scheme of a method of cutting  
out the elements for making test pieces  
— (a) for beech-wood, oak-wood, fir-  
wood and spruce-wood; (b) for poplar-  
wood

svih dimenzija nastojalo se da se spreče eventualno mogući uticaji gradijenta vlage i temperature na tačnost dobijenih rezultata. Bilo bi poželjno da dimenzije epruveta budu još manje.

#### 4.2 Položaj epruveta u modelnim trupčićima

Fizička i mehanička svojstva zavise od položaja epruveta u deblu, odnosno u trupcu. Na ovo ukazuju Krpan [7] i mnogi ostali istraživači (Benić, Simonović, Gvozdrenović, Ugrenović).

Zbog potrebne homogenosti epruveta, osim njihove izrade iz samo jednog modelnog trupčića za jednu vrstu drveta, daske za izradu epruveta izrezane su tangencijalno, i to po izvodnici trupčića, da ne bi došlo do presecanja vlaknaca drveta. Shematski prikaz probnih dasaka i elemenata za izradu epruveta dat je na slici 1.

#### 4.3 Način izrade i označavanje epruveta

Tangencijalne daske (po osam za svaku vrstu drveta) prosušene su u sobnim uslovima na oko 12% vlažnosti za oko 4 mjeseca. Njihova vlažnost kontrolisana je elektrovlagomjerom. Iz prosušenih dasaka izrađeni su elementi poprečnog preseka  $15 \times 15$  mm, koji su na čelima označeni slovima od a do p. Tako izrađeni elementi su na kružnoj pili prikraćeni na potrebnu dužinu epruveta od 30 mm. Svaka epruveta dobila je oznaku slova (položaj epruvete na poprečnom preseku probnog trupčića) i broj (koji je označavao položaj te epruvete u longitudinalnom smeru). Brojevi epruveta rastu od tanjeg prema debljem kraju trupčića. Izrada epruveta vršena je na kružnoj pili sa blanjajućim rezom, čime je eliminisana potreba za njihovo naknado brušenje, jer bi se pri brušenju javljalo zagrevanje drveta, a što se ovom prilikom moralo sprečiti.

#### 4.4 Primarna klimatizacija epruveta

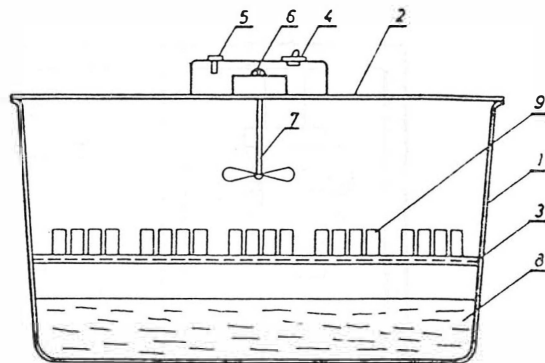
Za ovo istraživanje izabrana je metoda klimatizacije iznad prezasićenih rastvora soli. Soli, koje na temperaturi od  $20^{\circ}$  C obezbeđuju određene relativne vlažnosti vazduha, izabrane su na osnovu podataka Ilića [3] i prikazane u tablici II.

VRSTE SOLI I PARAMETRI KLIME ZA PRIMARNU KLIMATIZACIJU EPRUVETA **Tablica II**

KIND OF SALT AND CLIMATIC PARAMETERS FOR PRIMARY CLIMATISATION OF SAMPLES **Table II**

Vrsta soli	Relativna vlaga vazduha (%)	Vlaga ravnoteže (%)
1	2	3
$\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaCO}_3$	14	4
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	45	8
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	64	12
$\text{NH}_4\text{Cl}$	64	16
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \cdot \text{H}_2\text{O}$	90	20

Primarna klimatizacija obavljena je u plastičnim kadama (slika 2) u koje je prethodno na dno uliven prezasićen rastvor soli, a iznad rastvora je postavljena plastična žičana etaža s određenim grupama epruveta. Ceo ovaj sistem hermetički je zatvoren (uključujući i higrometar) poklopcem od akrilnog stakla [2]. Ventilator se [7] dva puta dnevno, u trajanju od po dva sata, automatski uključivao i mešao vazduh iznad rastvora soli. Ukupno trajanje primarne klimatizacije bilo je 25 dana.



1. PLASTIČNA KADA  
2. PLASTIČNI POKLOPAC  
3. ŽIČANA ETAŽA  
4. PREKIDAC  
5. TINJALICA  
6. ELEKTROMOTOR  
7. VENTILATOR  
8. SOLNI RASTVOR  
9. EPRUVETE

Slika 2: Presek kade za primarnu klimatizaciju epruveta  
Fig. 2: Cross-section of bath for primary climatisation of samples

#### 4.5 Postupak laboratorijskog ispitivanja

Grupe od po 16 epruveta s oznakama od a do p, za svaku vlažnost i temperaturu, zagrevane su u termostatu »Vöth« , tako što je svaka epruveta prethodno hermetički zatvarana u polietilensku kesicu. Cilj ovog postupka je bio da ne dolazi do gubitka vlage u toku zagrevanja. Vreme zagrevanja svih grupa na svim temperaturama bilo je jednako i iznosilo je 1 sat i 45 minuta. Vreme zagrevanja određeno je kao optimalno u našem prethodnom istraživanju.

Posle izvršenog zagrevanja postupak s epruvetama bio je sledeći:

— merenje mase epruveta (digitalna vaga »Mettler« PC 4110 sa tačnošću 1/100 g);

— merenje sve tri dimenzije epruveta (pomično merilo sa satom »Tessa« tačnošću 2/100 mm);

— merenje sile loma u smeru vlaknaca (na uređaju »Zwick« od 100 kN tačnošću 50 N na opsegu 20 kN, osim kod hrastovine na temperaturama od  $20^{\circ}$  i  $35^{\circ}$  C i za vlažnost od 4%, gde je korišćen opseg od 50 kN s tačnošću od 100 N.

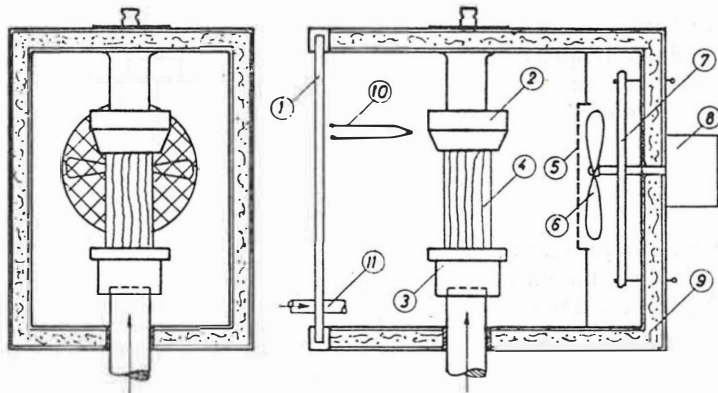
Kod temperatura viših od  $20^{\circ}$  C na »Zwick« postavljena je mala klima-komora (shematski prikaz na slici 3) čiji je zadatak bio da održava kon-

stantnom potrebnu temperaturu, odnosno da spreči nastajanje gradijenta temperature usled hlađenja epruveta u toku opterećenja. Takođe je na ovaj način stvorena mogućnost da se kontroliše relativna vlaga vazduha u zoni oko ispitivane epruvete, što je imalo za cilj da se spreči eventualno sušenje epruvete u toku opterećenja i nastanak gradijenta vlage. Temperatura u maloj klima-komori merena je tankim termoparom FeCt i instrumentom »Hartman & Braun«.

## 5. REZULTATI I ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

### 5.1 Zapreminska masa drveta

Za određivanje zapreminske mase drveta u apsolutno suvom stanju uzete su po 32 epruvete istih dimenzija kao i za određivanje pritiskne čvrstoće, sa oba kraja svakog od 16 elemenata. Epruvete su osušene do apsolutno suvog stanja stan-

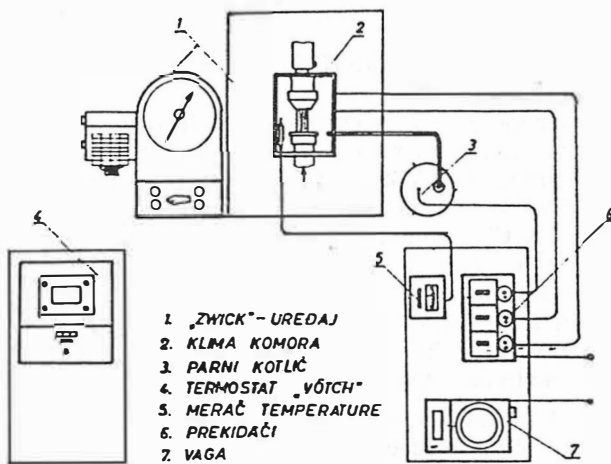


Slika 3: Shematski prikaz male klima-komore  
Fig. 3: Scheme of a small air-condition chamber

- LEGENDA**
1. VRATA
  2. GORNJI OSLOMAC
  3. DONJI OSLOMAC
  4. EPRUVETA
  5. ZAŠTITNA MREŽA
  6. VENTILATOR
  7. GREJAČ
  8. ELEKTROMOTOR
  9. IZOLACIJA
  10. TERMOPAR
  11. DOVOD ZASIĆENE VODENE PARE

Shematski prikaz načina povezivanja uređaja i instrumenata dat je na slici 4.

dardnim postupkom. Rezultati ispitivanja za sve vrste drva prikazane su u tablici III.



Slika 4: Shematski prikaz povezivanja laboratorijskih uređaja i instrumenata  
Fig. 4: Scheme of lab apparatus and instruments connection.

### ZAPREMINSKA MASA U APSOLUTNO SUVOM STANJU KOD ISPITIVANIH VRSTA DRVA

Tablica III

#### OVEN-DRY DENSITY FOR TESTED WOOD SPECIES

Table III

Vrsta drveta	Aritmetička sredina $F_0$	Standardna devijacija $\sigma_0$	Standardna greška $F_0$	Koeficijent varijacija $K_v$
Hrast	656.91	29.61	5.23	4.51
Bukva	668.01	22.18	3.92	3.32
Topola	321.28	15.51	2.74	4.83
Jela	413.34	15.65	2.77	3.79
Smrča	370.66	18.52	3.27	5.00

### 4.6 Statistička obrada rezultata

Statističke veličine i koeficijenti regresije izračunati su poznatim metodima matematičke statistike, pa ih nije potrebno na ovom mestu posebno prikazivati.

Obrada podataka izvršena je po programima koje smo sami sastavili na mikroracunaru »Sinclair — ZX 81, 16 kb«.

U tablici IV su prikazane razlike u zapreminskoj masi na debljem odnosno tanjem kraju trupčića. Smatra se da su one dovoljno male, te da nisu uticale na pritisnu čvrstoću.

Uspoređujući naše vrednosti zapreminske mase (tab. III) s vrednostima do kojih su dolazili drugi autori, može da se konstatuje da je naš u-

zorak reprezentativan u pogledu ovog svojstva za ispitivane vrste drva.

STATISTIČKI POKAZATELJI T-TESTA ZA ANALIZU ZAPREMINSKE MASE DRVETA U APOLUTNO SUVOM STANJU NA DEBLJEM I TANJEM KRAJU TRUPČICA

Tablica IV

STATISTICAL DATA OF T-TEST FOR OVEN-DRY DENSITY ANALYSIS FOR THICKER AND THINNER SIDE OF LOG

Table IV

Vrsta drveta	Broj epruveta	Aritmetička sredina $r_0$ u $\text{kg/m}^3$	
		Deblji kraj	Tanji kraj
1	2	3	4
Hrast	16+16	658.18	655.63
Bukva	16+16	670.08	665.94
Topola	16+16	321.31	321.25
Jela	16+16	416.00	410.69
Smrča	16+16	372.44	368.87

## 5.2 Uticaj vlage na pritisnu čvrstoću paralelno sa vlakancima drveta

Prema istraživanjima Krpana [7], Wangaarda [5], Kolina [5] i nekih drugih istraživača, dokazano je da u higroskopnom području vlažnosti čvrstoća je funkcija vlažnosti drveta i da se ta zavisnost može opisati jednačinom oblika:

$$\sigma_{,,} = 10^a + bu + cu^2 \quad (1)$$

gde je:  $\sigma_{,,}$  = pritisna čvrstoća paralelno sa vlakancima drveta ( $\text{N/mm}^2$ ), a, b, c = koeficijenti regresije, u = vlažnost drveta.

Parametri regresije prema jednačini (1), tj. koeficijenti, indeksi i standardne devijacije pri-

kazani su tabelarno u ukupno pet tablica (za svaku vrstu drveta po jedna), dok se na ovom mestu prikazuju podaci samo za bukvu u tablici V.

Generalno promatrajući podatke u tablicama, a što je takfođe prikazano i u tablici V, uočava se, pre svega, da su indeksi korelacije kod svih vrsta drva i na svim temperaturama veći od 0,9. To pokazuje da usvojen oblik zavisnosti pritisne čvrstoće od vlažnosti u higroskopnom području po jednačini (1) potpuno zadovoljava. Najbolje prilagođavanje eksperimentalnih podataka navedenim jednačinama je kod bukve gde je prosečna vrednost indeksa korelacije (prosek za sve temperature)  $r = 0,980$ , dok je najslabije kod hrasta —  $r = 0,939$ .

Vrednosti za standardne devijacije (kolone 7 u tablicama) pokazuju najveću disperziju rezultata kod hrasta ( $s = 5,842 \text{ N/mm}^2$ ), dok je po ovom pokazatelju disperzija najmanja kod topole ( $s = 1,941 \text{ N/mm}^2$ ).

Na osnovu prethodne diskusije može se zaključiti da je najveće odstupanje eksperimentalnih podataka od regresije kod hrasta. Razlog za ovo može se tražiti u činjenici da je u anatomskom pogledu ova vrsta najheterogenija.

Podaci za koeficijent a ukazuju da hrast u odnosu na ostale ispitivane vrste pokazuje najveće vrednosti pritisne čvrstoće paralelno sa vlakancima drveta, dok kod topole (prosečni a = 1,675) pritisna čvrstoća je najmanja. Navedeni zaključak važi za higroskopno područje vlažnosti.

Na slici 5 grafički je prikazana zavisnost pritisne čvrstoće od vlažnosti drveta kod bukve.

## 5.3 Uticaj temperature na pritisnu čvrstoću paralelno sa vlakancima drveta

Podaci u našem istraživanju omogućili su, ma da posredno, da se istraži i uticaj temperature na pritisnu čvrstoću. Fuchs [1], Sano [14] i Misilo [11] utvrdili su, ispitujući zavisnost pritisne čvr-

PARAMETRI REGRESIJE  $\sigma_{,,} = f(u)$  ZA BUKVU  
PARAMETERS OF REGRESSION  $\sigma_{,,} = f(u)$  FOR BEECH

Tablica V

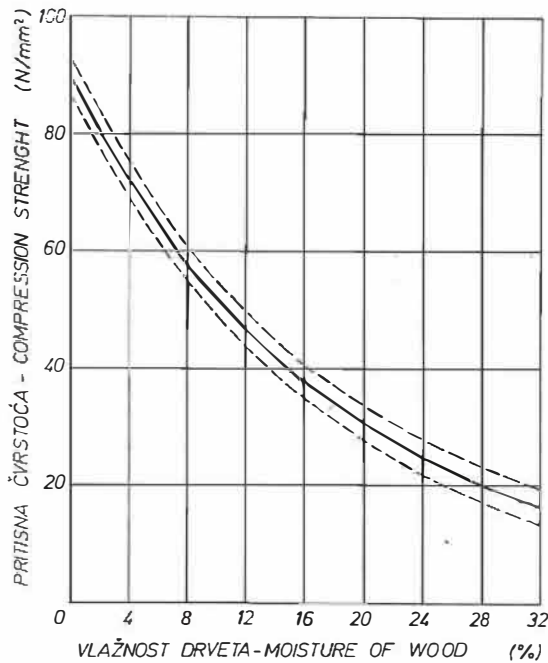
Table V

t	n	a	b	c	r	s
1	2	3	4	5	6	7
20	80	1.965	-0.0276	$2.90 \cdot 10^{-4}$	0.971	3.823
35	80	1.910	-0.0222	$0.16 \cdot 10^{-4}$	0.986	2.389
50	80	1.846	-0.0203	$-1.77 \cdot 10^{-4}$	0.972	3.013
70	80	1.831	-0.0226	$-2.43 \cdot 10^{-4}$	0.984	2.416
80	80	1.838	-0.0276	$-2.15 \cdot 10^{-4}$	0.986	2.182

Legenda za tab. V: t — temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), n — broj epruveta, a, b, c — koeficijenti regresije, r — indeks korelacije, s — standardna devijacija regresije.

stoće paralelno s vlakancima drveta od temperature pri konstantnim vlažnostima kod bukve, da je oblik ove zavisnosti linearan. To znači da pritisna čvrstoća opada s porastom temperature po jednačini pravca oblika:

$$\sigma_{,,} = a + bt \quad (2)$$



Slika 5: Zavisnost pritisne čvrstoće od vlažnosti drveta kod bukve

Fig. 5: Interdependence of compression strength and beech-wood moisture.

gde je:  $\sigma_{,,}$  = pritisna čvrstoća drveta paralelno sa vlakancima drveta,  $N/mm^2$ , a i b = koeficijenti linearne regresije, t = temperatura  $^{\circ}C$ .

Na osnovu podataka iz regresije  $\sigma_{,,} = f(u)$ , tj. jednačine (1) za vlažnosti od 4, 8, 12, 16, 20 i 24% izračunate su veličine ordinata koje odgovaraju pritisnim čvrstoćama pri tim vlažnostima. Na taj način dobijeni su parovi podataka: nezavisno promenljiva (temperatura) — zavisno promenljiva (pritisna čvrstoća) pri konstantnoj vlažnosti. Parametri regresije, tj. koeficijenti regresije i koeficijent korelacije izračunati su po standardnim formulama, a njihove vrednosti za ispitivane vrste drva prikazane su tabelarno. Na ovom mestu daje se prikaz dobijenih podataka samo za bukvu koji su sadržani u tablici VI.

Apsolutne vrednosti koeficijenata korelacije (u tab. VI kolona 4) premašuju vrednost 0,9, a u nekim slučajevima se približavaju jedinici. Ovo ukazuje da je usvojeni model linearne regresije adekvatan, odnosno da se može tvrditi da postoji veoma jaka linearna zavisnost između pritisne čvrstoće paralelno s vlakancima drveta i temperature u istraživanim temperaturnim intervalima. Negativan predznak uz koeficijente korelacije u-

PARAMETRI LINEARNE REGRESIJE  $\sigma_{,,} = f(t)$  ZA BUKVU

Tablica VI

PARAMETERS OF LINEAR REGRESSION  $\sigma_{,,} = f(t)$  FOR BEECH

Table VI

u	a	b	r
1	2	3	4
4	77.213	-0.323	-0.969
8	63.626	-0.299	-0.990
12	53.347	-0.291	-0.994
16	45.445	-0.292	-0.995
20	38.031	-0.259	-0.986
24	34.563	-0.297	-0.991

Legenda za tab. VI: u = vlažnost drveta, %; a, b = koeficijenti linearne regresije; r = koeficijent korelacije.

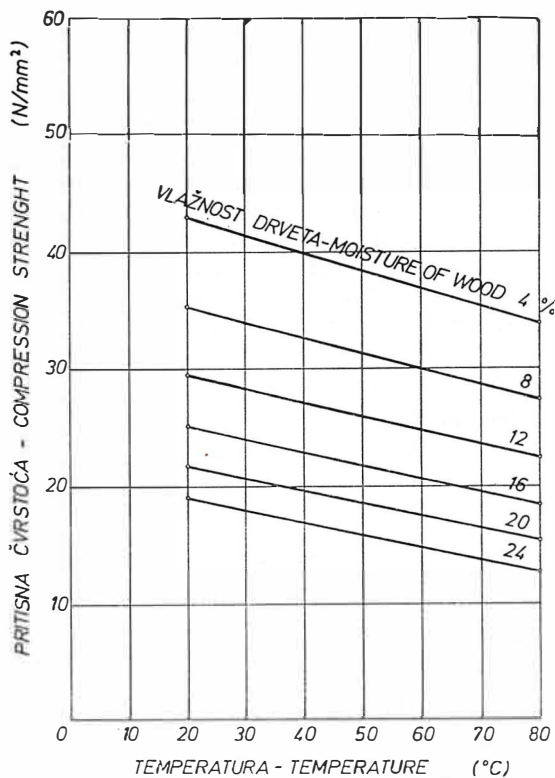
kazuje da pritisna čvrstoća opada s povišenjem temperature kod svih vrsta drva i pri svim vlažnostima. Na slici 6 prikazana je grafička zavisnost pritisne čvrstoće i temperature pri konstantnim vlažnostima samo za jednu ispitanu vrstu drveta, a slični grafikoni dobijaju se i za ostale vrste drva.

Ako se promatraju vrednosti koeficijenata a, koji ustvari predstavljaju presek regresionih pravaca i ordinatne osi, odnosno daju podatak za  $0^{\circ}C$ , može da se zaključi da je u našem eksperimentu hrast pri nižim vlažnostima pokazao najveću pritisnu čvrstoću u odnosu na ostale ispitivane vrste drva. Povećanjem vlažnosti u higroskopskom području razlika u čvrstoći između hrasta i bukve se smanjuje. Međutim, u odnosu na jelu, smrču i topolu, hrast i bukva pokazuju znatno veću pritisnu čvrstoću. Od svih vrsta koje su ispitivane, posmatrano na ovaj način, topola je pokazala najmanje vrednosti mehaničkog svojstva drveta.

Koeficijent linearne regresije b predstavlja brzinu smanjenja pritisne čvrstoće s povišenjem temperature, tj.  $b = \Delta\sigma_{,,}/\Delta t$ . Vrednosti ovog koeficijenta prilično variraju i kod ispitivanih vrsta drva najveće su u području vlažnosti između 12 i 20% osim kod bukve, gde su pri svim vlažnostima prilično ujednačeni. Ovo nam ukazuje da je temperatura najviše uticala na smanjenje pritisne čvrstoće u dijapazonu vlažnosti od 12...20%.

Međutim, da bi se jasnije istakla značajnost uticaja temperature na pritisnu čvrstoću, a zbog heterogenosti podataka za koeficijent b, uzet će se njegova srednja vrednost za ispitivane vrste drva pri svim vlažnostima.

Izračunate srednje vrednosti za koeficijent b, koji iznose za hrast  $b = -0,272$ ; bukvu  $b = -0,294$ ; topolu  $b = -0,118$ ; jelu  $b = -0,200$ ; smrču  $b = -0,170$ , pokazuju da je najveći uticaj temperature na smanjenje pritisne čvrstoće dobiven kod bukve, nešto manji kod hrasta, još



Slika 6: Zavisnost pritiskne čvrstoće od temperature kod bukve

Fig. 6: Interdependence of compression strength and beech-wood temperature.

manji kod jele i smrče, a najmanji kod topole. Na osnovu gornjih vrednosti za koeficijente  $b$  i zapreminskih masa ispitivanih vrsta drva, izračunat je koeficijent korelacije i dobijena je vrednost 0,991. Na osnovu toga, može da se konstatuje, da je najizrazitiji uticaj temperature na smanjenje pritiskne čvrstoće paralelno s vlakancima kod vrsta drva s većom zapreminskom masom u apsolutno suvom stanju, i da veličina tog uticaja opada sa smanjenjem zapreminske mase drveta.

### 5.3.1 Komparacija uticaja temperature na pritisku čvrstoću

Na ovome će mestu biti uspoređeni rezultati naših istraživanja zavisnosti pritiskne čvrstoće od temperature kod bukve, s podacima do kojih je došao Fuchs [1]. Istražujući zavisnost pritiskne čvrstoće od temperature kod bukve za temperature 20°, 50° i 90° C, Fuchs [1] je zaključio da se čvrstoća smanjuje s povišenjem temperature po linearnom odnosu, koji je za istraživane vlage (preračunato u  $N/mm^2$ ) dan u ranijem pregledu.

$$8\% \text{ vlage } \sigma_{,,} = 62,0 - 0,323 t \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (3)$$

$$16\% \text{ vlage } \sigma_{,,} = 42,3 - 0,336 t \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (4)$$

Uzimajući vrednosti za koeficijente  $a$  i  $b$  za bukve iz tablice VI, a za iste vlažnosti, dobija se zavisnost pritiskne čvrstoće od temperature izražene jednačinama:

$$8\% \text{ vlage } \sigma_{,,} = 63,6 - 0,299 t \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (5)$$

$$16\% \text{ vlage } \sigma_{,,} = 45,4 - 0,292 t \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (6)$$

Upoređenjem vrednosti koeficijenata  $b$  iz jednačina (5) i (6) s onima iz jednačina (3) i (4) vidi se da su oni kod nas veći. To znači da je za posmatranu vrstu drveta, odnosno bukve, temperatura pokazala manji uticaj na smanjenje pritiskne čvrstoće nego kod Fuchsa.

### 5.4 Analiza jednovremenog uticaja vlage i temperature na pritisku čvrstoću paralelno sa vlakancima drveta

U prethodnim izlaganjima prikazano je samo kako se menja pritiskna čvrstoća paralelno s vlakancima drveta, i to:

— pri konstantnim temperaturama i promeni vlažnosti;

— pri konstantnim vlažnostima i promeni temperature.

Međutim, ovakve analize, i pored toga što pokazuju da postoji odgovarajući uticaj pojedinih faktora (vlažnosti i temperature) na pritisku čvrstoću drveta, nisu omogućile da se utvrdi koji faktor ima veći značaj na promenu čvrstoće. Da bi se moglo doneti čvrste zaključke, verifikovane matematičkom statistikom, primenjena je analiza metodom potpunog faktornog eksperimenta (u daljem tekstu PFE) prema Vinarskom i Lurjeu [16]. Primenujući ovaj metod tipa  $n = q^p$  (za  $q = 2$  i  $p = 2$ ) usvojen je interval variranja vlažnosti od 4 ... 20% za sve ispitivane vrste drva, dok je interval variranja temperature za lišćarske vrste bio od 20° ... 80° C, a za četinarske vrste od 20° ... 90° C.

Planiranje, izvođenje i obrada rezultata PFE sastojala se iz: kodiranja faktora, sastavljanja plana-matrice, randomizacije, realizacije, provere uslova, provere adekvatnosti usvojenog modela i ocene vrednosti i značajnosti koeficijenata regresije. Usled obimnosti postupka i rezultata u PFE, na ovom mestu daje se samo kumulativni prikaz koji se odnosi na koeficijente regresije za ispitivane vrste drva, a podaci su prikazani u tablici VII.

Tablica VII

IZRAČUNATI KOEFICIJENTI REGRESIJE U POTPUNOM FAKTORNOM EKSPERIMENTU ZA ISPITIVANE VRSTE DRVA

Table VII

CALCULATED REGRESSION COEFFICIENTS IN A TOTAL FACTOR TEST FOR TESTED WOOD SPECIES

Vrsta drveta	Koeficijenti regresije			
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_{1,2}$
1	2	3	4	5
Hrast	50.612	-21.76	-5.75	0.156
Bukva	44.548	-21.39	-8.14	1.73
Topola	30.847	-10.20	-1.38	0.02
Jela	33.880	-16.06	-4.11	2.73
Smrča	29.610	-12.08	-2.52	1.86

Upoređenje veličina apsolutnih vrednosti koeficijenata regresije u PFE pokazuje koji od ispitivanih faktora značajnije utiče na funkciju odziva.

Posmatrajući koeficijente iz tablice VII i jednačinu regresije oblika:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{1,2}x_{1,2} \quad (7)$$

gde je:  $x_1$  = kodirani faktor vlage,  $x_2$  = kodirani faktor temperature, uočava se da su apsolutne vrednosti za koeficijente  $b_1$  uvek veće od apsolutnih vrednosti koeficijenata  $b_2$  kod svih ispitivanih vrsta drva. Iz ovog je vidljivo da je, u higroskopskom području vlažnosti, vlažnost pokazala značajniji uticaj na pritisnu čvrstoću paralelno s vlakancima od temperature.

Do istih zaključaka došao je i Misilo [11] koji je, upoređujući delovanje vlage i temperature na pritisnu čvrstoću kod bukve, koristio metod dvostrukne kompleksne analize.

## 6. ZAKLJUČCI

Rezultati i analiza rezultata istraživanja koji su saopšteni u ovom radu dozvoljavaju da se donesu sledeći zaključci:

1. Kod svih ispitivanih vrsta drva, kako lišćara (hrast, bukva i topola), tako i četinarara (jela i smrča) i na svim opitnim temperaturama, vlaga je pokazala znatan uticaj na pritisnu čvrstoću u higroskopskom području. Povišenjem vlage pritisna čvrstoća paralelno s vlakancima drveta se smanjuje.

2. Na osnovu izvršenih i prikazanih analiza, dokazano je da je pritisna čvrstoća u funkciji od vlage u higroskopskom području. Ova funkcionalna veza može se predstaviti sledećom jednačinom:

$$\sigma_{,,} = 10 a + bu + cu^2$$

i važi za sve ispitivane vrste drva i sve opitne temperature. Izračunati indeksi korelacije u svim slučajevima prelaze vrednost 0,9, što ukazuje da je navedena funkcionalna veza između pritisne

čvrstoće i vlage u higroskopskom području veoma čvrsta.

3. Na osnovu rezultata o standardnim devijacijama regresije, za sve pojedinačne vlažnosti u higroskopskom području, uočena je pojava da se standardne devijacije smanjuju s povišenjem vlažnosti u higroskopskom području kod svih ispitivanih vrsta drva i na svim opitnim temperaturama. Apsolutne vrednosti standardnih devijacija pri istim vlažnostima u higroskopskom području i temperaturama ukazuju na najveće varijacije pritisne čvrstoće kod hrasta u odnosu na sve ostale ispitivane vrste drva.

4. Temperatura, kao što je slučaj i s vlagom, pokazala je znatan uticaj na pritisnu čvrstoću pri konstantnoj vlažnosti u higroskopskom području, odnosno s povišenjem temperature (u intervalima koji su primenjeni u istraživanju) pritisna čvrstoća se smanjila, a oblik zavisnosti kod svih ispitivanih vrsta drva i pri svim vlažnostima može se izraziti linearnom jednačinom oblika:

$$\sigma_{,,} = a + bt$$

gde su  $a$  i  $b$  izračunati koeficijenti linearne regresije, dok je  $t$  temperatura u  $^{\circ}\text{C}$ .

Na osnovu koeficijenata korelacije linearne regresije, koji su veoma visoki (u nekim slučajevima skoro 1), može se tvrditi da je utvrđena linearna zavisnost veoma čvrsta.

5. Brzina opadanja pritisne čvrstoće sa povišenjem temperature je najveća kod vrsta drva koje imaju veću zapreminsku masu, dok se taj uticaj smanjuje sa smanjenjem zapreminske mase drveta (u apsolutno suvom stanju).

6. Na osnovu analiza izvršenih pomoću potpunog faktorskog eksperimenta može se zaključiti da, pri jednovremenom delovanju vlage i temperature, veći uticaj na pritisnu čvrstoću u higroskopskom području pokazuje vlaga drveta. Ne može se reći da i temperatura ne utiče na pritisnu čvrstoću, ali je uticaj vlage dominantniji kod svih ispitivanih vrsta drva.

## LITERATURA

- [1] Fuchs, R. F.: Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Holzfeuchtigkeit die elastischen und plastischen Formänderung von Buchenholz bei Zug und Druckbelastung (doktorska disertacija). Hamburg 1983.
- [2] Glavaški, L.: Istraživanje nekih fizičkih i mehaničkih svojstava drveta *Populus robusta*, *Populus ostia* i *Populus 1-214* i mogućnosti njihove primene u pojedinim oblastima upotrene (magistarski rad). Beograd, 1982.
- [3] Ilić, M.: Laboratorijski načini uspostavljanja željene relativne vlažnosti, Pregled, 3-4 (1964), s. 47-49.
- [4] Kokosinski, W., Raszkowski, J.: Einfluss der Reibung zwischen Prüfkörper und Druckplatten auf die Druckfestigkeit parallel zur Fasser. Holz als Roh- und Werkstoff, 6 (1987), s. 241-246.
- [5] Kolin, B.: Uticaj temperature na tačku zasićenosti žice, Pregled, 3-4 (1979), s. 11-19.
- [6] Koran, Z.: Tensile properties of Spruce under different conditions. Wood and Fiber, 1 (1979), p. 38-49.
- [7] Krpan, J.: Istraživanje tačke zasićenosti vlakana važnijih domaćih vrsta drveća. Glasnik za šumske pokuse, Šum. fak. Zagreb, 13 (1967), s. 18-109.



- [8] Krpan, J.: Sušenje i parenje drva, Zagreb, 1965.
- [9] Lukić-Simonović, N.: Prilog poznavanju tehnoloških svojstava jelovine (*Abies alba* L.) sa Goča. Šumarstvo, 5 (1975), s. 9—17.
- [10] Lukić-Simonović, N.: Prilog ispitivanju tehnoloških svojstava bukovine u Jugoslaviji. Šumarstvo, 7—8 (1971).
- [11] Misić, P.: Uticaj temperature i vlage drveta na veličinu modula elastičnosti i granicu čvrstoće u vlaknu i tlaku za sva tri anatomska pravca (doktorska disertacija). Sarajevo, 1979.
- [12] Nikolić, M.: Zavisnost fizičko-mehaničkih svojstava evroameričkih topola (*Populus robusta* i *Populus serotina*) i crne domaće topole od nekih spoljašnjih i unutrašnjih faktora (doktorska disertacija). Beograd, 1974.
- [13] Pereligin, L. M.: Drevesinovedenie. Lesnaja promislenost, Moskva, 1969.
- [14] Sano, E.: Effect of Temperature on Mechanical Properties of Wood, I. Compression Parallel to Grain. Journal of Japan Wood Research Society, Meguro, 4 (1961).
- [15] Ugolev, B. N.: Ispitania drevesini i drevesnih materialov. Lesnaja promislenost, Moskva, 1965.
- [16] Vinarski, M. S., Lurje, N. V.: Planirovanie eksperimenta v tehnologičeskijh isledovanijah. Tehnika, Kiev, 1973. (prevod)
- [17] Wangaard, F. F.: A New Approach to the Determination of Fiber Saturation Point from Mechanical Test. Forest Products Journal, 11 (1957), p. 410—416.

Recenzirali: prof. dr Stanko Badun,  
prof. dr Vladimir Hitrec

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

## ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

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

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

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

**TEHNIČKI CENTAR U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILO.**

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

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

Centar raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalima, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva, tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parna bukovina, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lamprije, umjetnine itd.)

## SAVJETOVANJE »MOGUĆNOSTI I SMJEROVI RAZVOJA JUGOSLAVENSKE TEHNOLOŠKE OPREME ZA OBRADU I PRERADU DRVA«

Sadašnja veoma široka ponuda strojeva i tehnološke opreme za drvenu industriju na jugoslavenskom tržištu, te činjenica da primat u toj ponudi drže slovenski proizvođači strojeva i opreme, ponukali su Društvo inženjera i tehničara drvne struke iz Ljubljane da u suradnji s revijom LES organizira savjetovanje na temu:

### »MOŽNOSTI I SMJERI RAZVOJA JUGOSLOVANSKE TEHNOLOŠKE OPREME ZA OBDELAVO I PREDELAVO LESA«

Savjetovanje je održano 14. lipnja 1988. u sklopu izložbe »LESMA '88« s ciljem da se stručnjaci i poslovni ljudi koji su direktno vezani uz problematiku obuhvaćenu ovim savjetovanjem upoznaju s dostignućima, problemima, mogućnostima, smjerovima i ciljevima razvoja strojeva i opreme za drvenu industriju.

S obzirom na istaknute probleme i zapreke u dosadašnjoj praksi te na predložene pravce i aktivnosti za budući rad, referati sa Savjetovanja bi se mogli svrstati u slijedeći logičan tematski slijed:

1. Programska usmjerenja razvoja proizvodnje tehnološke opreme za drvenu industriju  
— predavač dr. Jože Kovač
2. Jugoslavenski uvjeti proizvodnje tehnološke opreme za drvenu industriju  
— Radoslav Jeršič, dipl. ing.
3. Procesi uvođenja visokih tehnologija u Jugoslaviji  
— dr. Gojko Stanić
4. Fleksibilni proizvodni sistemi — smjernice razvoja suvremene tehnologije  
— dr. Franc Bizjak
5. Izbor i ocjena stroja za obradu drva  
— dr. Jože Hlebanja

Ponudene teme mogle bi se svrstati u tri skupine:

- Makro-problematika pravaca razvoja strojeva i opreme za drvenu industriju (1. i 2. ref.)

- Problematika koja se javlja u mezo području (3. ref.)

- Mikro-problematika pravaca razvoja strojeva i opreme za drvenu industriju (4. i 5. ref.)

Aktivnosti na daljem razvoju strojeva i opreme trebale bi biti koncipirane u skladu s gornjom podjelom. Predavanja su dala uvid u srž problematike budućeg razvoja strojeva i opreme za drvenu industriju, koji se nadovezuje na perspektive drvo-prerađivačkog kompleksa, promatranog kroz prizmu društveno-ekonomskog trenutka jugoslavenskog društva.

Naime, dosadašnji način proizvodnje u drvoindustrijskim pogonima imaju obilježje nespecijalizirane ekstenzivne proizvodnje, proizvodnja teži k samostalnosti, svi tipovi tehnologije uključeni su u vlastitom pogonu, radi se uz velike troškove proizvodnje, troškovi se često ne mogu niti evidentirati, a niti locirati, pa prema tome ni smanjiti. To i još mnogo drugih problema proizašlih iz ovakvog načina proizvodnje uzrokom je da na tržištu imamo ponudu velikog broja istih ili sličnih proizvoda niskog nivoa kvalitete i stupnja obrade, niske cijene i male akumulativnosti za radnu organizaciju.

Sličij dosadašnjeg načina drvoindustrijske proizvodnje odgovara i način rada strojogradnje za drvenu industriju, pa tako danas većina proizvođača strojeva i opreme u Jugoslaviji nudi široku paletu strojeva, tj. nudi strojeve za veliki broj tehnologija, što rezultira nespecijaliziranim strojevima, strojevima koji su veoma skupi, koji se veoma sporo ili nikako ne usavršavaju jer ulaganja u njihov dalji razvoj veoma su velika, a eventualna dobit vrlo neizvjesna.

Dakle, svaki proizvođač strojeva i opreme mora imati velik broj stručnjaka za velik broj problema, dok kritična masa, koja bi ekonomski opravdala angažiranje tako velikog

broja stručnih ljudi i sredstava, ne postoji.

Valja istaći i to da pojedini proizvođači nastoje proširiti ponudu asortimana strojeva i opreme, na taj način da kroz određene licencije i druge oblike suradnje plasiraju opremu stranih proizvođača opreme.

U toku predavanja istaknuto je, a u raspravi nakon predavanja i potvrđeno, da budućnost strojogradnje i tehnološke opreme u drvenoj industriji trebalo usmjeriti k razvoju i proizvodnji strojeva za specijaliziranu proizvodnju, vrlo fleksibilnih strojeva, podržanih elektronikom s naglaskom na automatizaciju i robotiku.

No, da bi strojogradnja proizvela fleksibilan, specijaliziran stroj, stroj koji bi bio sposoban raditi i seriju od 1 komada, pojednostavljenije rečeno, stroj po narudžbi, dakle stroj prema zahtjevu drvo-prerađivača, neminovan je proces specijalizacije i podjele rada u samoj drvo-prerađivačkoj industriji.

Proces specijalizacije i podjele rada na drvo-prerađivačkom području uvjetovan je slobodnim djelovanjem tržišnih zakonitosti, a tada bi ti specijalizirani pogoni (budući da su ekonomski potpuno neovisni i samostalni), u težnji za što većim ostatkom dohotka (»profitom«), postavljali sve veće i veće zahtjeve proizvođačima strojeva, a oni, također potaknuti tržišnim uvjetima, morali bi pod svaku cijenu ispunjavati postavljene im zahtjeve.

Ako neki proizvođač strojeva ne bi ispunio postavljene zahtjeve to bi učinila konkurencija, a prvi bi ostao bez dohotka. Pri učestaloj pojavi takve situacije prvi bi neminovno propao, tj. predao sredstva rada i financijski kapital sposobnijem i omogućio ljudskom kreativnom potencijalu — radnicima da traže nova bolja rješenja.

Positivna selekcija morala bi rezultirati stalnim napredovanjem na području razvoja strojeva i tehnološke opreme i osposobiti ovu djelatnost za izlazak u svijet.

U protivnom i dalje ćemo na skupim i neiskorištenim strojevima uz velike troškove proizvoditi loš skup namještaj.

Milorad Bijelac, ing.

# Drvena vatrootporna i dimnonepropusna vrata

## FIRE-RESISTANT AND SMOKE-IMPASSABLE WOOD DOOR

Božidar Markulin, dipl. ing.  
GRO »Vladimir Gortan«, Zagreb

UDK 630\*833.151:630\*842

Prispjelo: 12. travnja 1988.  
Prihvaćeno: 20. lipnja 1988.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

Vrata su u zgradama najdelikatniji dijelovi konstrukcije u slučaju nastanka i širenja požara. Uza sve potrebne upotrebne karakteristike vrata, mora se, osobito u visokim zgradama postići i zadovoljavajuća vatrootpornost i dimnonepropusnost, kako bi se eventualni požar mogao lokalizirati, a ljudi i imovina evakuirati i protupožarnim sredstvima spasiti zgradu od većih štetnih posljedica.

Ovako konstruirana vrata ne mijenjaju osnovne upotrebne i estetske karakteristike, a istovremeno omogućuju dovoljno dugu vatrootpornost i dimnonepropusnost. Osnovni drveni konstruktivni materijal, okov, ljepljivo, lakovi i drugo, lako su dostupni, a proizvodnja i montaža relativno jednostavna, brza i jeftina.

**Ključne riječi:** drvena vatrootporna i dimnonepropusna vrata u zgradama — zaštita od požara.

### Summary

Doors are the most delicate parts of buildings' construction in case of rising and spreading fire. With all the necessary usage characteristics of doors, fire-resistance and smoke-impassability must be obtained, specially in high buildings. It's because eventuality of fire and the possibility for longer localization and evacuation of people and property and to save building of greater damage with fire-insurance means.

This kind of door construction doesn't change necessary usage and estetic characteristic and also makes long enough fire-resistance and smoke-impassability. Basic wood material, builders' hardware, glues, lacquer etc, could be easily found. Producing and setting up are relatively simple, quick and cheap for that kind of doors.

**Key words:** fire-resistant and smoke-impassable wood door — fireinsurance.

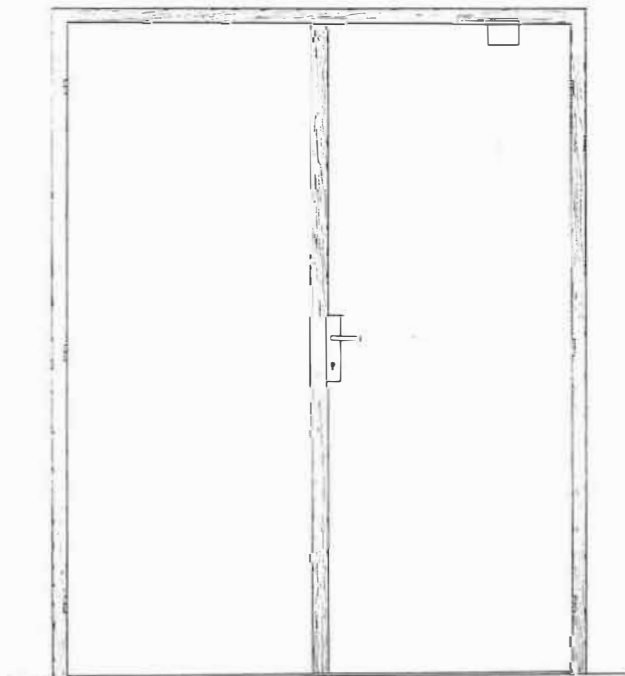
### UVOD

Između samo nekoliko različitih konstrukcija vatrootpornih vrata, prisutnih na našem tržištu, teško je pronaći relativno jeftina, skladnog estetskog izgleda i prikladna za stambene i radne interijere s uobičajenom traženom vatrootpornošću od 1,5 sati. To je bio razlog za projektiranje vrata upravo takvih osobina. Da bi se udovoljilo prvom zahtjevu, izabrani su jednostavni drveni, relativno jeftini materijali, lako obradivi i lako dostupni. I za drugi zahtjev drvo se s vječno priznatim estetskim kvalitetama teksture, nametnulo kao najprikladniji izbor, a lijepo desenirani laminati skladno se uklapaju u dizajn suvremenih interijera. Nadalje, zahtjevi za ugradnju takvih vrata sve su brojniji, a očekuje se i dalji porast potražnje. Tome treba pridodati i najnoviji JUS, kojim bi se točno definirali preostali zahtjevi za vatrootporna, ali također i za dimnonepropusna vrata, što do danas nije bilo obrađeno. Ovaj zadnji zahtjev postaje osobito aktualan kada većina postojećih vatrootpornih vrata nema zadovoljavajuće riješenu dimnu nepropusnost. Naravno da dimnonepropusna vrata istovremeno i priječe ulazak zraka u prostoriju s požarom, odnosno ki-

sika, jednog od tri osnovna elementa gorenja, a dim koji se zadržava u vatrom zahvaćenom prostoru dodatno guši intenzitet požara.

### KONSTRUKCIJA VRATA — ŽELJE I OSTVARENJA

Osnovna težnja bila je sačuvati sve kvalitativne upotrebne karakteristike standardnih unutarnjih vrata. Dimenzije su moguće po želji i za jednokrnlina i za dvokrnlina vrata, uz ugradbu standardnog okova. Veća debljina i težina nije se mogla izbjeći, ali za zaokretna vrata to nije značajan nedostatak jer za otvaranje treba samo znatno većim naporom svladati tromost krila. Zatvaranje je riješeno hidrauličnim samozatvaračem. Masa je po m<sup>2</sup> približno 35 kg. Ipak su ova vrata i tanja i lakša od mnogih drugih iste vatrootpornosti. Drugi važan zadatak bio je sačuvati estetska svojstva, čemu većina drugih vatrootpornih vrata ne udovoljava. Zato je dovratnik, a kod dvokrnlinih vrata i središnje pokrovne letve, izrađen od punog drva hrastovine, lakirane vatrusporavajućim transparentnim lakom, kako bi plementita tekstura ostala potpuno vidljiva. Krila su površinski oblijepljena laminatima lijepih desena,



Slika 1 — Vatrootporna i dimnonepropusna vrata — vatrootpornost 1,5 sat  
 Fig. 1 — Fire-resistant and smoke-impassable wood doors — fire-resistance 1,5 h

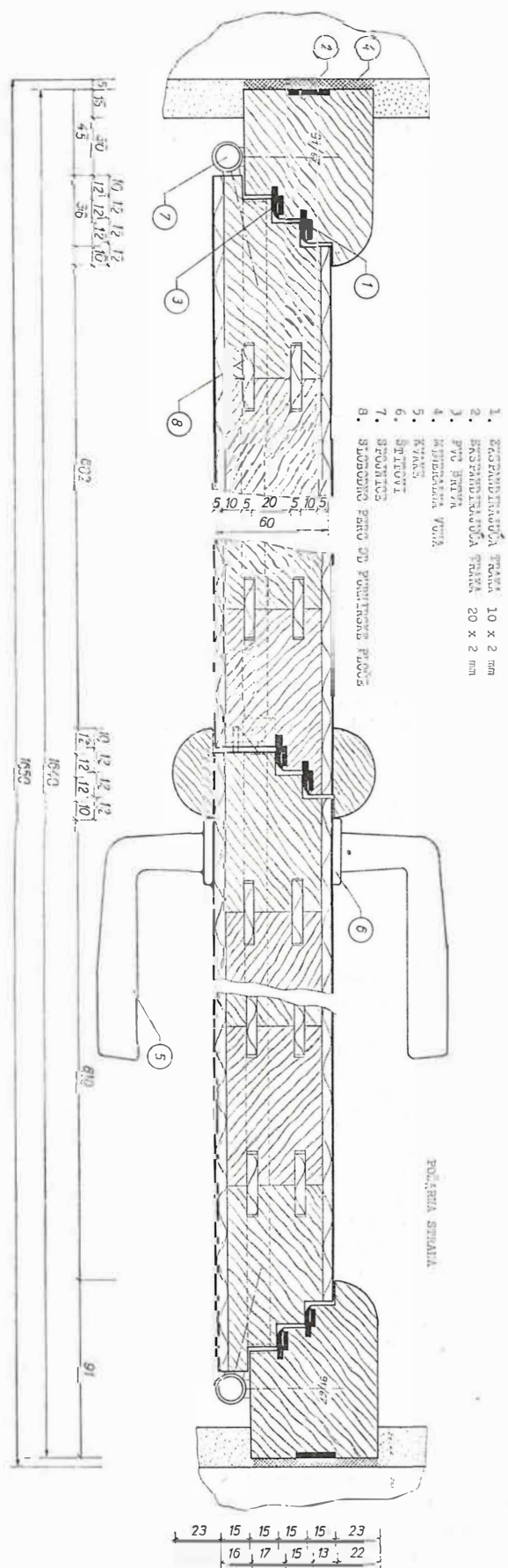
sjajnih, mat ili reljefnih, što daje široke mogućnosti za dizajn suvremenog estetskog izgleda.

Za unutarnju konstrukciju krila trebalo je izabrati lako dostupan materijal, prikladan za jednostavnu obradu, a ipak dovoljno vatrootporno pouzdan. Rješenje je naizgled paradoksalno, jer je izabrano tvrdo drvo, materijal koji drugdje može poslužiti i za ogrjev. Od komercijalnih vrsta koje lako nalazimo na tržištu u dovoljnim količinama, a koje u usporedbi s drugim vrstama sporo gore, izabrana je, kao optimalna, hrastovina, iako nešto skuplja od drugih vrsta. Gorenjem hrastovine stvara se na površini drva pouglenjeni sloj koji guši dalje gorenje.

Središnja ispuna mora biti od punog drva kako bi se izbjegli slobodni prostori i potencijalna žarišta za unutarnje gorenje i brže slabljenje konstrukcije. Pritom se može iskoristiti drvo loše teksture, neprikladno za vidljive dijelove, ali ipak pravilne strukture radi sprečavanja neželjenih deformacija.

Po prirodi drvnog materijala trebalo je, zbog manjih širina, riješiti međusobno spajanje elemenata ispune krila. Jednostavno rješenje je dvostruki spoj na utor i pero, dobro i tijesno slijepjen termootpornim ljepilom. Zbog razlika temperature između vatri izložene i neizložene strane krila, moglo bi kod običnog tupog spoja doći do raslojavanja zbog »rada« drva, i do bržeg proboga plamena i temperature. Pri slaganju letvica treba paziti na naizmjenično okretanje lijeve i desne stra-

Slika 2 — Vatrootporna i dimnonepropusna vrata — horizontalni presjek  
 Fig. 2 — Fire-resistant and smoke-impassable wood doors — horizontal section



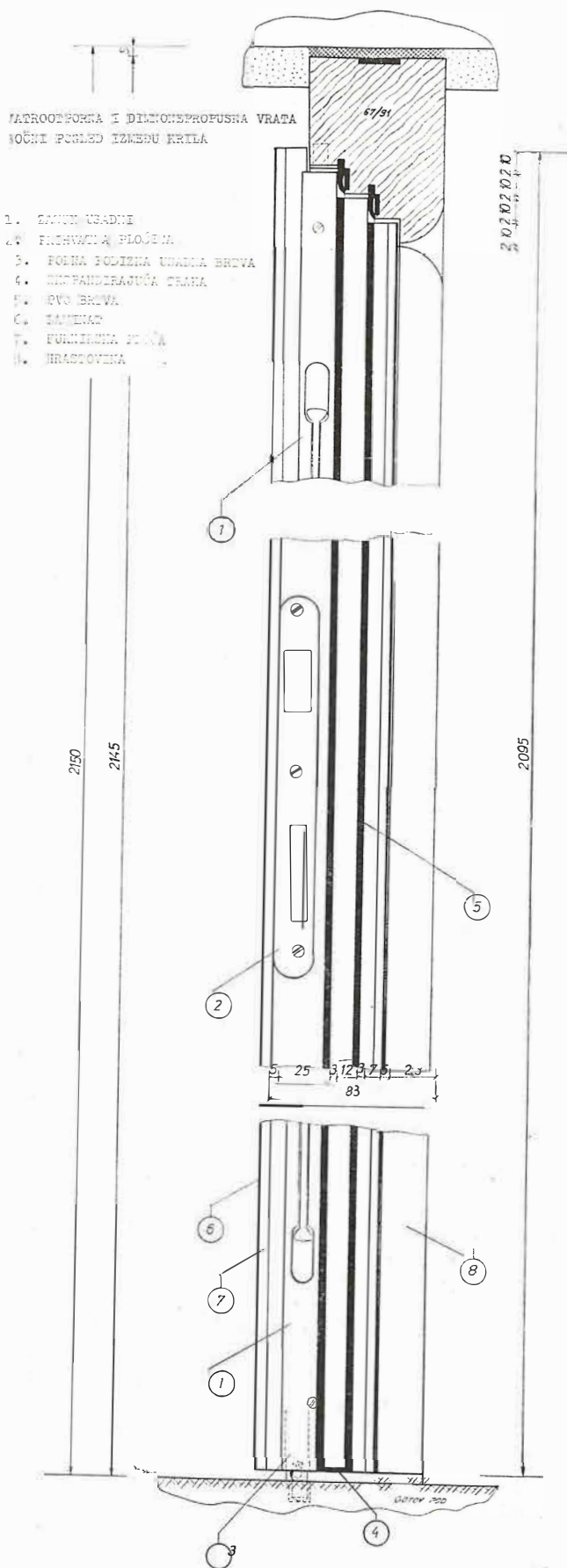
ne drva zbog poznatih deformacija pri sušenju elemenata uzetih iz raznih položaja u trupcu. Iz mehanike je poznato da najveću čvrstoću imaju nosači s najčvršćim dijelovima udaljenim što je moguće dalje od neutralne osi. Zato i ova ispuna završava obostrano s čvrstim slojem šperploče i laminata. Time je odmah riješena i površinska obrada.

Dalji problemi bili su: položaj okova, spoj krila i dovratnika, te dovratnika i zida. Problem položaja okova riješen je ugradbom maksimalno nasuprot vatri izloženoj strani. Sav okov je metalni. Brava je s cilindarskim uloškom zbog najmanjeg otvora ključanice. Uz vatrootpornost, posebno se pazilo da vrata budu i dimnonepropusna, što još uvijek nije riješeno standardom, pa nema ni čvrstih kriterija za ocjenu. Debljina krila omogućuje izradu trostrukog poluutora i ugradbu dvije dvostruke brtve, sastavljene od PVC tjesnila i ekspandirajuće trake. Trostruki poluutor predstavlja veći labirint i prepreku strujanju vrućih plinova i dima, a brtve još znatno povećavaju taj efekt.

U početku požara, kada je i najintenzivnija evakuacija zatečenih ljudi i imovine, a temperatura još nije tako visoka, ulogu dimne nepropusnosti osigurava dvostruka elastična PVC-brtva. Kasnije, kada temperatura premaši 200° C, počinje reagirati ekspandirajuća traka i u potpunosti zapunjava prostor poluutora uz omekšalu, rastaljenu i konačno izgorjelu PVC-brtvu.

U svakodnevnoj upotrebi vrata, ekspandirajuća traka bila bi izložena habanju i ispiranju, što zbog svoje strukture i karakteristika ne bi mogla izdržati. Zato se ugrađuje ispod PVC-brtve i tako potpuno zaštićuje, a djelovanje joj se ne smanjuje. Posebni problem je podna brtva, jer mora omogućiti slobodno otvaranje vrata bez struganja o pod, a u zatvorenom položaju krila osigurati dimnu nepropusnost. To je riješeno podiznom brtvom koja se prilikom otvaranja krila odide od poda, a u zatvorenom položaju naliježe na pod. Ispred nje, na vatri izloženoj strani podnog ruba krila, ugrađena je i ekspandirajuća traka koja ovdje nije izložena habanju i ispiranju, pa nema ni potrebe za posebnom zaštitom. Zbog razlika pritiska zraka u prostoriji s požarom i susjednoj prostoriji, te povoljnog smjera strujanja, ovdje nema većih problema za postizavanje dimne nepropusnosti. Time je određen i smjer otvaranja krila.

Zbog »rada« drva postavlja se više spojnice, a na strani brave još i dodatne rastalne, automatske, osiguravajuće bravice na dovratniku, kojima se kod povišene temperature rastali maskirna plastična pločica, a opruga izbaci jezičak u prihvatnu pločicu na krilu i tako fiksira krilo uz dovratnik u gornjem i donjem položaju. Drugo krilo, zbog rjeđe upotrebe, ima standardne usadne zasune u gornjem i donjem dijelu poluutora. Time se postiže



Slika 3 — Vatrootporna i dimnonepropusna vrata — bočni pogled između krila  
Fig. 3 — Fire-resistant and smoke-impassable wood doors — lateral view between door leaves

dobro nalijeganje krila na dovratnik i pouzdano brtvljenje.

Na spoju dovratnika i zida najpouzdanija je tzv. »mokra« ugradnja, a brtvljenje osigurava ugrađena ekspandirajuća traka i utisnuta mineralna vuna, koja samo izuzetno koristi kad u požaru dođe do pucanja i otpadanja žbuke oko dovratnika.

Konstrukcija se još može poboljšati raznim prikladnim rješenjima. Jedna je od mogućnosti, umjesto lako toplinski provodljive metalne spojnice kvaka, ugraditi plastičnu, koja se od visoke temperature rastali i prekine nagli prijelaz topline na neizloženu stranu vrata.

#### PRIPREMA UZORKA ZA ISPITIVANJE

Nakon pregleda idejnih nacрта i konzultacija sa stručnjacima iz »Zagrebačkog centra za zaštitu od požara i zaštitu na radu«, dogovorena je izrada uzorka za ispitivanje, dimenzija 50 × 50 cm, dijela vrata u području brave, uključujući i preklop oba krila, jer je ispitivani uzorak trebao biti mjero-davan i za delikatnija dvokrilna vrata. Uzorak je morao biti napravljen u prirodnoj veličini tog detalja i od originalnih materijala i okova. Razlog da baš taj dio bude ispitan je pretpostavka da je to najdelikatniji dio konstrukcije i da će istovremeno predstavljati izdržljivost cijelih vrata. Višegodišnja ispitivanja raznih vrata pokazala su da je to točna i opravdana pretpostavka. Gotovi uzorak odstajao je nekoliko dana u suhoj prostoriji da bi ljeplilo i lak potpuno otvrdnuli i postigli svoje stalne karakteristike.

U Zagrebu nema ispitne peći traženih dimenzija po JUS-u. Zato se ispituju manji uzorci najosjetljivijih dijelova konstrukcije, dovoljni za ocjenu cijele konstrukcije.

#### ISPITIVANJE UZORKA U LABORATORIJU ZA TOPLINSKA MJERENJA

Ispitivanje se vrši u izduženoj peći, unutarnjeg presjeka približno jednakog veličini uzorka, na čijem se jednom kraju fiksira i zabrtvi uzorak u otvoru. Na drugom suprotnom kraju nalazi se uljni plamenik s regulatorom plamena. Temperatura u peći mjeri se termometrom postavljenim neposredno uz uzorak. Bočno su kanali za odvod plinova izgaranja i dima. Na uzorak se na vanjsku površinu postave na nekoliko karakterističnih mjesta termoelementi NiCr-Ni spojeni kompenzacijskim vodovima na 12-bojni pisač temperature, tip Polycomp br. 1000120, klase 0,5. Onog časa kada neki od njih registrira temperaturu višu od 140° C ili negdje probije plamen, ispitivanje se prekida, a izmjereno vrijeme od početka ispitivanja do tada upisuje kao vrijeme vatrootpornosti vrata. Tijekom cijelog ispitivanja temperatura se u peći regulira plamenikom po slijedećem programu:

Vrijeme u min:	0	5	10	15	30	60	90	120 ...
Temperatura °C	0	556	659	718	821	925	986	1029 ...

Kako je uzorak na izloženoj površini nakon deset minuta počeo usporeno goriti, to je praktično temperatura nadalje bila viša od predviđene pa je utoliko očitija veća izdržljivost ovakvih vrata. U službenom izvještaju doslovno je u rezultatima ispitivanja i zaključku zapisano slijedeće: »Kod ispitivanja predmetnog uzorka na neizloženoj strani uzorka nisu primijećene nikakve promjene niti bilo kakva mehanička oštećenja, već samo dimljenje u kasnoj fazi ispitivanja kroz preklop otvora i kroz mehanizam za zatvaranje. Proboj srednje temperature od 140° C na neizloženoj strani uzorka nastao je nakon 97 min ispitivanja, i to na dijelu vertikalnog slojevitog spoja, te je ispitivanje prekinuto«. U zaključku dalje piše: »Prema rezultatima ispitivanja, ispitani uzorak izdržao je požarnu otpornost od 97 min te prema standardu JUS U J1. 160, točka 9, zadovoljava požarnu otpornost od 1,5 sat«.

(Kasnije je pokrenut postupak za patentnu zaštitu ove konstrukcije vrata pri Saveznom zavodu za patente u Beogradu.)

#### ZAKLJUČAK

Drvo je još jednom u prikladnoj konstrukciji i kombinaciji sa suvremenim namjenskim lakovima i ljeplima pokazalo svoju univerzalnost čak i za vatrootporne konstrukcije. Oni koji poznaju vatrootporne »sendviče«, sastavljene od mnoštva raznih materijala, uočiti će na mnogim primjerima koliko je drvna konstrukcija nekada čak i superiornija. Komparativnu jednostavnost upotrebe drva uz znatno nižu cijenu, a često i masu, ne treba ni komentirati. Pravo umijeće postizavanja cilja krije se u jednostavnosti. Na žalost, danas su mnogi projektanti opterećeni laičkim zabludama o drvu samo kao lako gorivom materijalu, a neopravdano impresionirani nekim suvremenim umjetnim materijalima. Ali kemija nije napuštala drvo i pronađeni su mnogi materijali za oplemenjivanje i poboljšanje neželjenih prirodnih svojstava. Tako drvo ostaje i dalje vječan gradbeni materijal. I ovaj primjer to jasno pokazuje.

#### LITERATURA

- 1) Bručić, V.: Određivanje intenziteta oslobađanja topline iz drvnih proizvoda i konstrukcija u uvjetima požara. — »Drvna industrija« 1984, str. 271—276.
- 2) Križanić, B.: Vatrozaštitni premazi i premazi koji ne potpomažu širenju požara. — »Drvna industrija« 1980.
- 3) Ljuljka, B. i dr.: Lijepljenje u tehnologiji finalnih proizvoda, Sumarski fakultet — Zagreb 1978.
- 4) Salah, E. O.: Zaštita od požara u šumarstvu i drvnoj industriji. — »Drvna industrija« 1985, str. 25—31.
- 5) Salah, E. O.: Laboratorijska ispitivanja mogućnosti proizvodnje vatrootpornih iverica. »Drvna industrija« 1982, str. 75—82.
- 6) Petrović, S., Klekar, J.: Neke mogućnosti proizvodnje vatrootpornih furnirskih ploča. »Drvna industrija« 1986, str. 59—64.
- 7) Podbrežnik, F.: Požarna preventiva u drvnoj industriji. »Drvna industrija« 1962, str. 94—99.
- 8) Rašić, M.: Laminati. »Drvna industrija« 1965, str. 52—54.
- 9) Štriker, R.: Zaštita drveta od požara. »Drvna industrija« 1956, str. 43—45.
- 10) Perspektivi i atesti tvornica: »CHROMOS« — Zagreb, »SILVAPRODUKT« — Ljubljana, »KARBON« — Zagreb, »ZEČE« — Karlovac, »LESCBIT« — Ilirska Bistrica, »BANE SEKULIĆ« — Sombor, »DRVOPLAST« — Buzet, »KOVINOPLASTIKA« — Lož.

Recenzent: prof. B. Ljuljka

# Ekološka ravnoteža i „umiranje šuma”

Vesna Hrkalović,

SOUR »PETROVA GORA« Karlovac

Stručni rad

UDK 630\*25:630\*48

Kako i koliko umiru šume u svijetu, Evropi i našoj zemlji? Koje su posljedice za druge eko-sisteme i u krajnjoj liniji — čovjeka? Što je pokazala anketa o umiranju šuma provedena prošle godine u SR Hrvatskoj i što da se poduzme da bi se spasilo ovo dobro, o čijem opstanku ovisi i opstanak čovjeka?

## KRITIČNA GRANICA

»Šume su u opasnosti i u industrijskim i u zemljama u razvoju«, piše u »Rezoluciji o stanju šuma u svijetu«, usvojenoj na konferenciji nekoliko znanstvenih grupa koje su se bavile istraživanjem ovog fenomena, održanoj 1985. godine u Švicarskoj: »Odnosi uzroka i posljedica vrlo su složeni i još nisu potpuno istraženi. Jasno je, međutim, da je djelovanje onečišćavanja zraka u mnogim industrijskim zemljama najveći uzročnik umiranja šuma. Krčenje i degradiranje šuma, uvjetovano siromaštvom, glavni su mu uzročnici u zemljama u razvoju«.

Nekontrolirano iskorišćivanje i gola sječa smanjuju u mnogim slučajevima produktivnost šuma, uništavaju osnove opstanka, ubrzavaju eroziju tla i napredovanje pustinje. U industrijskim zemljama, a i zemljama u razvoju, došlo je do kritične granice, iza koje više neće biti moguće popraviti stanje šuma, vitalnog dijela našeg okoliša.

Ovaj neželjeni razvoj mora biti zaustavljen ili barem usporen. Potrebne mjere zahtijevat će velike, nepopularne žrtve. Zato donosioci odluka moraju raspolagati ispravnim i sveobuhvatnim informacijama o stvarnom stanju. U tom smislu su inventarizacija, te nadzor i praćenje stanja postali neophodno sredstvo u šumarskoj politici i praksi.

Na osnovi težine situacije diljem svijeta znanstvenici su se složili da opasnost mora biti smanjenja odmah. Rad na inventarizaciji mora biti intenziviran radi boljeg razumijevanja uzroka oštećenja šuma i njihova utjecaja na proces sušenja i propadanja. Za to će trebati vremena. Mnoge odluke u svrhu zaustavljanja procesa devastacije, naprotiv, moraju se donijeti odmah. Previše je opasno čekati rezultate istraživanja i definitivne odgovore na neriješena pitanja«.

Što je navelo znanstvenike da sastave i usvoje ovakvu rezoluciju? Zašto svakodnevno slušamo i čitamo upozorenja o umiranju šuma, poremećajima ekoloških sistema, a time i o opasnosti za opstanak čovjeka?

Primjera ima mnogo!

Fenomen kiselih kiša je prvi put primijećen prije tridesetak godina u Skandinaviji. U skandinavskim su riječnim tokovima tada počele ugibati pastrve i lososi. Desetak godina kasnije, preko stotinu jezera na američkom je kontinentu ostalo bez riba, dok su u barama izumirali daždevnjaci i žabe. Na velikim se poljoprivrednim površinama suše žitarice, a uskoro je uočeno da se suše i šume. Prema nedavno objavljenim podacima — u švicarskim je šumama u toku 1987. godine bilo 56% oboljelih stabala, što je za oko 30% više nego pred dvije godine. Za neke predjele ove planinske i šumom bogate zemlje podatak o umiranju šuma je još porazniji, jer tamo ima listopadnih i posebno crnogoričnih šuma u kojima je oboljelo 61% stabala. Prema istraživanjima Savjeta za šumarstvo SR Njemačke — materijalni gubici zbog sušenja stabala u njemačkim šumama iznose oko jedne milijarde DM godišnje, što je posljedica povećanih troškova gospodarenja pri sječi razasutih oštećenih stabala, povećanih troškova zaštite šuma (suzbijanje štetočina) i pojačanih uzgojnih radova. U skoroj se budućnosti sa strahom iščekuje i smanjenje isporuka drvene sirovine prerađivačkoj industriji, jer posljedice sušenja i umiranja šuma nisu samo ekološke, one su i ekonomske, i socijalne, i zdravstvene i... Da ne nabrajamo dalje — računa se da je ekonomska vrijednost šume samo deseti dio njene vrijednosti za čovjeka — šuma, naime, ima mnogobrojne općedruštvene funkcije: pročišćuje zrak koji udišemo, pročišćava vodu koju pijemo, zadržava velike količine vode i tako sprečava mnoge poplave, stvara tlo pogodno za poljoprivredu, utječe na klimu, stvara uvjete za turizam. Ukratko — šuma stvara uvjete potrebne za život!

## KAKO UMIRU ŠUME U HRVATSKOJ?

Ne zavaravajmo se da nismo dovoljno razvijeni da bismo osjetili posljedice umiranja šuma. Anketa o stanju šuma u SR Hrvatskoj (provedena u toku prošle godine u svim šumskogospodarskim područjima Republike) pokazala je da je u našim šumama oboljelo 26% stabala, od čega je 18% manje, a 8% jako oštećeno. Osušena stabla se nisu ni popisivala, jer su sanitarne sječe nejednako bile provedene na različitim gospodarskim područjima, pa i rezultati takvog popisa ne bi bili ujednačeni i reprezentativni. Dakle, u našim je šumama još uvijek zdravo 74% stabala, i rezultat popisa nije toliko kritičan kao u srednjoj Evropi. Kritični su drugi podaci, podaci o oštećenju

pojedinih vrsta drveća: na prvom mjestu po oštećenosti se nalazi jela sa 72% oboljelih stabala, zatim slijeđi pitomi kesten s 44% oštećenih stabala, pa hrast lužnjak s 38%, poljski jasen s 35%, hrast kitnjak s 28% i obična bukva s 19% oštećenih stabala. Glavne vrste drveća šumskog fonda Hrvatske, odnosno hrastovi lužnjak i kitnjak, te obična jela (koji su ujedno i ekonomski najvrednije vrste) oštećeni su znatno iznad prosjeka oštećenja, iznad 26%. Ove vrste drveća zapremaju više od 30% svih šuma Hrvatske. Zabrinjava i oštećenost bukovih stabala, iako je oštećenje manje od republičkog prosjeka, jer ova vrsta zauzima oko 40% svih šumskih površina Hrvatske. Bukva je do danas smatrana mjerilom stabilnosti šume u nas. Četinjače SR Hrvatske su oštećene s više od 55%, što pokazuje sličnost s rezultatima sličnih popisa izvršenih u Evropi i SR Sloveniji. Propadanje četinjača je brže od sušenja listopadnih vrsta, jer iglice ne padaju u jesen i apsorbirani polutanti ostaju u stablu.

Brijest je sasvim nestao iz naših šuma. Slovenski su stručnjaci jelu gotovo sasvim »otpisali«, a posljednjih godina se bilježi sve intenzivnije obolijevanje i umiranje kestena.

Fenomen sušenja i umiranja šuma, dakle, ne poznaje i ne priznaje granice, svjetske i regionalne podjele, razlike u načinu života ili stupnju razvijenosti, šume umiru stoječki i u najrazvijenijim i najnerazvijenijim zemljama. Razlika je samo u stupnju oštećenja i brzine sušenja.

#### ŠTO UZROKUJE SUŠENJE ŠUMA?

— »Kad ne bi postojao čovjek — cijelu bi ovu planetu prekrila šuma — rekao je za jednog stručnog savjetovanja o sušenju šuma dr Miroslav Haračin iz Šumarskog instituta u Jastrebarskom — šuma je internacionalno dobro, a dosadašnji tehnički napredak je mnogo utjecao na redukciju i zdravstveno stanje šuma. Za posljednjih 300 godina šumske površine su smanjene za oko 25%. Postupak prema šumama je ne samo neracionalan, nego i nehuman, a uništavanje šuma bi u krajnjoj liniji moglo ugroziti i čovjeka«.

Prema istraživanjima koje su proveli neki od naših stručnjaka: za vrijeme vožnje od 100 km, jedan automobil zagadi zrak s 2 mg olova na m<sup>3</sup> zraka, u područjima u kojima su locirane talionice, čovječji organizam dnevno (disanjem, prehranom, pićem) prima od 670—2.640 mg olova (granična dopuštena količina je 300 mg dnevno), iz Italije u našu zemlju godišnje »stiže« oko 250.000 tona sumpornog dioksida, vodoprivrednim se zahvatima često uništavaju velike površine pod šumama...

Sušenje i umiranje šuma posljedica je kompleksnog djelovanja mnogobrojnih uzročnika: zagađivanja koja stižu iz atmosfere i iz tla (razni polutanti — nuzgredni »proizvodi« industrijske proizvodnje i raznovidnog cestovnog saobraćaja: sumporni dioksid, dušični oksidi, ozon, olovo, ugljikovodici...), djelovanja čovjeka na prirodni okoliš (izgradnja vodoprivrednih objekata, prekomjerna sječa i uništavanje šuma, upo-

treba fosilnih gnojiva koja sadrže mnogo sumpora i tako dalje. Neki od nabrojanih faktora u nekim slučajevima djeluju zasebno, ali najčešće simultano djeluje nekoliko različitih faktora.

Ako se nastavi ovačak »napad« na šume — u 21. stoljeće ćemo vjerojatno ući osiromašeni za dobar dio ovog eko-sistema, najosjetljivijeg u prirodi, kažu stručnjaci. A onda... doći će do erozije tla, do pojavljivanja bujica, pokretanja tla, zasipavanja akumulacijskih jezera, zasipavanja poljoprivrednih površina neplodnim supstratom i njihova rapidnog smanjivanja, promjene klime, velikih poplava, nestajati će pitke vode, riječne doline će postati močvare... Ukratko — nestajati će uvjeti potrebni za život čovjeka!

#### KAKO DA SE SPAŠE NAŠE ŠUME?

Istina je da ovdje imamo posla s fenomenom šireg značenja koji se u cijelosti može rješavati samo zajednički, na evropskom i svjetskom nivou. Na to se upozoravalo u više navrata i na različitim nivoima. Evropske zemlje već poduzimaju zajedničke akcije, od kojih su vjerojatno najbitnije zajedničke rezolucije, koje su i dovele do izrade anketa o umiranju šuma u gotovo svim evropskim državama. Ovi će podaci zacijelo dobro doći i u realizaciji projekta »Eurotrac« (projekt zaštite okoliša protiv kiselih kiša), koji se provodi u okviru znanstveno-tehnološkog programa »Eureka« (odgovor tehnološkim izazovima s Dalekog istoka i iz SAD), a u koji je uključena i Jugoslavija.

Također je istina da se ponešto može učiniti i parcijalno, ne čekajući uvijek odgovore Zapada. Šumarski stručnjaci koji su proučavali ovaj fenomen u nas smatraju da ovaj problem nadilazi njihove snage, prava i mogućnosti, da se radi o problemu u čije se rješavanje moraju uključiti svi zainteresirani društveni subjekti, da započete radove na anketi i istraživanjima o propadanju šuma treba nastaviti i intenzivirati, šumskogospodarske i uzgojne mjere prilagoditi izmijenjenim uvjetima, što prije sastaviti i prihvatiti »Dогоovor o zaštiti šuma od sušenja«, a prvenstveno — smanjivati količine štetnih materijala u atmosferi (ugradnjom ili aktiviranjem uređaja za pročišćivanje na industrijskim postrojenjima, osigurati primjenu i eventualno dograditi zakonske propise o cestovnom prometu, izraditi katastar zagađivanja okoliša i šuma na području S. R. Hrvatske, projekte vodoprivrednih objekata, prometnica, industrijskih postrojenja koji mogu štetno utjecati na šumu uskladiti sa znanstvenim zahtjevima gospodarenja šumama...

Zadataka je zaista mnogo! Ali, »priroda se ne smije silovati«, kaže karlovački privrednik i šumar Dragan Ribić, potpredsjednik PO SOUR šumarstva i drvne industrije »Petrova Gora« Karlovac, jer — kisele kiše su »danak« koji plaćamo za okretanje leđa prirodi, za nesavjesno utjecanje na biološku i ekološku ravnotežu koja je u prirodi stvorena — prije čovjeka. Zato nije skupa ni jedna cijena koju treba platiti da bi se ona sačuvala.



# Juvenilno drvo

## u obradi referata na XVIII. Kongresu IUFRO

UDK 630\*815

Na XVIII. Kongresu saveza IUFRO mnogi su autori u referatima obrađivali pitanje juvenilnog drva. Pregled i izvodi iz tih referata s najvažnijim zaključcima izloženi su u ovom prikazu.

Senft, J.:

»**Practical significance of juvenile wood for the user**« (Praktično značenje juvenilnog drva za korisnike).

Lewark, S.:

»**Anatomical and physical differences between juvenile and adult wood**« (Anatomske i fizičke razlike između juvenilnog i zrelog drva).

U radu su prikazana istraživanja svojstava drva četinjača dobivenog iz plantažnih šuma.

Na mnogim područjima svijeta prirodne šume su se godinama preintenzivno iskorišćivale, te postepeno propadale i nestajale. Danas ih sve više nadomještaju šumske plantaže. Premda je trend nadomještanja prirodnih šuma, najčešće, monokulturnim plantažama započeo zbog potreba industrije celuloze i papira, one se danas, zbog nestašice sirovine, upotrebljavaju u druge namjene, pa čak i za građevno drvo.

U plantažnim šumama kompeticija između stabala znatno je manja od one u prirodnim šumama. To osobito dolazi do izražaja u prvim godinama formiranja plantažnih šuma, sve do zatvaranja sklopa, a kasnije daljim selektivnim proredama. Rezultat toga je veliki visinski i debljinski prirast.

Iako stabla iz plantažnih šuma vrlo brzo dostižu dimenzije koje zadovoljavaju potrebe prerade i smanjuju ophodnju na 30 do 40 godina, kvaliteta njihova drva ne zadovoljava. Osnovni razlog tome je da takva stabla posjeduju znatno veći udio juvenilnog drva od stabala koja su rasla u prirodnim šumama. Juvenilno drvo razlikuje se od zrelog drva po slijedećim karakteristikama:

- relativno širi godovi
- manja volumna masa
- kraći elementi građe drva
- tanje stanične stijenke elemenata
- veći kut uvijanja mikrofibrila
- manji vidovi čvrstoće
- veći udio drva s usukanom žicom
- veći broj kvrga
- povećano longitudinalno utezanje
- povećan udio lignina
- smanjen udio celuloze

Navedene karakteristike uvjetuju slabiju kvalitetu proizvoda iz njegovog drva i proizvoda na bazi tog drva.

Građevno drvo dobiveno preradom trupaca plantažiranih stabala, zbog smanjene volumne mase i zbog povećanog broja kvrga, ima manju čvrstoću i kvalitetu, što naročito dolazi do izražaja u tehnologiji lameliranog konstrukcijskog drva.

U tehnologiji furnira, osnovni je nedostatak trupaca dobivenih iz plantažnih šuma u tome što se, zbog širih godova, teže prerađuju, a debljine furnira znatno variraju. Kod prerade takvih furnira u furnirske ploče, pored grešaka koje prouzrokuju neujednačenost debljine furnira, dolazi zbog povećanog longitudinalnog utezanja furnira i do povećanog vitoperenja ploča.

U tehnologiji iverica, iz plantažirane sirovine manja volumna masa juvenilnog drva izvjesna je prednost, međutim i kod njih, zbog većeg longitudinalnog utezanja iverja, dolazi do jačeg vitoperenja ploča.

U proizvodnji celuloze i papira, iz sirovine dobivene plantažiranjem, prinos je pulpe nešto manji, a prerada pulpe, zbog povećanog udjela lignina, otežana, dok se zbog svojstava vlakancima smanjuje kvaliteta papira.

Napredak plantažnog šumarstva, poglavito uz pomoć šumarske genetike, doveo je do intenzivnijeg prirasta, poboljšanja oblika plantažiranih stabala i njihove veće otpornosti na napad mikroorganizama i insekata. Genetska i uzgojno-uređivačka istraživanja poboljšanja kvalitete takovog drva tek su u početnoj fazi.

Brazier, J. D.:

»**Growth features and structural wood performance**« (Prirast i strukturne karakteristike drva)

Istraživanja kvalitete drva plantažirane sitkanske smreke u Velikoj Britaniji, u ovisnosti o razmacima sadnje, pokazala su da kvaliteta drva opada s porastom razmaka sadnje. Osnovni razlog opadanja kvalitete drva su porast udjela juvenilnog drva u odnosu na drvenu masu i porast dimenzija kvrga. U plantažama s razmacima sadnje od 0,9 m (3 stope) udio juvenilnog drva iznosi 33 do 40%, dok u plantažama s razmacima sadnje od 2,4 m (8 stopa) udio juvenilnog drva doseže 43 do 53%.

Genetska i uzgojnoređivačka istraživanja plantažnog šumarstva moraju se usredotočiti na istraživanja poboljšanja kvalitete takvog drva radi kvalitete gotovih proizvoda.

Priredio:  
prof. dr Božidar Petrić

# Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

## FOREIGN TIMBER IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY

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

Stručni rad

stijenki 4—6  $\mu\text{m}$ . Volumni udio vlakancaca u građi drva oko 52%.

Priljeno: 8. srpnja 1988.  
Prihvaćeno: 10. srpnja 1988.

UDK 630\*810

Fizička svojstva:

### CHAMPAK

#### NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva CHAMPAK pripada botaničkoj vrsti *Talauma gioi*, A. Chev., iz porodice Magnoliaceae.

Ostali nazivi su Gioi, Gioi gang, Gioi lua (Vijetnam), Ham (Laos).

#### NALAZIŠTE

Jugoistočna Azija, u području nižinskih tropskih kišnih šuma Vijetnama i Laosa.

#### STABLO

Stabla dostižu visine do 25 m, dužine čistih debala su im 10—15 m, a srednji promjeri deblvine 70 do 100 cm. Debla su cilindričnog oblika punodrvna. Kora im je glatka, siva, debljine do 1,2 cm.

#### DRVO

Makroskopske karakteristike:

Difuzno porozno jedričavo drvo uočljivih godova. Traheje i drvni traci nevidljivi prostim okom, uoč-

ljivi dobro lupom. Bjeljika je uska, žućkasta do sivkastosmeđa. Srž žućkasta, žutozelena do maslinastosmeđa. U sirovom stanju srž ima paprenast okus.

Mikroskopske karakteristike:

Traheje pretežno pojedinačne, rjeđe u parovima ili kratkim radijalnim nizovima. Gustoća traheja od 10 do 30 na  $\text{mm}^2$  poprečnog presjeka. Promjer traheja 35 .. 75 .. 120  $\mu\text{m}$ . Traheje srži rijetko ispunjene tilama. Volumni udio traheja u građi drva oko 24%.

Aksijalni parenhim graničan, širine do 6 stanica. Volumni udio aksijalnog parenhima u građi drva oko 6%.

Drvni traci 1-3 redni, heterocelularni, širine 20 do 50  $\mu\text{m}$ , a visine 250 do 800  $\mu\text{m}$ . Traci sadrže velike uljne stanice — idioblaste. Gustoća trakova od 5 do 7 na 1 mm tangentsnog smjera. Volumni udio drvnih trakova u građi drva oko 18%.

Drvna vlakanca libriformskog tipa, dužine 0,9 do 1,0 mm, promjera 11 .. 21 .. 30  $\mu\text{m}$ . Debljina staničnih

Volumna masa suhog drva ( $\rho_0$ ) oko 460  $\text{kg}/\text{m}^3$ , prosušenog drva ( $\rho_{12-15}$ ) 450 .. 560 .. 700  $\text{kg}/\text{m}^3$ , a sirovog drva ( $\rho_s$ ) oko 800  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Udio pora oko 70%. Radijalno utezanje ( $\beta_r$ ) oko 4,1%, tangentsno utezanje ( $\beta_t$ ) oko 5,8%, a volumno utezanje ( $\beta_v$ ) oko 10%.

Mehanička svojstva:

Čvrstoća na tlak: 39,5 — 60  $\text{N}/\text{mm}^2$

Čvrstoća na vlak, okomito na vlakanca: 2,5  $\text{N}/\text{mm}^2$

Čvrstoća na smicanje: 8,5 — 10,5  $\text{N}/\text{mm}^2$

Dinamička čvrstoća savijanja: 0,035 — 0,039  $\text{J}/\text{mm}^2$

Tvrdoća (po Brinellu) paralelno s vlakancima: 47 — 51  $\text{N}/\text{mm}^2$

okomito na vlakanca: 27 — 36  $\text{N}/\text{mm}^2$

Tehnološka svojstva:

Obradljivost:

Strojno se i ručno dobro obrađuje. Dobro se ljušti i reže. Vijke i čavle drži dobro. Dobro se tokari. Dobro se lijepi. Dobro se moči, i površinski obrađuje.

Sušenje:

Dobro se suši bez poteškoća.

Trajnost:

Prirodna trajnost mala. Neotporna na gljive, insekte i marinske štetnike.

Upotreba:

Rezani i ljušteni furniri, furnirske ploče. Konstrukcijsko drvo za unutarnju ugradnju lakih do srednje teških konstrukcija, vagona, brodova i kuća. Drvo za namještaj, tokarske proizvode i drvene kutije.

SIROVINA

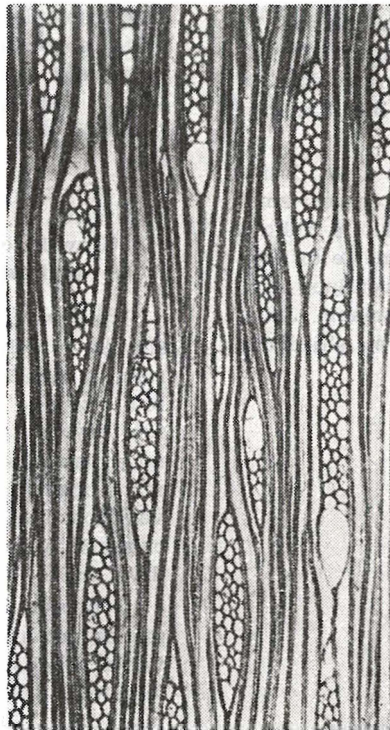
Trupci dužine 4—9 m, srednjeg promjera 0,5—0,8 m i piljenice raznih dimenzija.

#### LITERATURA

- [1] Giordano, G.: »I legnami del mondo« — Casa edit. ceschina, Milano, 1964.
- [2] Scheiber, Chr.: »Tropenhölzer« — VEB Vlg, Leipzig, 1965.
- [3] Wagenführ, R. i Scheiber, Ch.: »Holzatlant« — VEB Vlg., Leipzig, 1974.



Sl. 1 — Poprečni presjek, pov. 30 x



Sl. 2 — Tangentni presjek, pov. 80 x

## OSVRTI

SFF '88 SKANDINAVSKI SAJAM NAMJEŠTAJA  
Kopenhagen, 4-8. svibnja 1988.

mr Božidar Lapaine  
EXPORTDRVO Zagreb

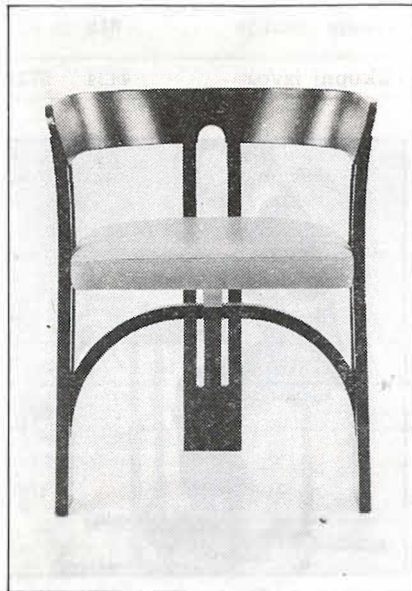
Zbog izuzetno visoke ukupne kvalitete izloženih proizvoda, zbog primjerene poslovnosti, te arhitektonski suvremenog, ali »po mjeri ljudi« ugodnog ambijenta, za svakog posjetioca Skandinavski sajam namještaja predstavlja poseban doživljaj.

Površina izložbenog prostora u Bella Centrumu povećana je za 8.000 m<sup>2</sup>, tako da je ovogodišnji sajam obuhvatio ukupno 64.000 m<sup>2</sup>.

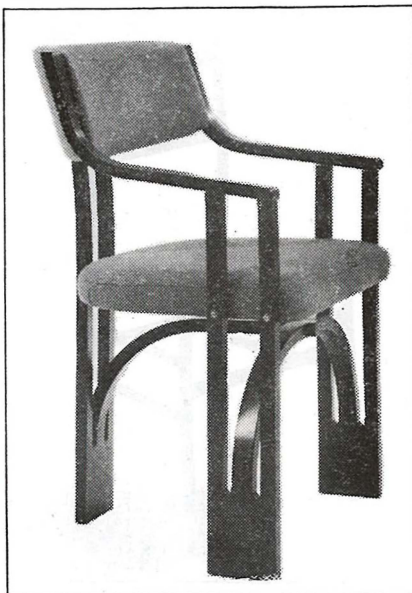
Već ranije uočen trend sve manjeg udjela izlagača iz neskandinavskih zemalja nastavio se i ove godine. Sajam sve više poprima isključivo skandinavski karakter. To je u skladu s politikom organizatora, koji želi ovim sajmom što bolje prikazati ponudu skandinavskih proizvođača namještaja, namijenjenu svjetskom tržištu. Tako je ove godine čitava izložbena hala H, gdje su ranijih godina bili strani izlagači, pripala domaćim proizvođačima iz Danske. To očito govori kako i koliko skandinavski proizvođači namještaja ulažu napora u plasman svojih proizvoda.

Poznato je da je namještaj iz skandinavskih zemalja, zbog svog identiteta i kvalitete, veoma tražen na svjetskom tržištu. Tako se, na primjer, iz priložene tablice vidi rast izvoza namještaja iz Danske u posljednjih pet godina. No ni taj rast se ne odvija bez odgovarajuće tržišne strategije. Osjetan pad izvoza namještaja u SAD pred dvije godine odmah je prebrođen pronalazanjem novog tržišta. U ovom slučaju je to SR Njemačka, koja je čak izbila na prvo mjesto u ukupnom uvozu namještaja iz Danske. Također Italija, poznata po prepoznatljivom i avangardnom namještaju, povećala je uvoz namještaja iz Danske za preko 50%. Ovi primjeri očito govore o vitalnosti jedne priv-

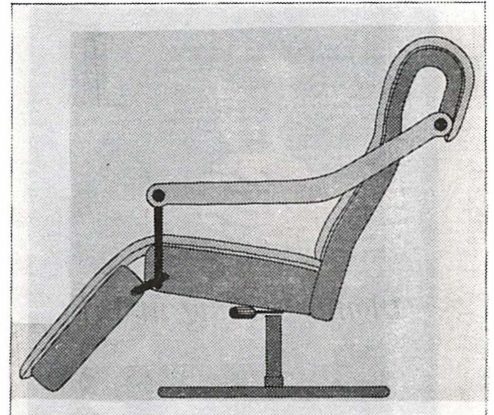
redne grane. Slično je i u ostalim skandinavskim zemljama.



Stolica Bridge Cello, H. i N. O. Jakobson, Westnofa



Stolica Bridge Contour, H. i N. O. Jakobson, Westnofa



Vodeni naslonjač Roline Marina, S. J. Dysthe, Westnofa

Ono, što pored vrhunske kvalitete, općenito karakterizira proizvode drvene industrije skandinavskih zemalja jest traženje uvijek novih, boljih oblikovnih, tehnoloških i konstrukcijskih rješenja, te njihova odgovarajuća primjena u zadovoljavanju potreba korisnika. Tako je na primjer princip vodenog kreveta dobio svoju primjenu i u naslonjaču koji je proizvela poznata tvrtka Westnofa. Vodeni krevet nije više novost, njegova primjena sve se više širi, osobito u Americi. Princip vodenog kreveta zasnovan je na sposobnosti vode da podnese i rasprostire pritisak težine našeg tijela. Ovaj princip našao je sada primjenu i u programu naslonjača »Roline Marina«. Voda posjeduje ugodnu tjelesnu temperaturu, a primjena patentirane »vodene vreće« podijeljene na kombinaciju kanala i komora omogućava da vlastita tjelesna težina regulira rasprostiranje vode, dajući pri tom tijelu oslonac upravo tamo gdje je to najpotrebnije, a na osnovi prirodnih zakona i principa ergonomije. Novi naslonjač konstruiran je na principu paralelograma, tako da su oslonci za ruke uvijek prilagođeni različitim položajima sjedenja. Nosivi dio riješen je tako da naslonjač može imati vodeni jastuk ili biti klasično tapeciran. Ovaj novi naslonjač prikazan je na sajmu u tri varijante s vodenim principom, dok je četvrti, za one koji tome nisu sklorni, bio uobičajeno tapeciran.

Kod stolica »Bridge« uočen je jedan novi element, proizišao iz širokih mogućnosti lameliranja drva, a



Balans Easy, Rybo A/S

koji do sada nije bio primjenjivan. Ovaj element kao da je poprimio »treću dimenziju«. Za izradu stolice upotrebljavaju se tri jednaka elementa, koji imaju karakterističan zaobljeni nosač. Stolica djeluje veoma skladno, te posjeduje i odgovarajuću čvrstoću. Kreirana je na snažnoj sjevernjačkoj tradiciji i kulturi, a u prisnoj suradnji dizajnera, tehnologa i konstruktora. Ista stolica predviđena je i u varijanti s tapciranim sjedalom i naslonom, te u garnituri s odgovarajućim stolovima. Njena primjena jednako je pogodna kako u stambenim tako i u javnim prostorima.

Osamdesetih godina pojavila se potpuno nova ideja o sjedenju s veoma prihvatljivim ergonomskim obrazloženjem, pri kojem se oslanjamo vrhom trtične kosti i donjim dijelovima nogu. Iako je do sada urađeno mnogo varijanti proizvoda koji omogućavaju ovakav način sjedenja ili oslanjanja, i dalje se vrše istraživanja i unapređivanja ovih proizvoda. Tako, na primjer, sjedalo dobiva strukturu koja omogućava eventualno klizanje prema naprijed, oslonci za noge mogu se prilagoditi ovisno o uzrastu korisnika

Naravno, bilo je još mnogo interesantnih proizvoda, navedena su samo ova tri za koje se smatra da su

## IZVOZ NAMJEŠTAJA IZ DANSKE 1983—1987. (u milijunima DKK)

	1983.	1984.	1985.	1986.	1987.	% ukupnog izvoza namještaja 1987.
SR Njemačka	851	951	991	1200	1498	22,9
SAD	1150	1882	2167	1614	1208	18,5
Norveška	602	703	925	1132	1056	16,2
Švedska	283	381	420	517	658	10,0
Velika Britanija	462	536	590	611	601	9,2
Francuska	104	119	151	180	218	3,3
Nizozemska	159	142	146	196	218	3,3
Švicarska	95	114	125	157	215	3,3
Austrija	48	59	60	64	84	1,2
Belgija	54	64	60	74	82	1,2
Ostale zemlje	616	827	769	658	677	10,3
<b>Ukupni izvoz</b>	<b>4424</b>	<b>5778</b>	<b>6404</b>	<b>6403</b>	<b>6515</b>	<b>100,0</b>



**PRILAGODLJIVOST**  
MH stol i stolica 5002/5002, A, C. Mandal 1987. MH Stalmobler A/S



**POKRETLJIVOST**  
stolica Superleggera, Gio Ponti, 1957. Casina

veoma karakteristični za pristup razvoju proizvoda u Danskoj.

Uobičajeno je da se prilikom održavanja Sajma namještaja organiziraju odgovarajuće popratne priredbe. Ove godine Sajam je bio u pravom smislu riječi obogaćen s nekoliko veoma uspješno osmišljenih i prikladno postavljenih izložbi.

Parafrazirajući poznatu Sullivanovu izreku: oblik slijedi funkciju, revija za dizajn »Tools« i Savez danskih proizvođača namještaja organizirali su izložbu pod nazivom NAMJEŠTAJ SLIJEDI FUNKCIJU. Poruka izložbe pokazuje da i danas koncept mobilnosti ili pokretljivosti namještaja ima važnu ulogu u njegovu oblikovanju. Kod većine evropskih jezika riječ koja označava namještaj ima svoj korijen u latinskoj riječi: mobilis, pa otuda i proizlaze: mobile, meuble, möbel, Möbel. U svim ovim jezicima riječ koja označava namještaj, izravno znači pokretljiv namještaj, kako bi se upravo naglasila razlika u odnosu na ugrađeni, nepokretan namještaj. Izložba »Namještaj slijedi funkciju« pokazuje kako šest različitih vrsta pokretljivosti u dizajnu namještaja: pokretljivost, prilagodljivost, promjenljivost, sklopivost, složivost i ljuvljivost ispunjavaju bitne zahtjeve funkcionalnosti.

Sušтина **pokretljivosti** je u tome da se komad namještaja lako može pomaknuti s jednog mjesta na drugo. Razlozi pomicanja mogu biti: njegova upotreba, čuvanje u drugoj prostoriji kad je izvan upotrebe ili

naprosto korištenje u više, a ne samo u jednom prostoru. Očito je najlakši put da se uradi pokretljiv namještaj taj da se on izradi tako laganim da se može bez napora prenositi. Isto tako postoji način da se njegova težina kompenzira ugradnjom kotačića ili klizača, pri čemu korisnik umjesto nošenja može namještaj gurati ili vući.

**Prilagodljivost.** Pokretanje namještaja s jednog mjesta na drugo je njegova prilagođivanje potrebama korisnika. Druga vrsta prilagođivanja je kad se komad namještaja sam po sebi tako izmijeni da se povećava udobnost korisniku. Primjeri za to su: uredska stolica s prilagodljivom visinom sjedala i nagibom naslona, stol čija se ploča može proširiti ili povećati itd.

**Promjenljivost.** Ponekad jedan te isti komad namještaja može služiti različitim potrebama. Stolica koja se rasklapa i pri tom nastaju ljestve ili kauč koji nakon rasklapanja postaje bračni krevet, primjeri su promjenljivosti proizvoda.

**Sklopivost.** Ponekad nam se ukaže potreba ili naprosto želja da sklonimo neki komad namještaja. Sklopivost ili mogućnost da namještaj po potrebi sklopimo, i kad to zaželimo, ponovno rasklopimo, odgovor je na ovaj problem. Ranije je bilo pokušaja s »napuhanim namještajem«, koji je upravo omogućavao tu sklopivost, ali se nije dugo zadržao.

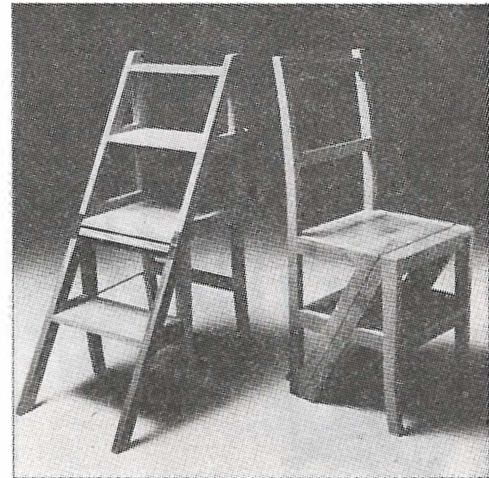
**Složivost** je viši nivo sklopivosti. Ono što nije moguće s jednim komadom namještaja, ali je moguće s više njih, to je da ih slažemo jedan povrh drugog. Složivost može biti različito riješena, pa se čak razlikuje slaganje zaokretanjem, okomito slaganje i slaganje u koso (poput kosog tornja u Pisi).

**Ljuljavost.** Postoje različita mišljenja o razlozima zbog čega i mali i odrasli imaju želju ili potrebu da se njišu ili ljuljaju. Ta potreba postoji, zašto da se i ona ne zadovolji?!

Nakon Skandinavskog sajma ova izložba putuje u Evropu. Namjera sažetog prikaza ove izložbe bila je

da se pokaže kako dizajnerska rješenja proizlaze iz problemski postavljenog zadatka, a što se u našoj praksi često zaboravlja.

U listopadu svake godine održava se u Kopenhagenu Jesenska stolarska izložba pod nazivom SE. Na njoj se izlažu najnoviji uzorci namještaja, kreirani u suradnji između nekih 25 arhitekata i isto toliko proizvođača. Veći dio prošlogodišnje izložbe SE '87 bio je prikazan sada u Bella Centrumu. Pored namještaja za opremanje stambenih i javnih prostora, bilo je tu i nekoliko veoma uspješnih rješenja komunalne op-

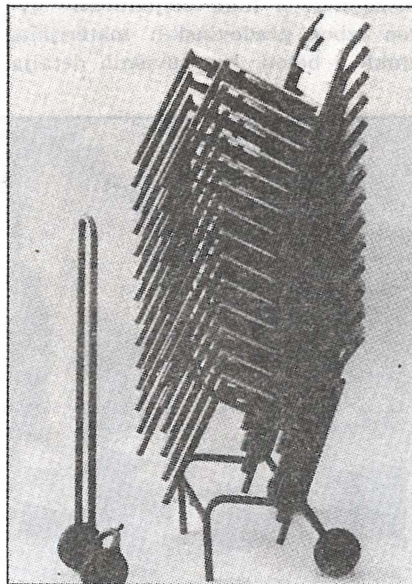


**PROMJENLJIVOST**  
Stolica Ottakringer, K. Noever

reme (parkovi, autobusna i tramvajska stajališta), koja je u našoj zemlji, osim časnih iznimaka, gotovo zanemarena. Ono što je posebno interesantno i treba naglasiti jest da su svi izloženi proizvodi već u redovnoj proizvodnji.

Svojom izložbom Grupa '83 proslavila je pet godina svog postojanja. Grupu '83 sačinjavaju mahom mlađi arhitekti i dizajneri, koji su zajedno u proteklih pet godina organizirali 12 izložbi, na kojima su prikazali preko 130 prijedloga i prototipova namještaja. Iskrene simpatije izazivaju ovi talentirani entuzijasti, koji sami financiraju svoja istraživanja, izradu prototipova, troškove izlaganja, a sve s namjerom daljeg razvoja danskog dizajna. Posebno ovu grupu karakterizira i čini je različitom od drugih sličnih grupa to što je svaki član grupe zadržao svoju individualnost u oblikovno-likovnom izrazu. Možda zbog toga suradnja ove grupe s industrijom nije poprimila šire razmjere.

Veoma interesantna bila je i izložba švedskog Instituta za namještaj. Tu su bile izložene mnoge svima dobro poznate stolice, koje su u posljednjih dvadeset godina dobile oznaku kvalitete Möbelfakta. U stvari su to izvorne ideje, koje su doživjele razne varijacije u međuvremenu i koje se svakodnevno susreću, jer ne zastarijevaju. Izložbu je popratio bogato ilustriran katalog švedskog namještaja iz razdoblja 1967—1987.



**SLOŽIVOST**  
Stolica 511, S. Nilsen i T. Lassen 1983.  
R. Randers



**LJULJAVOST**  
Stolica Move, Per Oye 1985. Stokke

**SKLOPIVOST**

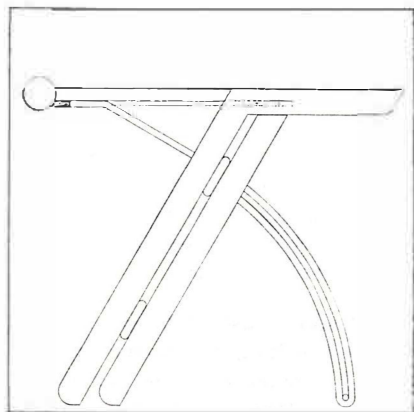
Sklopiva stolica, Mogens Koch 1932. R. R. Snedkerier

Posjet Kopenhagenu uključuje i posjet specijaliziranim trgovinama namještaja i unutrašnje opreme, a koje imaju utvrđene kriterije u pogledu dizajna proizvoda i načina prezentacije.

Svjetski poznata firma »Den Permanente«, osnovana još 1931. godine, napustila je, iz nama nepoznatih razloga, svoj prodajni prostor od 2.000 m<sup>2</sup> u Vesterbrogade (blizu željezničke stanice i Tivolija). Na novoj lokaciji ova će firma otvoriti svoj izložbeni prostor u lipnju. Druga, također svjetski poznata trgovina »Illums Bolighus«, s podnaslovom Centar modernog dizajna, specifična je po tome što, pored dobro oblikovanih proizvoda, uključuje u svoj asortiman i vlastite ekskluzivne proizvode, koji se proizvode i plasiraju putem ove tvrtke. Tako je upravo bila u toku prezentacija novog uređskog namještaja dizajnera Nicolasa Nicolaoua.

Odnedavno Kopenhagen ima i jednu potpuno novu trgovinu namještajem, »Paustian«, smještenu tik uz more, na samoj obali kopenhaške luke. Arhitektonsko rješenje zgrade djelo je arhitekta Jørn Utzona, autora Opere u Sidneyu. Čitav pothvat oko realizacije ove trgovine rezultat je dvadesetogodišnje suradnje Aalto — Utzon — Paustian, pa u prvoj izložbenoj postavci dominiraju poznata djela Alvara Aalta.

Zbog naglašenih stupova po čitavoj visini pročelja, zgrada se ne doimlje suviše visokom, premda sadrži tri nivoa. Čitavo pročelje prema moru izvedeno je u staklu, što unutrašnjosti daje puno dnevne svjetlosti i specifičan morskog ugođaj. U unutrašnjosti zgrade središnji prostor je potpuno otvoren po čitavoj visini, dok se okolo-naokolo niže, poput balkona, izložbeni prostori. Na prvi pogled reklo bi se da je otvorenost centralnog dijela gubitak dragocjenog prodajnog prostora. Međutim, ovakav koncept pridonosi drugom ne manje važnom zahtjevu, a koji je ovdje u potpunosti ispunjen, da se posjetilac na svakom mjestu može brzo i lako orijentirati. Sužen izbor građevinskih materijala, staklo i beton, bez suvišnih detalja

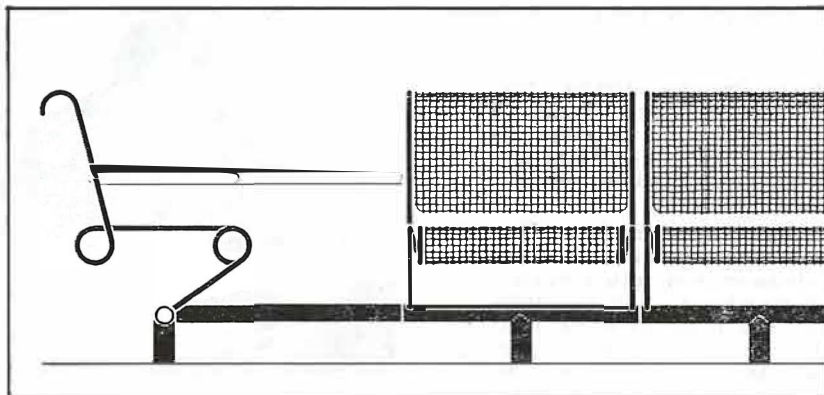


Radni stol, N. Nicolaou Illums Bolighaus Design Production

i sjajnih površina, kao da namjerno ističu perfekciju izvedbe izložbenog namještaja. Namještaj je izlo-



PAUSTIAN trgovina namještajem Kopenhagen  
Arhitekt Jørn Utzon



SE '87, klupa, E. Krogh 1987. BJmetal

### ŠUME HRVATSKE u današnjim ekološkim i gospodarskim uvjetima (savjetovanje)

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za istraživanje u šumarstvu i Katedra za uzgajanje šuma organiziraju od 19. do 23. rujna 1988. u Drveniku savjetovanje »Šume Hrvatske u današnjim ekološkim i gospodarskim uvjetima«.

U organizacijskom odboru Savjetovanja jesu: dr Đuro Rauš (predsjednik), dr Branimir Prpić, dr Slavko Matić, akademik Mirko Vidaković Ivo Knežević, dipl. ing. i mr. Joso Vukelić.

Povod znanstveno-stručnog savjetovanja je 90-godišnjica visoke fa-

kultetske nastave na Šumarskom fakultetu u Zagrebu (1898—1988) i 20-godišnjicu smrti akademika Milana Anića, redovnog profesora Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Ovim Savjetovanjem želi se obuhvatiti aktualna problematika šuma i šumarstva SR Hrvatske u sadašnjim ekološkim, gospodarskim i zakonskim uvjetima, pa će referenti u svojim referatima obraditi upravo tu aktualnu problematiku naših šuma i šumarstva.

Organizacijski odbor će tiskati Zbornik plenarnih referata i sažet-

žen bez ikakvih pregrada, jer naglašeni stupovi i formiranje izložbenih otoka u dovoljnoj mjeri vizualno razdvajaju pojedine grupe proizvođača. Pored izložbenog prostora i ova trgovina sadrži sve potrebne pratelje sadržaje: uredske prostorije, dizajnburo, restoran itd.

Još jedan SFF je za nama. Posjet je bio, kao i ranijih godina, poseban događaj. Nažalost, mora se opet konstatirati, vrijedna skandinavska iskustva ne nalaze svoju primjenu u našoj praksi, dapače raskorak je sve širi i dublji.

ke svih referata prije početka Savjetovanja i taj materijal uručiti svim sudionicima prilikom prijave u mjestu održavanja Savjetovanja.

Nakon završetka Savjetovanja svi referati i autorizirane diskusije bit će tiskani u cijelosti u GLASNIKU ZA ŠUMSKE POKUSE.

Za sve obavijesti vezane za ovo Savjetovanje obratite se na:

Šumarski fakultet,

Organizacijski odbor Savjetovanja,

prof. dr. Đuro Rauš, Šimunska 25.

Telefoni: (041) 218-288, kućni 52 i kućni 167.

### NJEMAČKI STROJEVI ZA OBRADU DRVA

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

Nedavno je izašla 6. 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, Potfach 71 08 64, 6000 Frankfurt/M. 71 na zahtjev stavlja zainteresiranim besplatno na raspolaganje taj priručnik.



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

Priručnik obuhvaća preko 500 stranica i sadrži preko 500 slika, koje prikazuju najvažnije proizvode 164 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 kako klasične standardne strojeve tako i specijalne strojeve i uređaje za naj-suvremenija područja primjene, novo izdanje priručnika daje potpun pregled sadašnje tehnološke razine ponude.

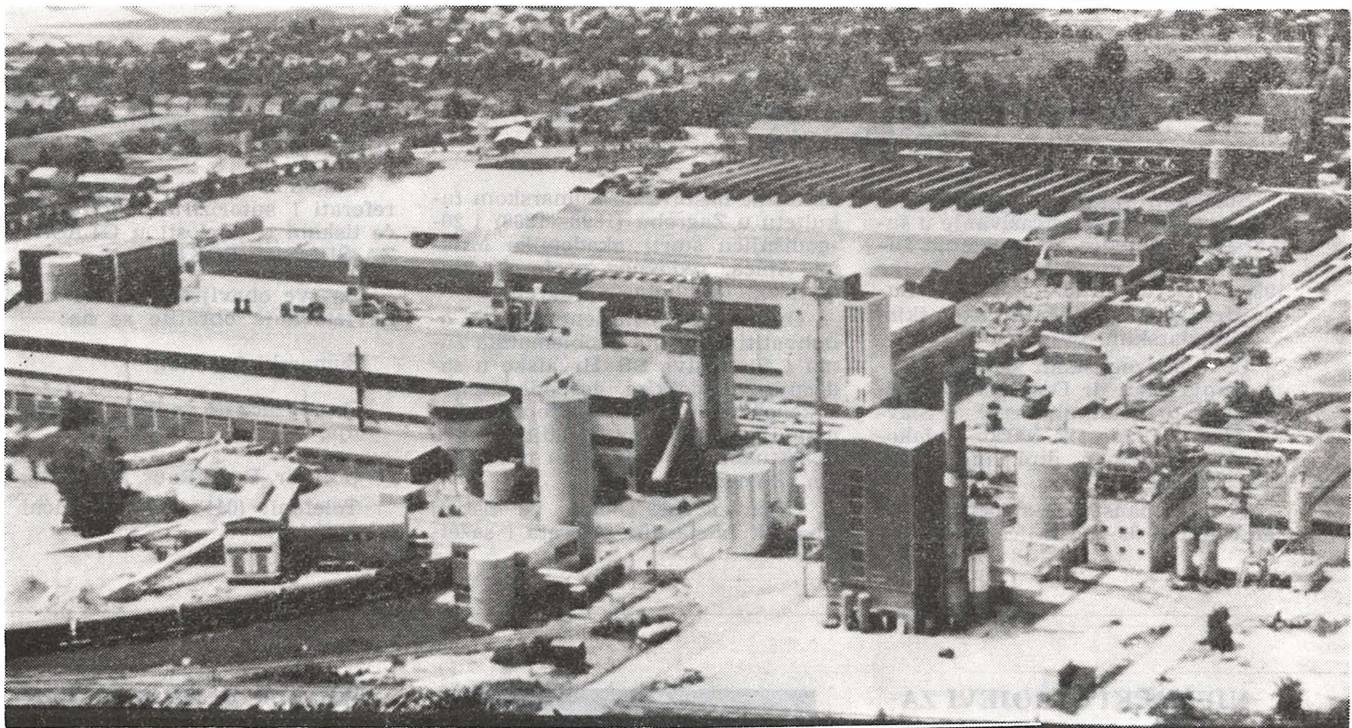
## SOUR KOMBINAT »BELIŠĆE« — DANAS I SUTRA —

Ovaj razgovor iniciran je od strane časopisa »Drvna industrija« sa željom da se na stranicama časopisa omogući razmjena mišljenja i ideja predstavnika važnijih subjekata o sadašnjoj situaciji i perspektivama u području prerade drva. Nije stoga slučajno da je za razgovor izabran Kombinat »Belišće«, odnosno njegov generalni direktor dipl. inž. Josip Lulić.

SOUR Kombinat »BELIŠĆE« u svom stoljetnom razvoju izrastao je u velikog privrednog giganta, čiji proizvodi se plasiraju širom svijeta. Zahvaljujući dobro izabranom konceptu razvoja i njegovoj dosljednoj realizaciji, SOUR Kombinat »Belišće« predstavlja danas izuzetan primjer racionalnog i kompleksnog iskorišćavanja drvene sirovine. O ukupnim potencijalima Kombinata bit će više riječi u prikazu sadržaja razgovora generalnog direktora Kombinata i našeg urednika, koji slijedi u nastavku.



Dipl. ing. Josip Lulić, glavni direktor Kombinata »Belišće«



Pogled na pogone Kombinata »Belišće«

D. I.: U početku našeg razgovora predlažem da se obuhvate neke aktualne teme prisutne u našoj reprocjelini, kao napr.: izvoz proizvoda, stanje organiziranosti drvne industrije, te mjesto i uloge znanstvenih organizacija u okviru koncepta povezivanja znanosti i privrede. Predlažem da počemo redom.

**Kakve rezultate ste ostvarili u toku protekle godine, posebno u izvozu? Koje pretpostavke bi, po Vašem mišljenju, trebalo ispuniti da se ostvari plan izvoza proizvoda drvne industrije?**

Ing. LULIĆ: Kombinat je, gledano s aspekta regije, pa i Jugosla-

vije, važan izvoznik proizvoda i usluga. U prošloj poslovnoj godini izvezli smo proizvoda i usluga u vrijednosti oko 30 mln dolara, od čega se oko 27 mln dolara odnosi na konvertibilni izvoz, a razliku od ukupnog izvoza činio je izvoz strojeva i opreme na klirinško područje. U izvozu su najzastupljeniji bili proizvodi OOUR-a Proizvodnja poluceluloze i papira. U prošloj godini izvezeno je oko 70.000 t papira, što predstavlja više od 40% ukupne proizvodnje ambalažnih papira Kombinata »Belišće«. U odnosu na ukupni jugoslavenski izvoz papira u prošloj godini od 110.000 t, papir proizveden u Belišću zauzima dominantno mjesto.

Kombinat izvozi i druge proizvode. Tu posebno treba spomenuti proizvode suhe destilacije drva, retortnog uglja i briketa, proizvode primarne i finalne prerade drva, te opremu i strojeve za brizganje plastičnih masa.

U okviru primarne i finalne prerade drva ostvareno je u izvozu prošle godine oko 1 milijun dolara. Time smo u ovom trenutku zadovoljni, ali smatramo da u narednom razdoblju imamo mogućnost da izvoz ovih proizvoda znatno povećamo.

Strojevi i oprema za brizganje plastičnih masa uglavnom se plasiraju na klirinško područje. Mogućnosti plasmana ovih proizvoda znatno premašuju sadašnje kapacitete



proizvodnje. U ovoj godini planira se izvoz u visini od 40 milijuna dolara. Povećanje izvoza planira se u području ambalažnih papira, te strojeva i opreme. Izvoz ostalih proizvoda zadržat će se na istom nivou.

Kombinat »Belišće« izvozi danas svoje proizvode na nekoliko kontinenta uključujući Sjevernu i Južnu Ameriku, Aziju te osobito Europu i susjedne zemlje. Na osnovi toga moglo bi se konstatirati da je svjetsko tržište prihvatilo proizvode Kombinata i da problema s plasmanom nema.

#### D. I.: Jeste li zadovoljni s postignutim rezultatima?

Ing. LULIĆ: Kombinat »Belišće« mora izvoziti iz više razloga. Prvi je razlog činjenica da izgrađeni kapaciteti nemaju dovoljno prostora na domaćem tržištu, pa mu je stoga svjetsko tržište potrebno. Drugi su razlog prisutne obveze otplate anuiteta te potreba osiguranja repromaterijala i rezervnih dijelova, koji su uglavnom s konvertibilnog područja. Odnos izvoza od 27 mln dolara i uvoza rezervnih dijelova i repromaterijala od 3,5 mln dolara, potrebnih za proizvodnju, relativno je povoljan. Dohodovno je teško izdvojeno promatrati izvozni program Kombinata, međutim, dio proizvoda se bez ikakvih teškoća uklapa u cijenu koštanja. Ne moramo posebno naglašavati da smo nakon novih mjera Savezne skupštine i mjera ekonomske politike nezadovoljni s dohodovnim elementima RO »Belišće-BEL-a«, odnosno s izvozom papira. Obveza izvoza, kao što sam već prije spomenuo, logično proizlazi iz orijentacije proizvodnih kapaciteta na izvozne programe i nedovoljno prostora za plasman naših proizvoda na domaćem tržištu.

D. I.: To bi otprilike bio odgovor na pitanje — što je »Belišće« danas. Naše čitaoce bi također interesiralo, budući da poznaju Kombinat kao jedinstven primjer kompleksnog iskorišćavanja drvene mase, što se planira dalje, u sklopu općeg koncepta razvoja kombinata?

Ing. LULIĆ: Da bi došlo do sadašnjeg nivoa proizvodnje, »Belišće« je u razvoj moralo investirati znatna sredstva. To su bila uglavnom sredstva vlastite i strane akumulacije te sredstva domaćih banaka. Treća faza razvoja završena je s uvođenjem od preko 60 mln dolara. Naravno, dobili smo ono o čemu sam već govorio, vrlo visoku proizvodnju u jugoslavenskim i evropskim razmjerima, ali dobili smo također i visoke anuitetne obveze, koje još nisu istekle. Nama anuiteti istječu tek krajem 1992. g. U ovoj poslovnoj godini obveze Kombinata po anuitetu i drugim zaduženjima izno-

se 20 mln dolara, da bi se u idućoj godini i dalje do 1992. smanjile na oko 7 mln dolara. Smatramo da nam je uvjetno krizna još ova godina i da će u narednom razdoblju to sve skupa biti lakše vraćati. U tom kontekstu razmišljati o novom razvoju vrlo je specifično.

Moram reći da vjerojatno u narednom razdoblju, tj. do kraja ovog srednjoročnog razdoblja, neće doći do bitnih i većih ulaganja u povećanje proizvodnje, kako u RO »Belišće-BEL«, odnosno u ovom dijelu proizvodnje poluceluloze i papira, tako ni u drugim proizvodnim segmentima od primarne preko finalne prerade do suhe destilacije drva. Za neka veća ulaganja nemamo trenutno financijskih mogućnosti. Ovo je razdoblje konsolidacije i vraćanja zajmova.

Međutim, svake se godine nešto ulaže, posebno se vodi računa da se održi visoki tehnički nivo opreme, no to nisu velika sredstva. Kombinat trenutno usmjerava dio slobodnih sredstava, pa i tuđih kreditnih sredstava, za proširenje metalnog kompleksa, čiji proizvodi imaju osigurane vrlo povoljne uvjete na domaćem i svjetskom tržištu.

D. I.: Prema podacima koje ste iznijeli, narednih godina će se osloboditi više prostora i financijskih mogućnosti da se kontinuitet u razvoju održi. Interesantno je u vašem konceptu razvoja da su proizvodnje međusobno tako povezane, mislimo na dio proizvodnje u kojoj se prerađuje drvo, da se postigne ne samo kompleksno iskorišćenje drvene mase, nego se istovremeno teži boljem vrijednosnom iskorišćavanju. U tom kontekstu se svojevremeno razmišljalo u Kombinat u da se jedan dio kvalitetne oblovine, koji se danas inače prerađuje u piljenu građu, usmjeri u akumulativniju proizvodnju specijalnih furnirskih ploča, koje se danas za potrebe proizvodnje, npr. autokamp-prikolica, uvoze. Da li su ta razmišljanja na nivou Kombinata još aktualna?

Ing. LULIĆ: Poznato je da se Belišće već oko 2 desetljeća bavi preradom mekih listača, topole i vrbe, te da mi u Kombinat u imamo vrlo visoko iskorišćenje drvene mase. Vrlo dobra kombinacija primarne i finalne prerade omogućuje da onaj dio sirovine koji ne odgovara za proizvodnju poluceluloze završava u proizvodnji briketa za ogrjev. Prošlo je dosta vremena od razmišljanja, a nešto se i elaboriralo vezano za nastavni kontinuitet prerade mekih listača, a to je ovo što ste spomenuli, eventualno proizvodnju furnirskih ploča na bazi mekih listača. Međutim, od ideje, određenog elaboriranja i sakupljanja određene materije, nije se posebno daleko otišlo.

Teško je danas reći da li je to logičan nastavni put razvoja finalne i primarne prerade u ovom dijelu proizvodnje u »Belišću«, međutim u svakom slučaju treba to izučiti, treba novih spoznaja, te novih provjera upotrebne vrijednosti i tržišta. Napominjem to zbog toga što smatram da će »Belišće« u narednom razdoblju, a posebno kada riješi najveći dio svojih anuitetnih obveza, imati prostora i mogućnosti za nova zaduživanja, tj. bit će mogućnosti za nova ulaganja, ali s posebnim naglaskom da se neće dopustiti eventualno investiranje u nešto što nebi imalo svoju ekonomsku, tržišnu, proizvodnu i komercijalnu logiku.

Poznato je da »Belišće« u svojoj tradiciji, posebno od rata do danas, nije imalo investicijskih promašaja. Prema tome, razgovori, analize studije u svakom slučaju DA, ali odluka će pasti kasnije.

D. I.: Uspješnost privređivanja u našoj reprocjelini često se povezuje sa stupnjem organiziranosti. Prošle su 3 godine od novog načina organiziranja šumarstva i drvene industrije SRH. To je dovoljno dugo razdoblje da bi se mogli uočiti efekti ovakvog načina organiziranja. Možete li nam u tom smislu iznijeti vaše mišljenje?

Ing. LULIĆ: Problem organiziranja naše reprocjeline nije najnovijeg datuma. On je vezan za određena sistemska pitanja i za razvoj društveno-ekonomskih odnosa do danas i u narednom razdoblju. Poslovna zajednica šumarstva i prerade drva Hrvatske teoretski je koncipirana vrlo dobro i usmjerena na ostvarivanje onoga čemu smo težili. Međutim, da li smo mi svi članovi Poslovne zajednice dobili sve ono što smo priželjkivali, teško je reći. Mi u Kombinat u smatramo da bi nam PZ trebala rješavati određena strateška pitanja i odnose s republičkim i savezним organima i institucijama. Koliko je ona uspjela udovoljiti tim potrebama? Vjerojatno ne! Koliki su njezini subjektivni problemi, teško je to komentirati. Uzmimo za primjer samo jedan segment: problem deviznog plaćanja sirovina, repromaterijala i rezervnih dijelova. Bilo bi normalno da te probleme rješava Poslovna zajednica. Ovo tim prije jer su njezine članice veliki izvoznici proizvoda na konvertibilno područje, a s druge strane imaju simboličan uvoz. Na toj osnovi izvoza — uvoza trebalo bi nastojati u okviru ovog oblika organiziranosti, jer drugoga nemamo, najefikasnije riješiti probleme i zadovoljiti potrebe većine članica.

Mi smo u Slavoniji i Baranji organizirani u još jednu zajednicu šumarstva i prerade drva. Danas raspravljamo, a najvjerojatnije ćemo za

mjesec dana ili nešto duže donijeti odluku da Zajednica koja je radila više od 10 godina prestane s radom, jer nije u potpunosti ispunila očekivanja svojih članica. Vraćamo se na sistem regionalne komore Slavonije i Baranje, koja će za nas obavljati dio poslova iz sadašnje djelatnosti Zajednice. Dakle, vidimo da lutamo. Šteta je što je to tako, šteta je što nismo do sada pronašli djelotvorniji model, djelotvorniji organizacijski oblik. Bilo bi daleko bolje da smo zadovoljni, a ne nezadovoljni, što je vjerojatno ovaj oblik naše neprilagođene organizacije u zadnjih desetak godina doveo gotovo sve proizvodnje na nivo s kojim se ne možemo pohvaliti, bez obzira na raspoložive resurse i tradiciju i bez obzira na znanje i potrebe za bržim razvojem nego što ga imamo danas.

**D. I.: U uskoj vezi s privređivanjem i s ukupnim efektima privređivanja jest i pitanje uloge znanstvenog rada, uloge znanstvenih institucija, koje su praktično također organizirane u okviru sistema o kojem smo govorili. Svjedoci smo konstatacija na svim nivoima o neopodnosti većeg uključivanja znanosti i znanstvenih institucija u rješavanju postavljenih zadataka. O-**

**hrabruje činjenica da ta spoznaja dolazi od izražaja kod sve šireg kruga ljudi, međutim postoji bojazan da se ona prilično sporo realizira.**

**Mislimo da našoj inertnosti u tom smjeru nema kraja, jer još uvijek u dovoljnoj mjeri na odgovarajućim nivoima nije sazrela svijest o potrebi da se u zajedničkom interesu, zapravo interakcijski povežu trgovina i proizvodnja i znanstveni rad. Teško je objasniti činjenicu da trgovina kojoj ostaje relativno velika akumulacija nema interesa da tu akumulaciju uključi u sistem realizacije inovacija programa razvoja, izvoznih programa itd. S jedne strane postoji potreba širokog uključivanja znanstvenog rada, a s druge strane postoji ograničavajući faktor kod radnih organizacija koje nemaju sredstava da financiraju takve aktivnosti.**

**Kako Vi gledate na tu situaciju s obzirom na iskustva u razvoju SOUR-a Kombinat »Belišće«?**

Ing. LULIĆ: Kao što u našem društvu najvjerojatnije dosta stvari danas nismo postavili kako treba, tako i problem znanosti ostaje ne-definiran i svi konstatiraju, ništa novo neću reći, da znanost kod nas u Jugoslaviji nije dala sve ono što je

trebala dati. Ne bih posebno ulazio u taj problem zašto je to tako. Kombinat se razvijao prije svega koristeći se svojim potencijalima, s tim da je bio otvoren i prema Evropi i svijetu. Sigurno da se koristio tuđim iskustvima koliko je mogao. Treba reći da Kombinat nikada nije posebno plaćao za znanost i nauku, barem što se tiče uvoza znanja, već je to rezultat rada generacija koje su se razvijale i stasale od rata do danas. Što će biti sa znanostu, gledano uže i šire, teško je prognozirati, jer društvo nije taj problem postavilo na način da se stvari brže rješavaju. Međutim, to ne treba da bude kočnica kolektivima, kao i samom Kombinatoru. Mi ostavljamo mogućnosti svakom stručnjaku, znanstveniku, svakom ambicioznom radniku da dođe do izražaja, ostavlja mu se prostor za puno djelovanje.

Naša je želja da se znanost što konkretnije i što brže uključi u rješavanje problema privrede pa i svih drugih odnosa, mislim na društvene odnose, jer ako svi skupa ne napustimo teoriju, bolje rečeno dogmu koja je prisutna, i u samoj znanosti vjerojatno većih pomicanja neće biti.

Razgovor vodio:  
**mr Stjepan Petrović**

## U povodu 40. obljetnice Tiskare „A. G. Matoš” u Samoboru

Dne 11. lipnja 1988. održana je u Samoboru velika proslava u povodu 40. obljetnice Tiskare »A. G. Matoš«. Prvo je u Narodnom sveučilištu »Janko Mišić« otvorena izložba o 40-godišnjem razvoju Tiskare. Zatim je održana svečana sjednica Zbora radnih ljudi s referatima o 100 godina tiskarstva u Samoboru i 40 godina rada Tiskare »A. G. Matoš«. Dugogodišnjim poslovnim partnerima i zaslužnim radnicima Tiskare uručena su priznanja, a na kraju je Tamburaško društvo »Ferdo Livadić« iz Samobora oduševilo gledalište lijepim pjesmama i skladbama, nekim od njihove povezanosti sa Samoborom, pa i skladanim od Samoboraca. U Samoborskom muzeju priređena je prigodna izložba, zatim svečani ručak u Hotelu Lavica.

Bilo je još važnih razloga za slavlje Samoboraca: velikan hrvatske književnosti Antun Gustav Matoš, po kome je tiskara dobila ime, došao je prije 80 godina (1908. godine u proljeće), nakon višegodišnjeg života u izbjeglištvu, u Samobor na oporavak k svome prijatelju i šk-

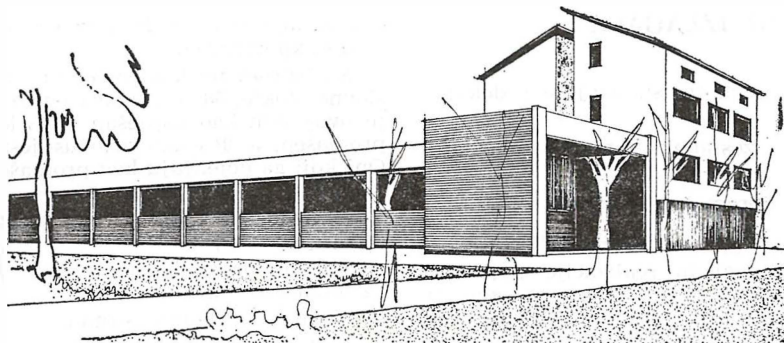
olskom drugu dr. Miji Juratoviću. Matoš je boravio mjesecima u Samoboru, mnogo je šetao Samoborom i njegovom okolinom, zapisivao u svoju bilježnicu poznate nam feljtone, a znao je ponekad svojim prigodom obogatiti i »Samoborski list«, čiji je urednik tada bio njegov prijatelj Juratović. U Samoboru je Matoš uskoro postao središte književnog kruga samoborskih književnika i intelektualaca.

13. lipnja ove godine slavila se i 115. obljetnica rođenja A. G. Matoša, pa je i to bio važan razlog slavlju i poticaj Samoborskom muzeju i Tiskari »A. G. Matoš« da izdaju II. dopunjeno izdanje zanimive knjižice Ivice Sudnika: »Matoš kao Samoborac«.

Rad i uspjeh današnje Tiskare »Antun Gustav Matoš« nastavlja se na stoljetnu tradiciju samoborskog tiskarstva. God. 1888. javlja se prva tiskara u samoboru — tiskara J. Bleche, u kojoj su tiskani plakati »Narodnog kazališta« u Samoboru. God. 1903. osnovana je »Kraljeva tiskara«, koju odmah kupuje i pre-

uzima Eugen Košak. Košakova tiskara 1904. pokreće list SVRAKA i »Samoborski list«. Već 1905. Slavko Šek osniva novu tiskaru, koja preuzima tiskanje »Samoborskog lista« 1906. god. Košakova tiskara 1925. osniva drugi samoborski polumjesečnik »Samoborac«. Dragutin Spuller otkupljuje Košakovu tiskaru 1930. godine i nabavlja moderni strojoslagači »Limotyp«, koji omogućuje brzo i suvremeno tiskanje knjiga i časopisa.

Kad su 1948. godine, nakon nacionalizacije, združene dvije privatne tiskare (Spuller i Šek) u jednu, bila je to jezgra iz koje se razvila današnja Tiskara »A. G. Matoš«. U obje tiskare tada radi ukupno 5 radnika, pa je Tiskara udružena s poduzećem »Kristal« u zajedničko poduzeće. 1950. godine Tiskara se odvaja od »Kristala« i naziva se Kotarska tiskara »Prosvjeta«. Od 1951. do 1955. godine Tiskara djeluje, ili zapravo vegetira, u okviru Obrtnih poduzeća, zajedno s Parnom pekarnom, mesnicom s proizvodnjom suhomesnate robe, stolarijom i dr. Go-



Tiskara »A. G. Matoš« — Samobor



Priznanje Uredništvu »Drvne industrije«

dine 1955. osniva se samostalno poduzeće Tiskara »Prosvjeta«, a 1957. godine nabavljaju se novi suvremeniji strojevi. U godini 1960. i 1961. do-

građuje se proizvodni prostor, Tiskara dobiva ime velikana književne Moderne Antuna Gustava Matoša, Godine 1967. dovršena je upravna

zgrada. Tako su stvoreni uvjeti za dalji razvoj poduzeća, pa se 1973., s dolaskom direktora Andrije Mihalića, graf. ing., pristupa izradi Investicijskog programa razvoja i izgradnji nove proizvodne hale. Usporedo s izgradnjom hale, koju je podigla »Industrogradnja« u roku od tri mjeseca, investira se u strojeve, opremu i kadrove. U Tiskari počinje suvremena industrijska proizvodnja, u kojoj danas sudjeluje 150 radnika. Uvodi se nova tehnika: offset, a 1986. godine nabavlja se foto-slog, čime, se Tiskara »A. G. Matoš« uključuje u najnovija kretanja na području tiskarske tehnologije.

Časopis »Drvna industrija« tiska se u Tiskari »A. G. Matoš« od 1959. godine, pa je i Uredništvo »Drvne industrije«, na proslavi 40. obljetnice Tiskare, dobilo priznanje za uspješnu dugogodišnju poslovnu suradnju (sl. 2). Gotovo trideset godina traje ta plodna suradnja, tijekom koje se Uredništvo »Drvne industrije« osvjedočilo u solidan rad marljivih samoborskih tiskarskih radnika. To smatramo jamstvom daljih uspjeha ovog vrijednog kolektiva, i u ovim teškim vremenima gospodarske krize. U tom uvjerenju i pouzdanju Uredništvo »Drvne industrije« čestita Matoševoj tiskari 40. obljetnicu, uz želju da se još mnogo godina nastavi plodna suradnja između Tiskare »A. G. Matoš« i Tehničkog centra za drvo u Zagrebu, odnosno časopisa »Drvna industrija«.

D. T.

## VI. tradicionalno savjetovanje

### »SREDSTVA, METODE I OPREMA ZA POVRŠINSKU ZAŠTITU PROIZVODA DRVNE INDUSTRIJE — TREND OVI RAZVOJA«

Društvo inženjera i tehničara za zaštitu materijala iz Beograda u suradnji sa Savezom inženjera i tehničara za zaštitu materijala Srbije i Jugoslavije (SITAMS i SITAMSJ) i zainteresiranih organizacija udruženog rada, institucijama i asocijacijama, organizira u Beogradu 17. i 18. studenog 1988. jugoslavensko savjetovanje (uz međunarodno su-

djelovanje) o trendovima razvoja sredstava, metoda i opreme za površinsku zaštitu proizvoda drvne industrije.

Cilj savjetovanja je informiranje jugoslavenske znanstvene i stručne javnosti o pravcima razvoja i najnovijim dostignućima u oblasti površinske obrade i zaštite drvnih proizvoda.

Problematika će se razmatrati u okviru slijedećih tema:

1. Suvremena sredstva zaštite,
2. Suvremene metode i operema za površinsku zaštitu,
3. Nove tehnologije,

4. Tehnička regulativa i kontrola kvalitete,
5. Ekološki aspekti površinske zaštite proizvoda drvne industrije,
6. Tehno-ekonomski aspekti površinske zaštite proizvoda drvne industrije.

Prijave referata, s kratkim sažetkom treba poslati najkasnije do 20. kolovoza, a rok dostave referata je 25. rujna 1988.

Sve informacije o Savjetovanju mogu se dobiti na adresi: Društvo inženjera i tehničara za zaštitu materijala, Beograd, Kneza Miloša 7a/II, 11000 BEOGRAD, tel. (011) 330-028.

## AMBIENTA '88 U OCJENI IZLAGAČA

Pitanje specijalizirane sajamske priredbe drvne industrije na Zagrebačkom velesajmu pokrenuto je još 1985. godine. Razlozi koji su naveli na razmišljanje o takvoj priredbi bili su slijedeći:

— tokom godina Zagrebački velesajam je izgubio primat za drvnu industriju, kao i svoju prvobitnu karakteristiku sajma uzoraka, te je ostao bez profila i koncepcije,

— u poslovnom smislu sajmovi donose minimalne ili nikakve efekte,

— visoki troškovi izlaganja na dvije priredbe (proljetni i jesenski velesajam),

— niski nivo izlaganja kao rezultat nedovoljne motiviranosti izlagača (iako su akcije Ambiena i Mobil optimum znatno podigle taj nivo).

Zastupajući interese svojih članica da se namještaju u koncepciji Zagrebačkog velesajma da odgovarajući tretman, te njihovo sudjelovanje osmislili ma obostrano zadovoljstvo, Poslovna zajednica »Exportdrvo« poduzela je niz aktivnosti, čiji rezultat je nedavno održana AMBIENTA '88, samostalna specijalizirana sajamska priredba izvan termina Proljetnog i Jesenskog zagrebačkog velesajma. Iako su organizaciju i realizaciju ove priredbe pratila dugotrajna dogovaranja i sporazumijevanja, često popraćena nevjericom u konačan ishod, ona je pokazala da se određene stvari moraju i mogu promijeniti radi pronalazanja odgovarajućih rješenja, kako za drvnu industriju tako i za Zagrebački velesajam.

Neposredno nakon održane sajamske priredbe Ambiena '88, Poslovna zajednica »Exportdrvo« provela je među svojim članicama anketu sa svrhom da se dođe do konkretnih podataka o tome koliko se uspjelo u realizaciji zacrtanih ciljeva ove sajamske priredbe. Iako je od ukupno 40 anketiranih, anketu ispunilo njih samo 12, odgovori u anketi za organizatora su prilično indikativni.

Podjednaki broj izlagača smatra da je na sajmu Ambiena u cijelosti, odnosno djelomično, realizirana zamisao izložbe njihove radne organizacije, dok njih 16% nije zadovoljno. Među onima koji su samo djelomično ili nisu zadovoljni realizacijom, kao najčešći razlog navode se:

- neodgovarajući termin održavanja priredbe,
- nedovoljno jasna koncepcija,
- izostanak proizvođača reprodromaterijala i prateće opreme (rasvjet-

na tijela, tepisi, zavjese i dekoracija),

— izostanak komercijalnog efekta,

— premalen izložbeni prostor,

— slaba propaganda priredbe.

U pogledu realizacije pojedinih elemenata sajma, mišljenje izlagača je slijedeće: rasporedom prostora zadovoljno je njih 85%, 67% ih je zadovoljno konstruktivnim rješenjem štandova, estetskim uređenjem i uslugama izvođača radova. Uslugama Zagrebačkog velesajma zadovoljno je 50% izlagača, a izloženim eksponatima samo 42%. Izloženim eksponatima izlagači nisu zadovoljni, jer je bilo izloženo veoma malo novih eksponata, dok su uglavnom prevladavali stari, već viđeni proizvodi, što nameće pitanje utvrđivanja kriterija. Kod konstrukcije izlagači zamjeraju njenju dotrajalosti i bezizražajnosti, osobito u usporedbi s drugim sajmovima. Na usluge izvođača radova izlagači najčešće imaju primjedbe u pogledu neorganiziranog i neodgovornog odnosa prema poslu, te lošeg izbora potrebnih materijala, npr.: podnih obloga. Polovica od ukupnog broja izlagača nezadovoljna je uslugama Zagrebačkog velesajma, jer smatra da su one bile općenito na niskom nivou, bez potrebne zainteresiranosti, bez odgovarajućeg odnosa prema izlagačima i bez određenih pratećih sadržaja.

Što se tiče uspješnosti nastupa pojedinih radnih organizacija u odnosu na druge izlagače, njih 85% smatra da je ona bila dobra, samo 15% vrlo dobra, dok se nitko nije izjasnio za slabu ocjenu. Oni koji smatraju da im je nastup bio uspješan obrazlažu to: novim proizvodima, programima kojima žele zadržati kontinuitet u obradi tržišta i samostalnošću radne organizacije u nastupu.

Anketirani izlagači izdvojili su nekoliko proizvođača čiji nastup smatraju vrlo uspješnim. To su na prvom mjestu među članicama Poslovne zajednice »Exportdrvo«: »Oriolik«, a među ostalim proizvođačima: »Vrbas« iz Banjaluke.

Što se tiče termina održavanja priredbe Ambiena, 58% radnih organizacija smatra da je povoljno, dok 42% ocjenjuje da termin nije pogodan. Oni koji ocjenjuju termin nepovoljnim predlažu slijedeće:

- tjedan dana ranije ili kasnije,
- kraj mjeseca ožujka,
- kraj travnja ili svibnja,
- usklađivanje s međunarodnim i domaćim kalendarom sajamskih priredbi na osnovi zajedničkog do-

govora svih članica Poslovne zajednice »Exportdrvo«.

S obzirom na komercijalne i poslovne efekte, 58% izlagača ocjenjuje ovaj sam kao uspješan, 34% kao promašen, a 8% kao vrlo uspješan. Oni koji ga ocjenjuju kao promašen, navode slijedeće razloge:

— neodgovarajući termin održavanja priredbe,

— mali broj izlagača i posjetilaca (domaćih i stranih),

— slab marketing sajma.

Radi unapređivanja komercijalno-poslovnih efekata predlaže se: suvremeniji i kompletniji marketing priredbe (odgovarajući termin, sajamski katalog i fizionomija priredbe).

U pogledu posjeta poslovnih ljudi i građanstva sajmu, većina izlagača smatra da je ona bila slaba.

Ukupan dojam o sajmu Ambiena '88 kod 10% izlagača je vrlo dobar, kod 52% dobar, a kod 38% loš. Najbolje je ocijenjena koncepcija sajma, dok je najlošiji dojam ostavilo prisustvo proizvođača i informiranost. 30% izlagača ocijenilo je popratne aktivnosti i tehničke uvjete Zagrebačkog velesajma lošim. U tom smislu izlagači predlažu:

— dalje razvijanje i unapređivanje koncepcije priredbe,

— proširenje kruga izlagača s proizvođačima iz drugih republika, iz inozemstva, proizvođačima reprodromaterijala i opreme, malom priredom,

— organiziranje adekvatnih informativno-propagandnih aktivnosti,

— organiziranje stručnih savjetovanja uz sudjelovanje stručnjaka različitih profila, vezano za problematiku drvne industrije,

— poboljšanje tehničkih uvjeta koje pruža Zagrebački velesajam i organizacija sajamskih službi.

Ukupna zapažanja i prijedlozi izlagača za unapređivanje sajma Ambiena mogu se svesti na slijedeće:

— utvrđivanje adekvatnog termina održavanja sajma,

— osiguranje sudjelovanja inozemnih izlagača, kako bi sajam stvarno stekao međunarodni karakter,

— osiguranje veće prisutnosti pratećih proizvoda za unutrašnje opremanje (tepisi, zavjese, rasvjetna tijela i dekoracija),

— više stručnih manifestacija,

— bolja tehnička opremljenost i bolja organizacija sajma,

— nagrađivanje novih modela,

— osiguranje nove konstrukcije ili prepustiti uređenje pojedinim izlagačima samostalno,

— uskladiti promotivne aktivnosti sa domaćim i stranim sajmovima,

— tiskati stručni sajamski katalog.

Sve ove primjedbe već je razmotrio Radni odbor Ambiena '89 na svom sastanku 12. svibnja ove godine. Znači, rad na organizaciji priredbe Ambiena '89 počeo je pravovremeno, godinu dana unaprijed. Može se očekivati i poželjeti da Ambiena '89 bude uspješnija od ovogodišnje. Ovisi to o nizu faktora i okolnosti, no samo zajedničkim radom i razumijevanjem mogu se postići bolji rezultati. Saznajemo da je za iduću godinu utvrđen novi ter-

min održavanja sajma, u mjesecu svibnju. Za očekivati je da i niz drugih dobronamjernih primjedbi i sugestija do tada bude uzet u obzir.

Na Ambienti 1988. nisu bili anketirani posjetioci, iako bi i takva anketa bila vrlo korisna. Zato se za slijedeću Ambientu predviđa i anketa posjetilaca.

Za gore navedene podatke i suradnju zahvaljujem mr Marenki Radoš iz Poslovne zajednice »Exportdrvo«. Mr B. Lapaine

redna saradnja između Jugoslavije i Austrije na sektoru šumarstva i prerade drveta, i to sa firmama iz čitave zemlje. Značajna bi u buduću trebalo da postane i saradnja u zaštiti šuma, kao deo međunarodnog programa.

M. Todorović

### Specijalizirane priredbe

Od specijaliziranih priredbi, kongresa i simpozija u okviru Drvnog sajma u Klagenfurtu od posebna su značenja ove:

— 26. radno zasjedanje evropskih novinara specijaliziranih za drvenu struku, od 6. do 8. rujna,

— 2. Međunarodni simpozij »Bioenergija«, 7. rujna,

— 19. Međunarodni simpozij o šumi i drvu »Šumarstvo bez iluzija«, 8. i 9. rujna,

— Dan drvnog građevinarstva, 9. rujna,

— 3. Međunarodni simpozij o zaštiti drva, 9. rujna,

— Dan tršćanske luke uz razgovod o tržištu drvom, 9. rujna,

— Dan austrijsko-talijanske trgovine drvom, 10. rujna,

— Pilanski dan, 10. rujna,

— Dan stolara, 11. rujna,

— posebna priredba bit će posvećena vlasnicima šuma;

— dalje je predviđeno stručno zasjedanje njemačke trgovine drvom.

Kako funkcionira praksa, bit će sa stanovišta optimalne ekonomičnosti prikazano na specijaliziranim izložbama i priredbama.

Sajamska stolarija obuhvatit će strojni park jedne srednje velike stolarije. Predviđeno je da se u tom pogonu održi natjecanje austrijskih majstora stolara.

Iz niza specijaliziranih izložbi valja izdvojiti izložbu majstora tesara. Izgradit će se vlastiti centar montažnih, pretežno drvenih, kuća. Jedna specijalizirana izložba bavit će se »kreativnim drvom«, a druga »primjenom drva na otvorenom«.

Za interesiranim posjetiocima stoji na raspolaganju Savjetodavni centar, u kojem su zastupljeni Istraživački centar Seibersdorf, Tehnički fakultet Innsbruck, tehničke škole Kuchl i Mödling te drugi znanstveni instituti.

Oko 340 izlagača izložiti će svoje proizvode na 50 000 m<sup>2</sup> izložbenog prostora.

V. Š.

### Dan austrijskih pilanara

Na Pilanskom danu '88 posebno će biti obrađena neka važna pitanja

## UOČI DRVNOG SAJMA U KLAGENFURTU

### DRVO KAO SIROVINA I GOTOV PROIZVOD

Na konferenciji za štampu održanoj 17. rujna u Međunarodnom press centru u Beogradu predstavljen 37. sajam drveta (HOLZMESSE) u Klagenfurtu

Sajam drveta (Holzmesse), koji se već 37 godina održava u Klagenfurtu (Austrija), svakako nije nepoznat našoj stručnoj javnosti iz oblasti šumarstva i drvne industrije. Godinama se ovaj sajam tradicionalno održavao u malo neobičajeno vreme — vreme godišnjih odmora — avgustu mesecu. Čitavih 35 godina je odolevao, da bi prošle godine popustio pod pritiskom stručne javnosti i promenio termin održavanja za septembar. Promena termina usledila je i donekle izmenjena koncepcija sajamske priredbe. Sledeći savremene tokove i trendove u šumarstvu i drvnjoj industriji, Sajam sve veću pažnju posvećuje problemima zaštite šuma, bioenergije i primeni najsavremenije tehnike i tehnologije, komputera, robota i sl.

Oduvek je ovaj sajam prvenstveno bio namenjen manjim fleksibilnijim preduzećima, kakva su po pravilu u mnogim zapadnoevropskim zemljama. Razlika je samo u tome što sa razvojem tzv. male privrede u našoj zemlji ovaj sajam sada postaje još interesantniji i za nas.

Sajam drveta u Klagenfurtu je mesto tradicionalnih susreta šumara i drvaraca iz mnogih zemalja, a posebno Austrije, Italije, SR Nemačke i delom Jugoslavije. Blizinu ovog sajma, kao i činjenicu da je organizovanje jugoslovenskog nastupa na njemu povereno Privrednoj komori Slovenije, do sada su uglavnom koristili proizvođači i izlagači iz Slovenije i Hrvatske. No, kako i sam organizator — Klagenfurtski sajam smatra i želi da svoju saradnju proširi i na ostale delove naše zemlje, u Beogradu je u Međunarodnom press centru, 17. rujna ove godine, održana konferencija za štampu, na

kojoj je predstavljen sajam. U prisustvu zainteresiranih stručnjaka za šumarstvo i drvenu industriju Srbije, Makedonije, Bosne i Hercegovine i Kosova, i većeg broja novinara i dopisnika domaćih i inostranih listova, o ovogodišnjem 37. sajmu drveta govorio je gospodin **dr Gerhard Leitner**, zamenik direktora Klagenfurtskog sajma.

Pored standardne ponude kojom su obuhvaćeni šumarstvo, bioenergija, pilanarstvo, tehnike obrade i prerade drveta, zaštita drveta, transport, poluproizvodi i gotovi proizvodi, dizajn namještaja, drvo u građevinarstvu i sl. ili jednostavno iskazano motom ovogodišnje priredbe — Drvo kao sirovina i gotov proizvod — dr Leitner je posebno ukazao na vrlo provokativnu temu ovogodišnjeg simpozijuma »Šumarstvo bez iluzija«. Simpozijum će se održati 8. i 9. septembra, a očekuje se više od 600 učesnika iz Austrije, Švajcarske, SR Nemačke, Švedske...

Savremeni trendovi automatizacije nisu mimoišli svakako ni oblast drvne industrije, tako da će ove godine prvi put na sajmu u Klagenfurtu biti prikazan rad robota u pogonu (preduzeće Svetnik — Hydraulik, Klagenfurt). Neće izostati ni zanimljivosti — na sajmu će učestvovati jedan od retkih graditelja kola za vetrenjače od drveta. Ovo će biti još jedan dokaz da je drvo idealan materijal u mnogim područjima primene.

O mogućnostima veće saradnje Jugoslavije i Austrije na sektoru drveta, šumarstva uopšte, a posebno zaštite šuma, određenim barijerama kod izvoza i sl. govorili su gospodin **Karl Syrovatka**, trgovinski izaslanik Austrije u SFRJ, **Antun Jurić**, sekretar Udruženja šumarstva i drvne industrije PKJ i **dr Žarko Ostojić**, sekretar Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije.

Nesumljiv je zaključak sa ove konferencije za štampu da postoje šanse i interes da se poboljša priv-

iz područja marketinga u pilanskoj industriji, te važnost sortiranja piljene građe po čvrstoći. Po prvi put će Dan austrijskih pilanara 1988. organizirati zajedno stručna skupina pilanske industrije Koruške i Savez pilanske industrije Austrije. Dan pilanara u Klagenfurtu održat će se u subotu 10. rujna 1988. od 14 do 16 sati u paviljonu 5, 1. kat, dvorana 1.

Nakon pozdrava i kratkog izvještaja predsjedavajućeg Saveza, dipl. ing. Herberta Kulterera, o situaciji u pilanskoj industriji Austrije, na programu je referat dr G. Aldera, tajnika Saveza drvne industrije Švicarske u Bernu, o specijaliziranom marketingu za pilansku industriju. U svom referatu dr Adler će obraditi najvažnija pitanja iz područja marketinga i predstaviti marketinški model za pilanare. Referat će svakako doprinijeti tome da se ovom, u pilanskoj industriji često zapostavljenom problemu, posveti više pažnje.

O sortiranju piljene građe po čvrstoći govorit će ing. Franz Solar, dugogodišnji suradnik i predstojnik Odsjeka u Austrijskom institutu za drvo.

Kvaliteta vizualnog sortiranja po čvrstoći je prilično ograničena, te u svijetu sve više prodire strojno sortiranje po čvrstoći. Za sada se uglavnom primjenjuju strojevi na principu progiba. U novije vrijeme se u SR Njemačkoj, Finskoj i Švicarskoj za utvrđivanje čvrstoće pokušava primijeniti postupak dijaskopije. Kako je iz iskustva mnogih zemalja poznato da sortiranje drva po čvrstoći ima sve veće značenje za drveno građevinarstvo, neophodno je da i austrijska drvna industrija i zanatstvo razrade prikladne metode sortiranja građe po čvrstoći.

Da bi ovaj problem bio što bolje predočen, po prvi put će na štandu Saveza pilanske industrije u punoj funkciji biti prikazan uređaj za strojno sortiranje piljene građe po čvrstoći.

Dr Gerhard Altrichter, upravitelj Saveza pilanske industrije, govorit će o specijaliziranom software-u za pilansku industriju, te zaključiti ovaj susret.

U suradnji s domaćim i stranim proizvođačima software-a i s 14 pokusnih pogona, Savez pilanske industrije je u posljednjih godinu dana za srednje i manje austrijske pilane razvio standardizirane programe EOP-a. Postojeći software-paketi za kalkulaciju, ispostavu faktura, vođenje trupaca itd. prerađeni su, napravljeni su neki novi i prilagođeni uvjetima austrijskog tržišta. Pregled prvih rezultata može se vidjeti u prizemlju sajamske pilane na Međunarodnom drvnom sajmu u Klagenfurtu.

V. Š.

### Pilana na Drvnom sajmu u Klagenfurtu

Nakon velikog uspjeha sajamske pilane na posljednjem Drvnom sajmu i ove će se godine od 7. do 11. rujna u Klagenfurtu moći posjetiti takvo jedno postrojenje. Ovogodišnja pilana radit će u punom pogonu i kompletnošću, standardom i obujmom nadmašit će prošlogodišnju, a primjenom visoke tehnologije pokazat će ono najnovije i najaktualnije iz tog područja. Uz to će kompletno biti demonstriran zatvoreni kružni tok materijala: svi proizvodi nastali u pilani, od kore do okrajaka i iverja, ponovo se ekonomično iskorišćuju, te se tako sav upotrijebljeni materijal zadržava u ekonomičnom kružnom toku.

Osim smrekovine pili se i ariševina i drvo listača. Time se uz relativno visoku kvalitetu želi naglasiti fleksibilnost tračnih pila.

Cjelokupno postrojenje predstavlja veličinu pogona od 10 000 do 15 000 m<sup>3</sup> godišnjeg proreza i time odgovara pogonskom potencijalu kakav na osnovi danih struktura dominira u Austriji i koji po programu piljenja potpuno odgovara željama stolara i tesara.

Na najmodernije opremljenom manipulativnom prostoru za trupce postavljen je ultrazvučni ispitni aparat, pomoću kojeg se prije piljenja mogu otkriti unutrašnje greške drva. Deblo, označeno kao dobro, nakon mjerenja, podešenog na pro-

gram piljenja, optimalno se prikrajča. Takvo drvo odlazi odmah na priključenu glodalicu za drvene obloge kapaciteta 600 m na sat.

Uzor može biti prerada ostataka drva. Iverje i kora se u uređaju za loženje odmah pretvaraju u toplinsku energiju, koja se primjenjuje za snabdijevanje jedne komore za sušenje, najmodernije tehnologije.

Posebnu pažnju će privući uređaj »Stress Grading«, po prvi put u punom pogonu prikazan u srednjoj Evropi. Ovaj uređaj, koji se već primjenjuje u sjevernoj Evropi i Engleskoj, na osnovi mjerenja fleksije (čvrstoća savijanja) ispituje piljenice na traci i klasificira ih žigom u pet klasa čvrstoće. Ovo egzaktno određivanje čvrstoće drva — do sada se to određivalo isključivo vizualno — omogućuje statičaru i arhitektu da bez rizika kao građevni materijal upotrebljava pravilno dimenzionirano drvo. Ova nova metoda donosi znatne uštede troškova i povećava statičku sigurnost. Prezentacija ove moderne visoke tehnologije na Međunarodnom drvnom sajmu je posebno zanimljiva stoga što se u zemljama EZ obvezno primjenjuje sortiranje drva po sistemu »Stress Grading«.

Centar savjetovanja i komunikacije u sajamskoj pilani bit će »Sägercafé« (Café »Pilar«), gdje će biti na raspolaganju Fachverband der Sägeindustrie Oesterreichs (Savez pilanske industrije Austrije) i tehničari i stručnjaci za pitanja iz pojedinih specijaliziranih područja.

### JESENSKI ZAGREBAČKI VELESAJAM 1988

U Zagrebu će se i ove godine od 11—18. rujna ponovo okupiti renomirani svjetski proizvođači i poslovni ljudi na Jesenskom zagrebačkom velesajmu. Očekuje se više od 3000 izlagača iz naše zemlje i sedamdesetak zemalja svijeta, na poslovnom prostoru od oko 280.000 m<sup>2</sup>.

Izložba će biti obogaćena nizom savjetovanja i stručnih seminara, promocijama novih tehnologija i marketinško-propagandnim akcijama. Program izlaganja obuhvatit će grane i djelatnosti:

— strojogradnje, metalurgije, brodogradnje, elektroindustrije, metalo-prerađivačke industrije, precizne mehanike i optike, kemijske industrije, industrije motornih vozila, drvne industrije, građevinske, tekstilne i prehrambene industrije, turizma i ugostiteljstva, proizvode i opreme drugih oblasti proizvodnje i usluga.

Ove godine se na JZV pojavljuje SAD kao zemlja-partner, što će pobuditi veliki interes privrednika, poslovnih ljudi, ali i građanstva.

Prošle godine je započeta akcija »TECHNOLOGY TRANSFER FORUM« koja će se nastaviti na ovogodišnjem Jesenskom zagrebačkom velesajmu, i organizatori su, pored ZV-a, Institut za zemlje u razvoju i UNIDO. Cilj akcije transfera tehnologije i banke tehnoloških podataka je doći do novih stručnih informacija i spoznaja ili ponuditi vlastito znanje i tehnologiju.

Od ostalih važnijih skupova održat će se: Dan Evropske zajednice, Dan EFTA, Dan SEV-a, Dan jugoslavenske industrije stakla i keramike, Dan svjetlotehničara Hrvatske, Međunarodni skup »Uloga sajmovi u promociji turizma«, Dan privrede Dalmacije i Okrugli stol »Svjetski izvoz-uvod poljoprivrednih proizvoda i mjesto Jugoslavije u njemu«.

Očekuje se dosad najveća posjeta Jesenskom ZV, kako poslovnih ljudi tako i građanstva, za koje se priprema niz ugodnih iznenađenja.

S. A.

## 14. »BWS« — SAJAM AUSTRIJSKOG ZANATSTVA

### Ekonomska snaga zanatstva i specijalizirane trgovine, te racionalna i za životnu sredinu prihvatljiva rješenja problema

Salzburg — 20.608 zainteresiranih stručnjaka iz 8.645 domaćih i stranih poduzeća specijalizirane trgovine proizvodima od željeza, bravarije i drvno-prerađivačkog i građevinskog obrta posjetilo je od 28. IV. do 1. V. 1988. 14. austrijski sajam zanatstva »BWS« u Izložbenom centru u Salzburgu. Prema očekivanju, u području stolarstva, najveći je interes pokazan za zaštitu od buke, bolje ergonomsko oblikovanje alata, te površinsku obradu drva prihvatljivu za okoliš.

Izvrstan razvoj prodaje kod izlagača »BWS«-a pojasnila je anketa koju je u Izložbenom centru Salzburg proveo Institut za privredu Sveučilišta Salzburg.

76,8% firmi, dakle tri četvrtine izlagača, zabilježilo je u posljednjih 6 mjeseci porast prometa. Oni od »BWS«-a očekuju i u slijedećem polugodištu porast prometa. Samo 19,6% očekuje isti obujam prometa, a 3,6% pad.

Proizvodnja i trgovina bravarijom su na »BWS«-u usmjerile svoj interes prije svega na uređaje za zatvaranje i brave, dakle na sektor sigurnosti. Brave i okovi odavno već nisu, kako »BWS« pokazuje, samo tehnički nužni, ne baš lijepi dijelovi stana. Paleta proizvoda je raznolika i po oblicima i po bojama. Postoje individualna rješenja i za hendikepirane, stare i bolesne osobe. Mnogi proizvodi su odlikovani raznim diplomama za funkcionalna i estetska rješenja.

Novi prozorski okovi omogućuju ugradnju bez puno prljanja. Korisnik može regulirati strujanje zraka milimetarski točnim nagibnim sistemom otvaranja. Sve veće značenje ima individualnost. Prema informacijama izlagača više zapravo nema »problematičnih prozora«, jer se nude rješenja svih prisutnih problema. Kod brava i sistema za za-

ključavanje sve se više primjenjuju elektroničke komponente.

Od istog interesa za bravare i stolare, te za trgovinu željezom, jesu alati i strojevi. Elektronički upravljani strojevi za bušenje (visoka tehnologija u području zanatstva) izrađuju se od najčvršćih materijala. Akumulatorski uređaji omogućuju, uz značajne rezultate, rad neovisan o električnoj mreži. Uređaji su uz sve veći kapacitet sve lakši i prikladniji za upotrebu.

U izradi alata i strojeva za obradu drva sve se više primjenjuje visoka tehnologija. Laser kontrolira preciznost i brzinu pomaka. Elektronski i kompjutorizirani dijelovi znatno pojednostavljuju i racionaliziraju rad.

Blanjalice se npr. mogu programirati na različite mjere. Pomoću digitalne elektronike željene se debljine mogu dati točno na desetinku milimetra. Kružne pile se, uz jednostavno opsluživanje jednog čovjeka, mogu lako nadgledati, i one nude višestruke mogućnosti primjene.

Za drvopreradaivače su sve zanimljiviji uređaji za iveranje drva i preše za briketiranje za ekonomično štedljivo i ekološki prihvatljivo uklanjanje otpadaka i grijanja.

Što se tiče lakova i boja ponude ni su ekološki prihvatljivi, u vodi topivi sistemi koji imaju malo štetnih tvari. Rad s akrilnim lakovima topivim u vodi znatno je olakšan i manje opterećuje korisnika. Unatoč tome ovi lakovi po kvaliteti i postojanosti odgovaraju standardima uljanih boja.

Kad je riječ o pećima, geslo »BWS«-a je bilo: »Povratak udobnosti uz dašak nostalgije«. Sve više se rabe nordijski (željezni) kamini. U modi je stara dobra kaljeva peć, raznih veličina i oblika. Sve više kupaca i proizvođača otkriva pred-

nosti i ekonomičnost ovakvog načina grijanja.

Na specijaliziranoj izložbi Austrijskog instituta za dizajn ÖIF — »Ergonomija kod električnih uređaja« — pokazano je na osnovi raznih primjera koju ulogu ima ergonomski, tj. čovjeku optimalno prilagođen dizajn pri boljem i lakšem rukovanju strojevima. Alati i uređaji odavno već nisu koncipirani isključivo za prosječne ljude i dešnjake. Kako »BWS« pokazuje, na tržištu se pojačano pojavljuju individualna rješenja za svakoga.

Povodom »Dana stolara« na »BWS«-u informirao je odvjetnik dr Lederer o novom Zakonu o produktivnosti i posljedicama za austrijska industrijska i zanatska poduzeća.

Znanstvenici i kemičari iz Austrije i SRNJ su na Simpoziju o zaštiti drva na »BWS«-u govorili i diskutirali o mogućnostima i perspektivama ekološki prihvatljive zaštite drva.

Značenje ove teme potkrijepljeno je jednim podatkom, iznesenim povodom »BWS«-a na 2. međunar. simpoziju o zaštiti drva. U Austriji ispari godišnje oko 35.000 tona otpala iz lakova. To odgovara 100 m visokom jezeru od pare iznad Austrije.

Za provođenje ekološki prihvatljive zaštite drva u istraživanju se težište stavlja na zamjenu sastojaka koji opterećuju okoliš onima koji ga štite. Konstantno raste tržišni udio lakova i lazura topivih u vodi (= ekološki neprihvatljivi). Primjenom ekološki prihvatljivih premaza za drvo može se udio otpala kod mnogih lakova smanjiti i do 90%. UV-otvrdnjujući lakovi praktično dolaze bez otpala i emisije prskanjem.

Slijedeći »BWS« održava se od 13. do 16. travnja 1989. ponovo u Izložbenom centru Salzburg. U jesen 1988. bit će gotov novi sajamski paviljon, koji će izlagačima »BWS«-a 1989. ponuditi još više mjesta.

V. Š.

## »ČOVJEK I PROSTOR«

### Međunarodna priredba na temu oblikovanja prostora za individualno stovanje u Kölnu

S porastom značenja životnog područja »stanovanje« jača kulturni trend isticanja individualnog prostora. Znatno je poraslo zanimanje za nova i dopadljiva rješenja u oblikovanju prostora. To vrijedi kako za privatne stambene prostore tako i za poslovne i javne zgrade.

Novom izložbom otvorenog tipa »Čovjek i prostor«, koja će se u Kölnu održati od petka 28. IV. 1989. do utorka 2. V. 1989., dakle u isto

vrijeme kao i Interzum Köln 1989, ali na drugom mjestu, žele se na taj razvoj osvrnuti Sajam u Kölnu i Bundesverband des Holz- und Kunststoffverarbeitenden Handwerks (Savezno obrtničko udruženje prerađivača drva i sintetičkih materijala).

Cilj je izložbe da pokaže višestruke mogućnosti preuređenja i oblikovanja prostora i istovremeno prezentira jeftina rješenja, prilago-

đena individualnom ukusu. Kao izlagači očekuju se prvenstveno stolarske tvrtke, koje na primjerima demonstriraju i objašnjavaju primjenu oblikovanja individualnog interijera.

Program ponude, s mnogobrojnim prijedlozima, što ih za oblikovanje nudi zanatstvo, dopunjuje se okvirnim izložbama u središtu kojih su opširna savjetovanja i informacije. S tim u vezi treba spomenuti i dodjeljivanje nagrade Abraham i David Roentgen, koju za kreativnost u stolarstvu dodjeljuje Bundesverband des Holz- und Kunststoffverarbeitenden Handwerks.

V. Š.

## 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 Tehničkom centru za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

830\*812 — Malcer, I., Malcer, A., i Sertić, V.: **Utjecaj agresivnih plinova na smrekovo drvo** (Vliv agresivnih plinova na smrekovo drvo). *Drevo*, 41 (1986), 5, str. 128—131.

Članak sadrži: Uvod — Učinak organskih alkaličnih, kiselih i oksidirajućih plinova na smrekovo drvo. — Promjena fizikalnih i mehaničkih svojstava. — Zaključak.

630\*812.3 — Moudrý, I.: **Perspektivne mogućnosti iskorišćivanja mikrovalnog zračenja u drvnoj industriji i građevinarstvu** (Perspektivni možnosti využití mikrovalného záření v dřevoprumyslu a ve stavebnictví). *Drevo* 41 (1986), 8, str. 223—227.

U prvom dijelu iznose se karakteristike pojedinih nedestruktivnih metoda mjerenja vlažnosti drva i njihovo uspoređenje s opisanom novom metodom: primjena mikrovalnog zračenja kod utvrđivanja vlažnosti drva. Prednost je nove metode veća točnost, zato što na rezultate ne utječe kemijski sastav drva, temperatura i sl. — Na usavršavanju metode dalje se radi na Fakultetu za građevinarstvo u Brnu.

630\*83 — Piskáček, L.: **Pneumatska postrojenja industrije namještaja s gledišta energetskog opterećenja** (Vzduchotechnická zařízení nábytkářského průmyslu z hlediska energetické náročnosti). *Drevo* 41 (1986), 12, str. 350—354.

Članak sadrži poglavlja: Uvod — 1. Neki aspekti koji djeluju na energetsko opterećenje pneumatskih postrojenja u industriji namještaja. 1.1. usisavači, 1.2. mreže za odsisavače sitnog otpatka, 1.3. razlučivače, 1.4. ponovno dobivanje topline, 2. Pneumatska postrojenja koja osiguravaju mikroklimatske uvjete u radnoj sredini i njihova ukupna koncepcija s gledišta energetski štedljivog rješenja. 3. Ukupna koncepcija odsisavanja sitnog otpatka u industriji namještaja s gledišta uštede energije.

630\*836.1 — Nemeč, L. i Zemiar, J.: **Korištenje laserom kod proizvod-**

**nje namještaja** (Využitie lasera pri výrobe nábytku). *Drevo* 41 (1986), 4, str. 89—94.

Dosadašnja istraživanja pokazala su da je kod prerade drva moguće primijeniti laser u dva područja: kod rezanja i mjerenja pri čemu su perspektivna i dalja područja aplikacija. Članak se usmjerava na prvo područje aplikacije, na proizvodnju namještaja, a njegova je svrha upozoriti na osobitosti lasera kod rezanja i na neke mogućnosti njegove primjene. Upućuje se na prednost lasera i na probleme koji sada postoje i onemogućavaju njegovu primjenu.

630\*836.1 — Smolen, R.: **Mogućnosti robotizirane montaže namještaja za pohranu**. (Možnosti robotičkej montáže skříňového nábytku). *Drevo* 41 (1986), 7, str. 199—205.

U uvodu članak analizira načine montaže u sadašnjim pogonima, te daje prijedlog montaže, najpogodnije za primjenu industrijskih robota i manipulatora, te mogućnosti uvrštavanja u proizvodnju. Zaključno su pokazani rezultati modelnog ispitivanja najpogodnije montažne operacije.

630\*847. — Bogdanov, E. S.: **Zahjebi za sisteme automatiziranog upravljanja sušenjem piljene građe** (Požiadavky na systémy automatizovaného riadenia sušenja reziva). *Drevo*, 41 (1986), 10, str. 287—288.

U radu je prikazana automatizacija procesa sušenja u sušionicama piljene građe, koja omogućuje intenzifikaciju sušenja, tj. da se poveća učinak komore, poboljša kvaliteta osušene piljene građe, snizi utrošak toplinske i električne energije za sušenje, poboljšaju radni uvjeti za posluživanje postrojenja. U vezi s tim se u SSSR-u posvećuje velika pažnja uvođenju sredstava automatske kontrole i regulacije u sušionicama.

630\*85 — Melcer, I.; Melcer, A. i Sertić, V.: **Utjecaj ekshalacije kruhkih i plinovitih tvari na produkciju**

**i kvalitetu šumskih vrsta drva**. (Vplyv tuhých a plyných exhalačtov na produkciu a kvalitu lesných drevin). *Drevo* 41 (1986), 8, str. 230—234.

Članak sadrži: Sistem zaštite okoliša. — Legislativno institucionalno osiguranje. — Šumsko gospodarstvo u ČSSR. — Škodljivi učinci tvari koje onečišćuju okoliš na vegetaciju. — Utjecaj klimatskih uvjeta na kretanje štetnih tvari u okolišu. — Djelovanje agresivnih plinova na četinjače. — Promjena svojstava smrekova i jelova drva, uzrokovana sumpornim oksidom. — Kemijske promjene drva crnogorice uzrokovane emisijama. — Promjene mehaničkih svojstava istraživanih vrsta drva. — Zaključak.

630\*862.1 — Beňo, V. i Viglaský, D.: **Razvoj i proizvodnja aglomeriranih i furnirskih ploča u nar. pod. Bučina**. (Vývoj a aglomerovaných a pregledovaných dosák v národnom podniku Bučina). *Drevo* 41 (1986), 6, str. 161—174.

Proizvodnja aglomeriranih ploča ima u historiji i sadašnjosti poduzeća značaj s gledišta kompleksne prerade drva. Prve na svijetu počele su se, ovdje, već 1947. god. proizvoditi ploče iverice od tvrdih listata, uglavnom bukve. Ta linija bila je rekonstruirana šezdesetih godina i ponovno početkom ovog desetljeća. Današnji joj je kapacitet 125.000 m<sup>3</sup> godišnje. Za uštedu drva, osobito u građevinarstvu, važan je doprinos proizvodnja vodootpornih furnirskih ploča, započeta u tom poduzeću na inicijativu ŠDVU, Bratislava od 1959. god. Važno mjesto u razvoju poduzeća zauzima i proizvodnja ploča vlaknatica suhim postupkom, koja je počela 1975. god. U njezinoj tehnologiji realizirali su u poduzeću cijeli niz usavršavanja, naročito u pogledu povećanja sigurnosti rada i sniženja energetskih troškova. Kompleks kombinata zatvara linija površinske obrade aglomeriranih ploča.



# »PRIČA O DRVETU«

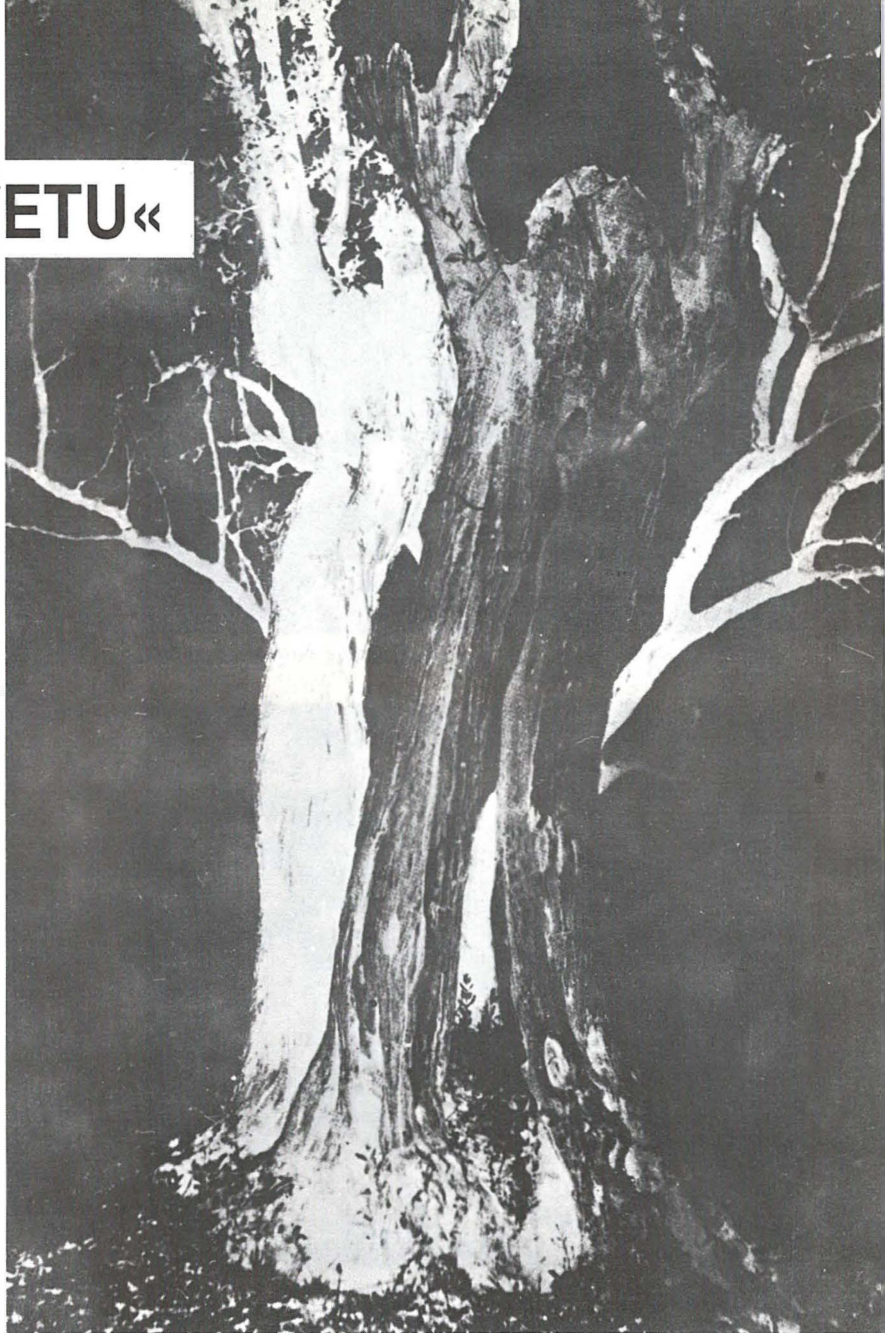
## u foto-interpretaciji Dure Griesbacha

Nedavni Međunarodni sajam namještaja, Ambianta '88, – održan travnja ove godine, bio je popraćen zapaženim »prilogom iz kulture« u vidu tematske foto-izložbe majstora fotografije – Dure Griesbacha »Priča o drvetu«.

Autor izložbe, Đuro Griesbach, poznati stvaralac na području fotografije, rođen je 1911. g., član je Udruženja likovnih umjetnika primijenjene umjetnosti Hrvatske te član i počasni predsjednik Foto-kluba Zagreb. Svoje umjetničko stvaralaštvo započeo je prije preko pola stoljeća, kad mu je Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti povjerila da fotografski obrađuje spomenike kulture. Otada je Đ. Griesbach neumorni foto-dokumentarist, fotograf-umjetnik, s izrazitom tendencijom tematskog stvaranja. Već je priredio više tematskih izložbi i održao brojna fotodokumentirana predavanja u zemlji i inozemstvu. Nosilac je raznih nagrada, priznanja i odlikovanja.

Kao osvrt na tematsku izložbu »Priča o drvetu«, poslužiti ćemo se komentarom koji je uz premijerno prikazivanje ove izložbe (1978. g.) dao kompetentni M. Peić.

Za Greisbachov pristup temi »Priče o drvu« on je tada napisao: »Optička je realnost kad gotovo znanstvenom metodom opservacije prilazi optičkoj karakterizaciji pojedinih etapa u razvoju organizma drveta. Zaoštreni objektivitet, kojim je sve to radio, prenosi i na trenutke kad drvo prestaje



ŠUMSKI DUH – OTAC – SIMBOL REPRODUKTIVNE PRIRODE



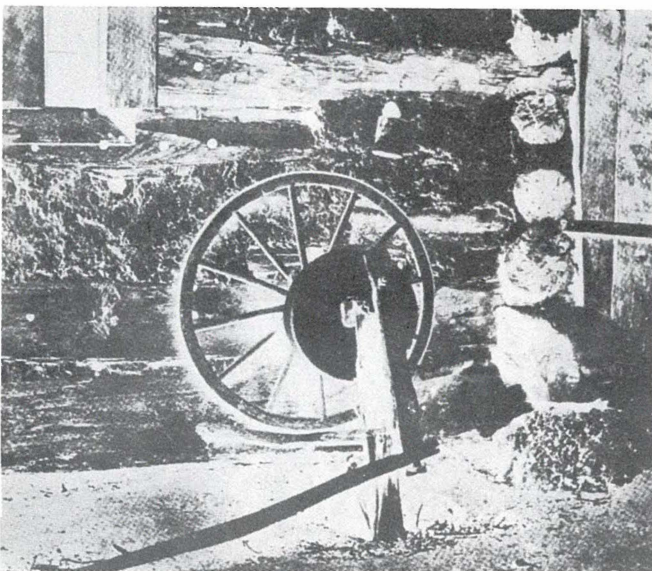
KORA BOROVINE – ZAŠTITA DRVNE SUBSTANCE ASOCIJACIJA NA PRIMORSKE GROMAČE I NJIHOVU ZAŠTITNU I OBRAMBENU FUNKCIJU

biti organizam te postaje materija u ruci čovjeka drvodjelca, koji ga sjekiranjem širokog sječiva pretvara u arhitektonsku cjelinu ili nožem tankog vrška preobražava u kiparski detalj.

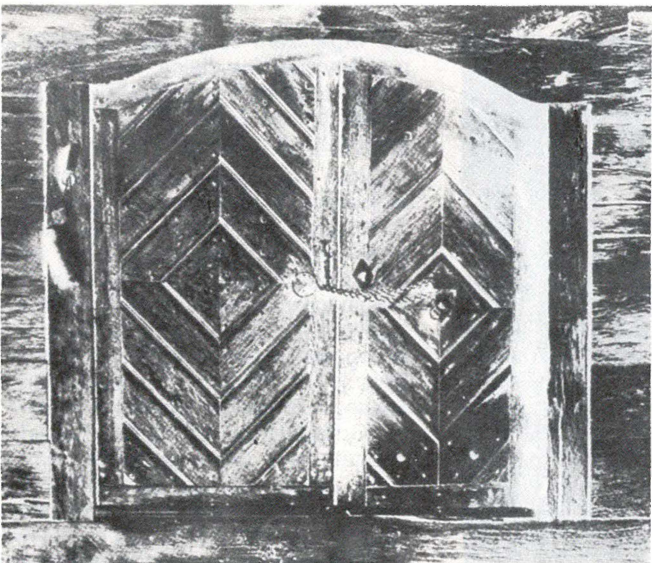
Svoje majstorsko vladanje optičkim realitetom u fotografskom fenomenu Griesbach ne zaustavlja sa samu tvrdu vizualnu konstataciju. Svoj interes usmjerava dalje: u optički fluid. Želi imaginacijom fotografa nad oko fotografskog aparata, ili, kako je rekao veliki specijalist za umjetničko preobražavanje O. Redon, želi elementima realnog fotografirati nešto što je irealno. Griesbachova težnja fotografskom irealitetu ima svoje gradacije. Isprva je to asocijativni antropomorfizam u kojem neobičniji rakurs i iznenadnije osvjetljenje metamorfziraju profil vrbe u karakteristično pogrbljeno držanje iscrpljenih brončanih talaca u Rodin-ovoj grupi građana Calais-a. Kasnije



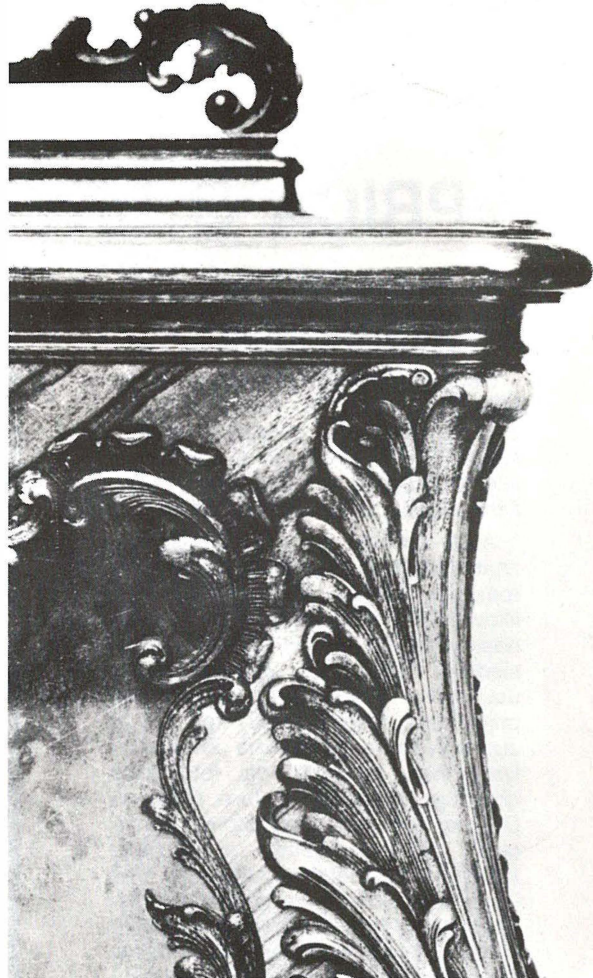
I NAKON 300 GODINA LEŽANJA NA DNU MORA DRVO S POTOULOG BRODA OČUVALO JE SVOJA OSNOVNA OBILJEŽJA!



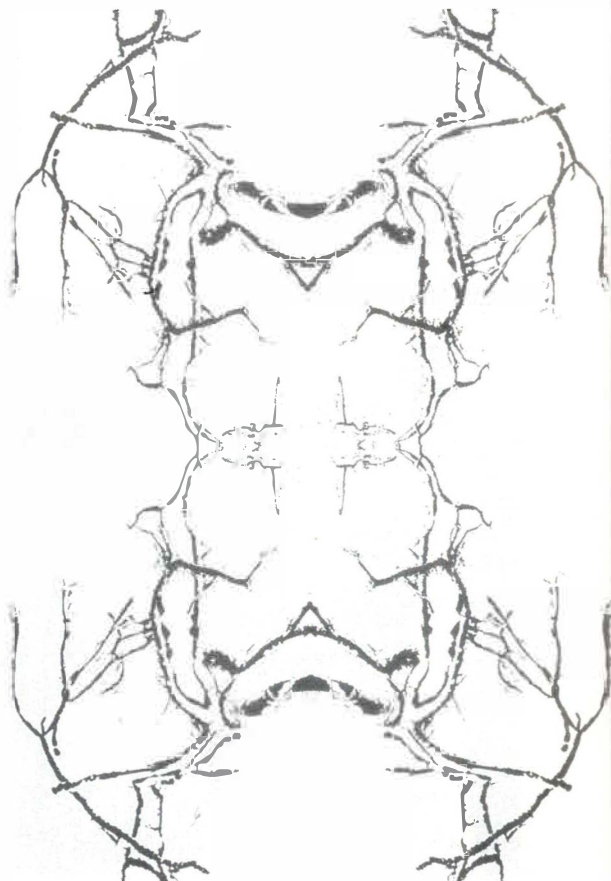
PREKO TRUPCA, ODNOSNO PREKO NJEGOVE OBLINE, ČOVJEK JE DOŠAO DO SAZNAŃJA DA SE TA OBLINA MOŽE ISKORISTITI KAO SREDSTVO U TRANSPORTU. TAKO DOLAZI DO IZRADA KOTAČA, A OTKRIĆEM DA SE VERTIKALNO GIBANJE MOŽE PRETVORITI U KRUŽNO (RADILICA) OTVARAJU SE VRATA RAZVOJU MEHANIKE.



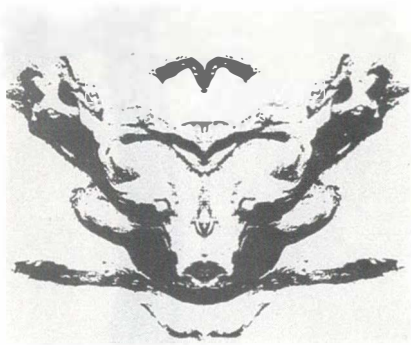
MEHANIKA JE PRUŽILA MOGUĆNOSTI DA SE DRVO NE KORISTI SAMO U VIDU TRUPCA – POČINJE NJEGOVA MEHANIČKA PRERADA U DASKE A IZ OVIH IZRADA RAZNIH UPOTREBNIH PREDMETA.



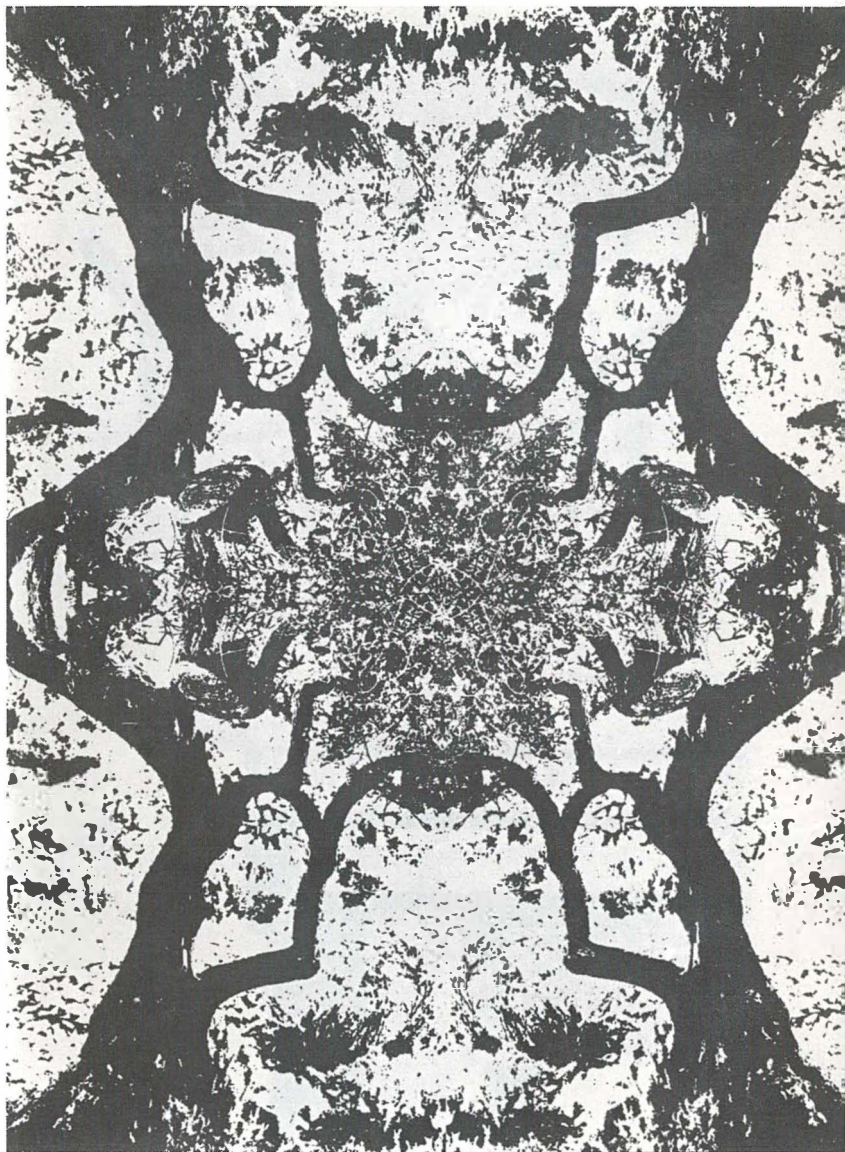
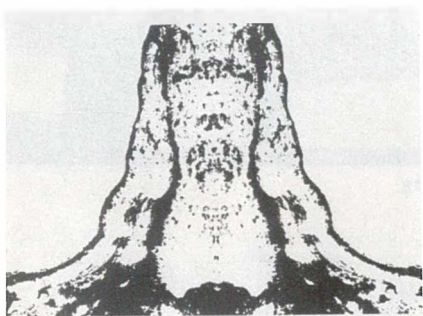
USAVRŠAVANJE MEHANIKE I TEHNIKE ČOVJEKA DOVODI U MOGUĆNOST DA SE U DRVO KREATIVNO IZIVLJAVA, ŠTO ILUSTRIRA I OVAJ BAROKNI DETALJ ANTIKNOG ORMARA.



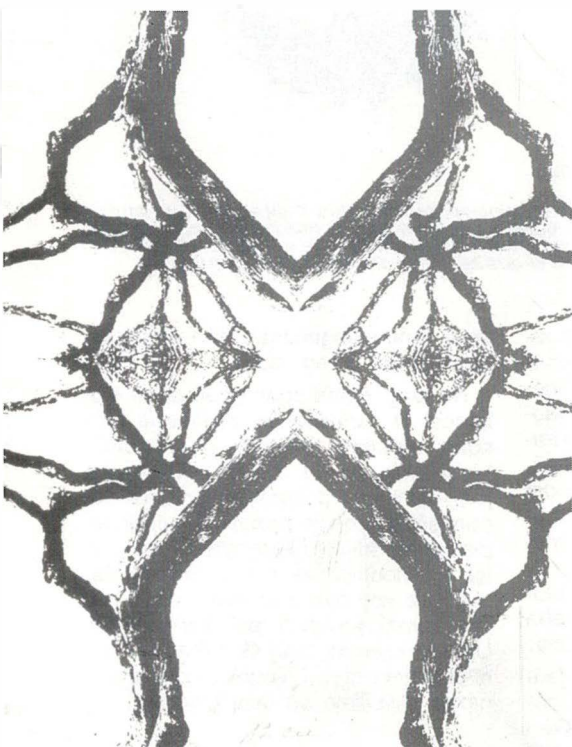
MULTIPLIKACIJA SLIKE GRANE PRUŽA IZGLED U DETALJIMA IZBALANSIRANE ORNAMENTIKE.

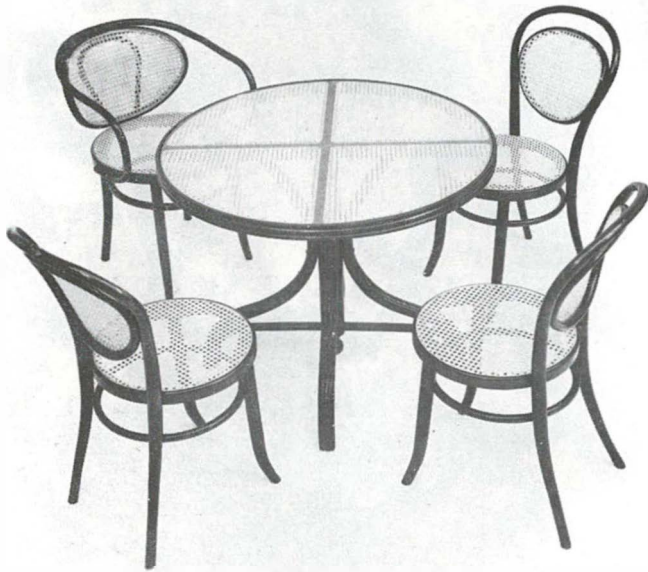


ISTRAŽIVANJA PRIRODNIH OBLIKA DRVA DOVELA SU GRIEBACHA NA IDEJU DA S TIM OBLICIMA KREIRA ZAMIŠLJENE SLIKE (FOTOSLIKARSTVO), ŠTO JE VIDLJIVO NA SLICI PANJA (GORE) KOJI ASOCIRA NA POZNATI LIK PETRICE KEREMPUHA, ODNOSNO NA LIK ŽENE I MUŠKARCA (DONJA SLIKA).

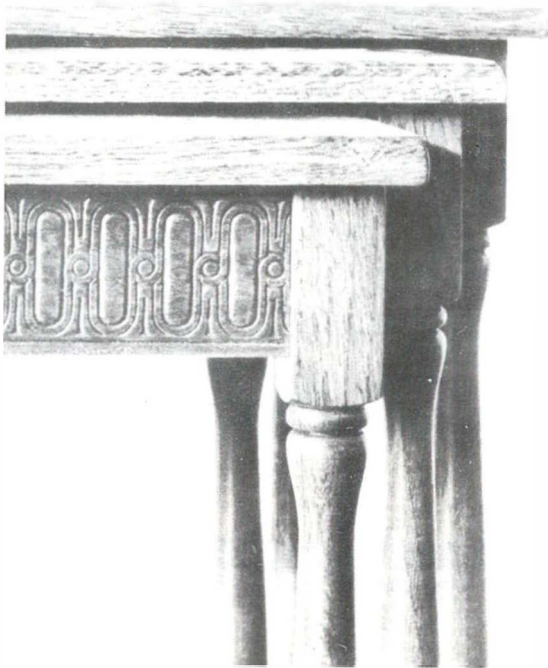


MULTIPLIKACIJOM SLIKE DRVETA (SLIKA GORE DESNO) I TRAŽEĆI U TOME FIGURATIVNOST, AUTOR OTKRIVA ČUDAN SVIJET – STARICU U CRNINI, DOBROČUDNOG MEDVJEDA, PANTERU (SLIKA DOLJE DESNO), SUSRET DVAJU PAUKA (SLIKA DOLJE LIJEVO).





SAVIJENA GARNITURA



TRI U JEDAN

Griesbach prilazi strukturi hrastove kore, te postaje, po vizualnoj imaginaciji, još bogatiji, dinamičniji i fluidniji . . . I za ono oko koje u umjetnosti traži svijet nefigurativnog, Griesbach svojim pristupom samoj materiji drva pruža vizualnu šansu strukturalizma.

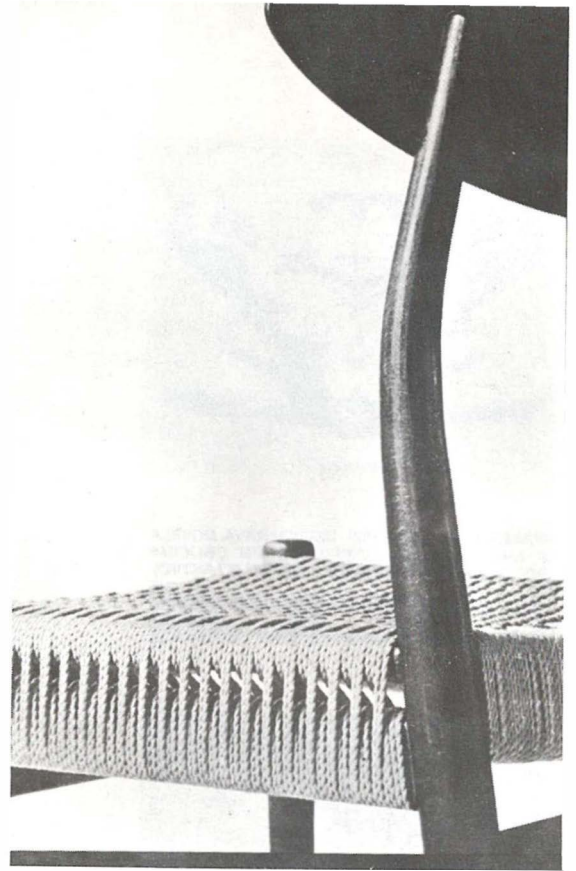
No, sad dolazi nešto novo! Nešto što je s jedne strane djelo oka Griesbacha kao fotografskog dokumentatora realiteta, a s druge strane djelo Griesbacha kao fotografskog imaginatora irealiteta. Riječ je o Griesbachovu otkriću fantazmagorijskog svijeta u području fenomena simetrije. Spojivši jednu i drugu stranu jednog istog inserta krošnje stabla u simetrijski an-

sambli, Griesbach je dobio optičke sisteme takve začuđujuće imaginativnosti kakve se ne bi moglo postići najvještijom primjesom fotomontaže slobode. Magijom simetrije metamorfizirana, vegetativna zbrka prirode kristalizira se u gotovo sablasnu pravilnost ljudskih, životinjskih i monstroznih likova. U Griesbachovu postupku simetrija postaje fotografski imaginativni neslučenih razmjera – izmišlja što ljudska pamet može rijetko pojmiti, kreira što ljudska mašta jedva može naslutiti.

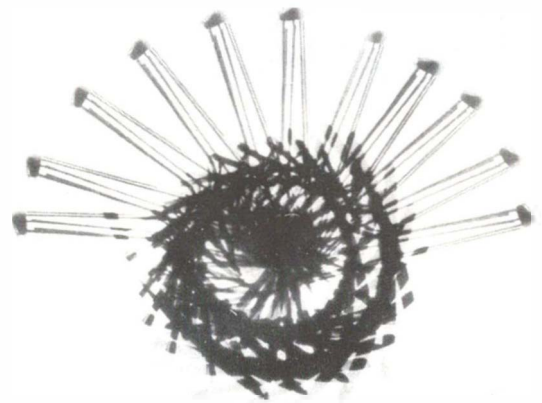
Griesbachova »Priča o drvetu« jednostavna je fabulom, ali je bogata načinom kako je ispričana fotografskim jezikom osnovanim na otkriću simetrijskog fantazmagorizma. Tim predstavlja događaj prvog reda«.

Na kraju treba spomenuti da je djelatnost Đ. Griesbacha zapažena i visoko cijenjena također u drvarskim krugovima, jer on već 28 godina svojom kamerom dokumentira asortiman namještaja koji se preko »Exportdrva« plasira na tržište. Njegove su fotografije prethodnica za tisuće artikala namještaja koji ova trgovinska organizacija izvozi na svih pet kontinenata. Upravo cijeneći ovaj Griesbachov afinitet prema drvu i njegovim preradivima objavljuje se ovaj prilog.

Priredio: A. ILIĆ



EFEKTI RASVJETE



LJULJAČKA

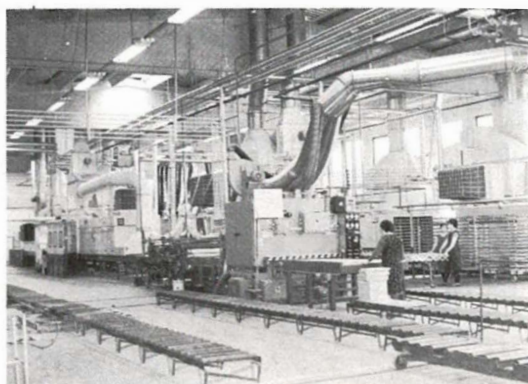
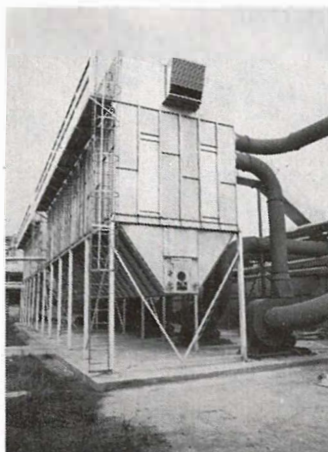
I SVOJIM FOTOGRAFIJAMA NAMIJENJENIM KOMERCIJALI EXPORTDRVA GRIESBACH ULIJEVA KREATIVNI DUH. U PREDMETIMA SVAKODNEVNE UPOTREBE ON OTKRIVA FIGURATIVNOST, NEKI TAJNI ŽIVOT I ESTETIKU KOJU MOŽDA NI DIZAJNER ISTIH PREDMETA NIJE NASLUĆIVAO.



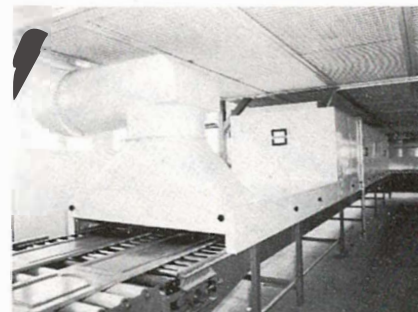
**SOP KRŠKO**

**KVALITETA USLUGE INŽENJERINGA  
RACIONALNA PROJEKTANTSKA RJEŠENJA  
SUVREMENA OPREMA VLASTITE PROIZVODNJE**

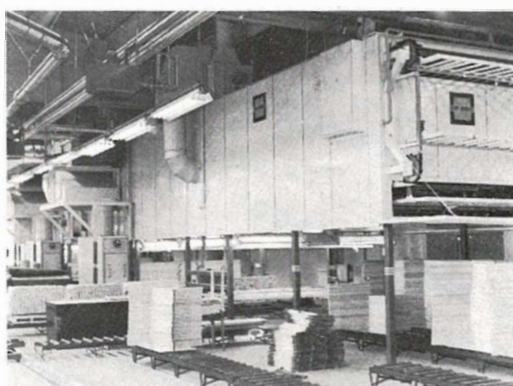
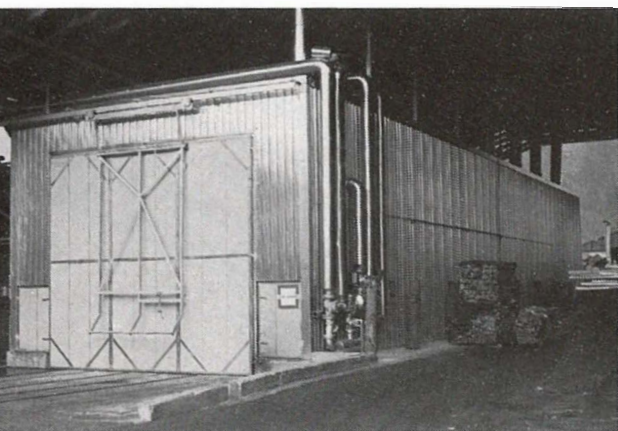
**FILTRI**



**LAKIRNICE**



**UŠARE**



**INŽENIRSKI BIRO**  
tozd OPREMA  
68270 KRŠKO, Cesta krških žrtev 141  
telefon: 068/71-115, 71-911, 72-382  
telex: 35764 yu SOP

tozd KLEPAR  
68270 KRŠKO, Žadovinec 39  
telefon 068/71-404, 71-506  
telex: 35766 yu SOPSTO

**INŽENIRSKI BIRO**  
61000 LJUBLJANA, Riharjeva 26  
telefon: 061/331-634, 331-636  
telex: 31638 yu SOP IB

**PROJEKTIVNI BIRO**  
61000 LJUBLJANA, Koblarjeva 34  
telefon: 061/454-656  
telex: 31638 yu SOP IB

41000 ZAGREB, Siget 18  
telefon: o41/526-472, 527-086  
telex: 22264 SOP ZG

\* 1948 \* 40 GODINA \* 1988 \*



# EXPORTDRVO

radna organizacija za vanjsku i unutrašnju trgovinu drvom, drvnim proizvodima i papirom n. sol. o.  
ZAGREB/41001, Marulićev trg 18, pp 1008 — telefon: 041 444 011 — telex: 21 307, 21 591

**RADNA ZAJEDNICA ZAJEDNIČKE SLUŽBE** ZAGREB/41000, Mažuranićev trg 11 telefon: 041 447 712

**OUR VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING** ZAGREB/41000, Marulićev trg 18, pp 1008  
telefon: 041 444 011, 444 115, 444 117  
telex: 21 307 21 591 21 701

**OUR TUZEMNA TRGOVINA** ZAGREB/41000, Ulica B. Adžije 11, pp 142  
telefon: 041 415 622, 415 687, 415 234, 415 043  
telex: 21 865

**OUR TUZEMNA TRGOVINA · SOLIDARNOST** RIJEKA/51000, Sarajevska ulica 11  
telefon: 051 22 129 22 917

**OUR UNUTRAŠNJA TRGOVINA BEOGRAD** BEOGRAD/11000, Bulevar Revolucije 174  
telefon: 011 438 409

**OUR POGRANIČNI PROMET** UMAG/52394, Obala Maršala Tita bb  
telefon: 053 51 511  
telex: 25 016

## VLASTITE FIRME I PREDSTAVNIŠTVA U INOZEMSTVU

**EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. D. C. FURNITURE** 102 00 Foster ave. Brooklyn N. Y. 11236 USA  
phone: 718 438 3700 telex: 224523 EUROPEAN

**EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. D. C. FURNITURE** 1930 Via Arado Compton Ca. 90220 USA phone: 213 605 0060 telex: 3466966

**EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. D. C. FURNITURE** 11264 S. Corliss ave. Chicago Ill 60828 USA phone: 312 246 1250

**OMNICO G. m. b. H.** 83 Landshut Watzmannstrasse 65 West Germany telephone: 871 61055 telex: 058385

**OMNICO G. m. b. H.** 4936 Augustdorf Pivitzheiderstrasse 2 West Germany telephone: 05237 5909 telex: OMNIC 935641

**EXHOL B. V.** 1075 Al Amsterdam Z Oranje Nassaulaan 65 Holland (Belgium) telephone: 020 717076 telex: 15120

**OMNICO ITALIANA s. r.** 20122 Milano via Unione 2 Italy telephone: 874 986 861 086

**OMNICO ITALIANA s. r.** 33100 Udine via Gorgi 15/II Italy telephone: 0433 207828

**EXPORTDRVO** 36 Boul. de Picpus 75012 Paris France telephone: 3451818 telex: 210745

**EXPORTDRVO S** – 103 62 Stockholm Drottninggatan 80 4 tr. POB 3146 Sweden telephone: 08 7900983 telex: EXDRVO 13380

**EXPORTDRVO** London SW 19 1QE 89A The Broadway Wimbledon United Kingdom telephone: 01 542 511 telex: 928389

**EXPORTDRVO ASTRA** Moscow Kutuzovskij pr. dom 13 kvartira 10– 13 USSR telephone: 243 04 52 243 04 74 telex: 414 496 414 498

**Mr. DRAGUTIN MARAS** POB 6530 Sharjah UAE Dubai telephone: 283 602 telex: ARROW 22485

**INTEREXPORT** 16 Sherif Cairo Egypt telephone: 754 255 754 086 telex: 92017 YUFIN UN CAIRO Alexandria telephone: 809 321

**ABU SHAABAN FURNITURE** Yugoslavian furniture centre Marwan EM Pobox 65300 Emirates

\* 1948 \* 40 GODINA \* 1988 \*