

433

1128/114

SUBRAZSKI FAKULTET U ZAGREBU  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVA

UDK 630\* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

# 5-6

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

SR NJEMACKA



LJEPILA I  
ZAPUNJAČI  
ZA DRVO



Reich Spezialmaschinen

SR NJEMACKA

STROJEVI ZA OBRADU DRVA



Karl M. Reich

SR NJEMACKA

RUČNI ELEKTRIČNI I PNEUMATSKI  
ALATI ZA OBRADU DRVA



SR NJEMACKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —  
RAZRJEĐIVAČI



AUSTRIJA

ČELICI ZA LISTOVE TRAČNIH,  
KRUŽNIH I RUČNIH PILA I JARMAČA

GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER:

**EXPORTDRVO**  
ZAGREB

**VANJSKA TRGOVINA**

Marulićev trg 18 Tel. (041) 444-011; Telex: 21307, 21591



**BRATSTVO** TVORNICA STROJEVA

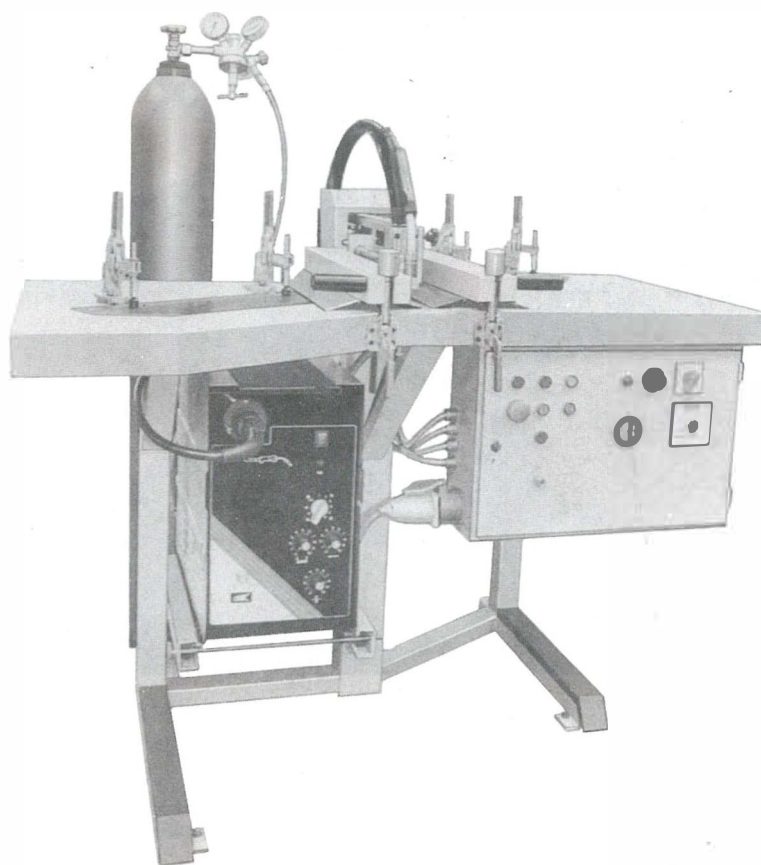
41020 Zagreb, Utinjska bb, Jugoslavija

Telefon: (041) centrala 525-211, prodaja 526-322, servis 522-727

Telex: 21614 yu bts zg

JUGOVIŠKI FAKULTET U ZAGREBU  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVA

**N O V O !**



## **AUTOMATSKA VARILICA PILA AVP-320**

Služi za zavarivanje tračnih pila pod kutom od 90°, 75° i 60° u odnosu na uzdužnu os pile. Zavarivanje se vrši MIG postupkom uz automatizirano predgrijavanje i otpuštanje pilne trake, te automatski posmak plamenika.

max. širina trake	do 320 mm
debljina trake	0,7 – 2,1 mm
duljina stola	1500 mm
korisna širina stola	350 mm
visina stola	950 mm
priključni napon	220/380 V; 50 Hz
masa	250 kg

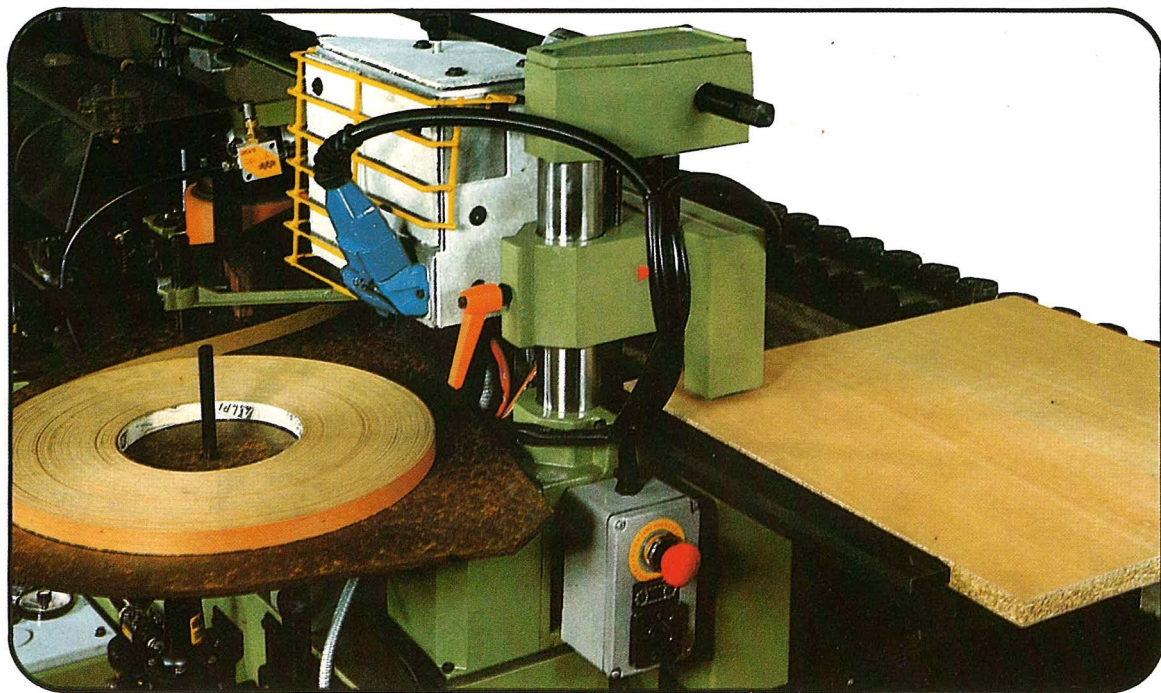
# Karbon

kemijska industrija Zagreb, Vlaška 67

TALJIVO LJEPILO ZA  
DRVNU INDUSTRIJU  
**KARBOTAL**

# NOVO

U PROIZVODNOM PROGRAMU



BITNE tehničke karakteristike:

- radna temperatura rastaljenog ljepila ... 190–210°C
- otvoreno vrijeme ..... 5–12 sek
- toplinska otpornost (po WPS–68) ..... 65–70°C
  - laminati oko 75°C
  - furnir i letvice od masivnog drva 85°C

Ističemo **UNIVERZALNOST** primjene kod lijepljenja raznih supstrata:

- furnira i rubnih letvica od masivnog drva
- PVC i poliesterskih rubnih traka
- impregniranog papira i dr.

Prilikom strojnog lijepljenja

## KARBOTAL -om

postiže se izvanredna kvaliteta lijepljenja kada se pridržava uputa o:

- pripremanju ljepila i stroja za rad
- pripremanju materijala koji se lijepe
- količini nanesenog ljepila.

## KARBOTAL

je neotrovan i nezapaljiv

skladištenje na suhom i hladnom prostoru  
pakiranje u natronske vreće 25 i 50 kg,  
isporučuje se u granulama, a primjenjuje  
u rastaljenom stanju za strojno lijepljenje  
različitih rubnih traka na rubove drva i  
drvenih ploča



Za sve informacije izvolite se obratiti našoj službi  
primjene na telefon 041/419-222 i 448-978.

**NAJBOLJE STVARI NISU BESPLATNE**

**ALI NE MORAJU BITI SKUPE.**

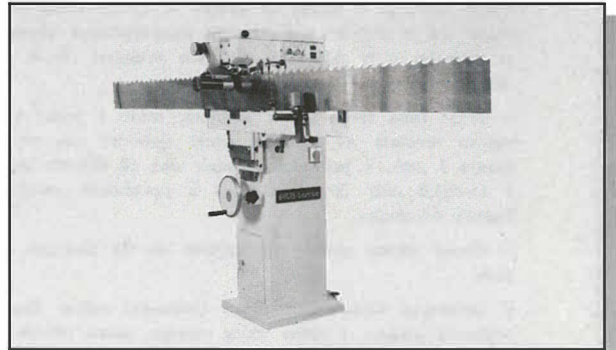
*ESTA strojevi za pilane svjetske kvalitete uz izuzetno povoljne cijene i brzu isporuku.*

ESTA TLAČILICA TP – 250 je automatski stroj za oblikovanje zuba lista tračne pile, sa sljedećim osobinama:

- jednostavno rukovanje i održavanje
  - ugrađen uređaj za sprečavanje pucanja glave
  - ugrađen programator za automatsko zaustavljanje stroja.
- ESTA osigurava brz i kvalitetan servis i rezervne dijelove.

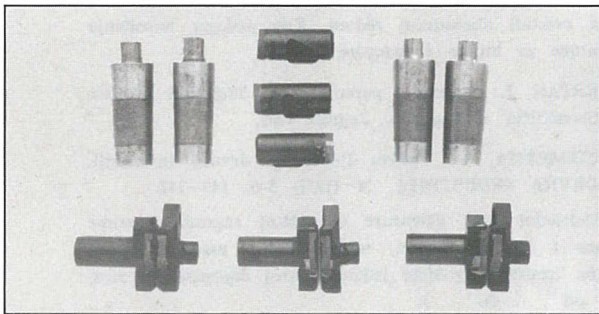
Tehnički podaci:

Širina pilne trake	60 – 250 mm
Debljina pilne trake	0,8 – 1,8 mm
Korak zuba	20 – 75 mm
Visina zuba	> 10 mm
Brzina rada	32 zuba/min.
Snaga motora	0,75 kW
Masa stroja netto	cca 320 kg



ESTA proizvodi i kvalitetno usavršeni pribor za ESTA TLAČILICU TP – 250 i Vollmer PTG te ga isporučuje za sebe.

Nakovanj: 9°, 12°, 15°, 18°  
Tlačnik s čahurom: 10, 12  
Egalizir pločice: garnitura



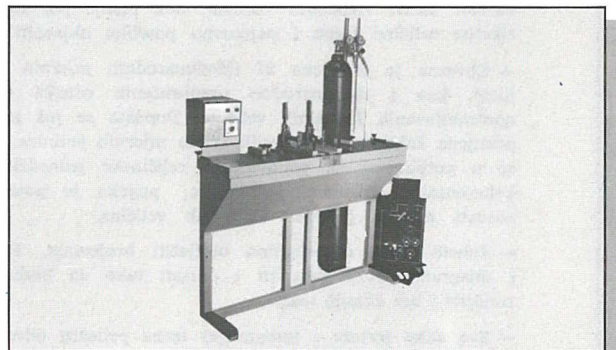
ESTA PA – 1 je poluautomatski aparat za dužinsko spajanje lista tračnih pila i saniranje pukotina nastalih na njima u toku eksploatacije. Spajanje se izvodi elektrolučnim zavarivanjem u zaštitnom polju argona (MIG – postupak).

Aparat se odlikuje:

- jednostavnim rukovanjem i održavanjem
- automatskom regulacijom predgrijavanja prije, i žarenja radi otpuštanja napetosti, nakon zavarivanja
- struktura materijala pilne trake neznatno se mijenja i zavareni spoj gotovo zadržava mehanička svojstva osnovnog materijala.

ESTA A – 1 automatski aparat uz sve navedene osobine, ugrađenom automatikom osigurava i jednoliku brzinu zavarivanja isključujući tako mogućnost greške varioca.

Zakretna konstrukcija radne glave omogućuje izvođenje ravnog i kosog zavarivanja.



**NARUDŽBE ZA AUTOMATSKU OŠTRILICU-RAZMETAČICU USKIH TRAČNIH PILA PRIMAMO OD 15. 05. 1989. GODINE**

**esta**

elektronika, strojarstvo, tehnologija, automatika  
41000 Zagreb, Vlaška 75 A, ☎: 041/444-338, teleks: 22-438  
Konstrukcijsko-tehnološki odjel: ☎ 041/527-296

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

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

najdeblje crte, za spomenuti najpogodniji omjer, treba biti 0,5 mm, a ostale širine crta 0,3 mm za 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] ČIZMEŠIJA, 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 izlaza (godišta izdanja), broj časopisa, te stranice od . . . do . . .).

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

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

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

— Ukoliko primljeni 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. 40. Br. 5—6. Str. 97—144. Zagreb, svibanj—lipanj 1989.

---

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

Osnivač: Institut za drvo Zagreb

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  
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 39.000.—, za đake i studente 14.400.—, a za po-  
duzeća i ustanove 192.000.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro ra-  
čun 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. 40, 5—6

str. 97—144.

svibanj-lipanj 1989.

Zagreb

Znanstveni radovi	
Đorđe Butković	
ISTRAŽIVANJE POVEĆANJA KVALITETE PILJENE GRAĐE . . . . .	99—101
Zvonimir Žagar	
MONTAŽNI SPOJ VEZE UGLA LAMELIRANIH DRVENIH OKVIRA — II dio . . . . .	103—110
Stručni radovi	
Milan Jaić	
POVRŠINSKA OBRADA DRVETA I EKOLOŠKI PROBLEMI . . . . .	111—115
Berislav Križanić	
NOVI MATERIJALI I TEHNOLOGIJE POVRŠINSKE OBRADJE DRVA	116—118
Branko Knehtl	
POVRŠINSKA OBRADA DRVA TRAZI SUVREMENA PREMAZNA SREDSTVA . . . . .	119—122
Ivica Grbac	
STANJE I TENDENCIJE RAZVOJA — KOLN '89 . . . . .	123—130
Iz radnih organizacija	
D. Petrić i D. Tusun	
ULOGA TVORNICE »BRATSTVO« — ZAGREB U RAZVOJU DRVNE INDUSTRIJE . . . . .	131—135
Tržišne obavijesti . . . . .	136—139
Savjetovanja — stručni skupovi . . . . .	140—141
Iz zemlje i svijeta . . . . .	142—143
Bibliografski pregled . . . . .	144

**CONTENTS**

Scientific papers	
Đorđe Butković	
QUALITY INCREASE ANALYSIS OF SAWN LUMBER . . . . .	99—101
Zvonimir Žagar	
A JOINING DETAIL OF CORNER CONNECTION OF GLULAM FOR- TAL FRAMES — 2nd Part . . . . .	103—110
Technical papers	
Milan Jaić	
SURFACE FINISHING OF WOOD AND ECOLOGICAL PROBLEMS . . . . .	111—115
Berislav Križanić	
NEW MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR WOOD FINISHING . . . . .	116—118
Branko Knehtl	
WOOD FINISHING REQUIRES MODERN MEANS . . . . .	119—122
Ivica Grbac	
COLOGNE '89 — SITUATION AND DEVELOPMENT TRENDS . . . . .	123—130
From Industry . . . . .	131—135
Market information . . . . .	136—139
Meetings and Conferences . . . . .	140—141
World's and Home News . . . . .	142—143
Bibliographical Survey . . . . .	144



# Istraživanje povećanja kvalitete piljene građe

## QUALITY INCREASE ANALYSIS OF SAWN LUMBER

Doc. dr **Đorđe Butković\***  
Šumarski fakultet Zagreb

Prof. dr **Francis G. Wagner**  
F.P.L. U.S.A.\*\*

UDK 830\*832.1

Prispjelo: 10. siječnja 1989.  
Prihvaćeno: 25. siječnja 1989.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

U današnjim pilanama prerada trupaca u piljenice obavlja se tako da se ne poznaje unutrašnjost trupca ni njegove greške, te potencijalna kvaliteta i vrijednost piljene građe. Na temelju individualnog iskustva u nekim se pilanama određuje način piljenja u ovisnosti o dimenzijama i vanjskom izgledu trupca. U drugim, pak, pilanama, to se obavlja optičkim uređajima za snimanje trupaca, na temelju čega se na elektroničkim računalima određuje način piljenja u smislu maksimalnog volumnog iskorištenja, a u nekim slučajevima taj postupak služi i za upravljanje strojevima pri piljenju trupaca. Pri tome se za tehnologiju piljenja najčešće primjenjuje sistem Best Opening Face (BOF), no tim sistemom nije obuhvaćeno maksimiziranje kvalitete piljene građe.

Posljednjim poboljšanjima tehnologije snimanja moguće je brzo otkrivanje unutrašnjih grešaka trupaca. Najnovija istraživanja pokazuju da spoznaje o smještaju unutrašnjih grešaka u trupcu mogu koristiti povećanju kvalitete piljene građe. Pojedini su studijama istražene simulacije piljenja trupaca za različite načine piljenja. Te su se studije bazirale na algoritmima i računarskoj proceduri za simulaciju piljenja i pretpostavljenoj lokaciji grešaka. Pozicioniranje trupca na kolicima prije piljenja i njegova rotacija pokazali su se vrlo važnima za kvalitetu piljenje građe. Opsežnom studijom pri USDA Forest Service Forest Product Laboratory također se dokazalo da je rotacijsko pozicioniranje za prvi raspiljak vrlo bitno za vrijednost piljene građe.

**Ključne riječi:** snimanje unutrašnjosti trupca — unutrašnje greške trupca.

### Summary

In today's sawmills, logs are processed into lumber without knowledge about interior defects or about the potential grade and yield of lumber. In some mills an experienced individual, the sawyer, determines the sawing pattern on the basis of log-size and log-surface characteristics. In other mills, optical scanners generate size and shape information which is processed by a computer to determine the cutting pattern that will maximize lumber recovery and, in some cases set the machinery to process the logs. Most headrig process control systems involve the use of Best Opening Face (BOF) sawing technology. These systems do not have the capability of maximizing lumber grade.

Recent advances in scanning technology make the scanning of logs for internal defects technically possible, and high speed production logscanners may soon be developed. Past research has shown that knowledge of defect locations can be used to increase the grade of lumber sawn from logs. Several studies have investigated repeated computer sawing of logs into various configurations. These studies have concentrated on the algorithms and computer procedures for simulated sawing and on the potential advantage of altering sawing methods based on hypothetical defect locations. The initial rotational position of the log on the carriage was reported to be very important to lumber value yield. An extensive study by the USDA Forest Service Forest Products Laboratory also showed that the rotational position for the first sawline was very important to the value of sawn lumber.

**Key words:** log scanning — internal log defects.

### UVOD

Svrha ovog rada je upoznavanje stručnjaka drvne industrije s novostima na području proučavanja pilanske tehnologije u Forest Product Laboratory, Mississippi State, U.S.A. Taj se laboratorij bavi i drugim istraživanjima interesantnim za drvenu industriju: tehnikom lijepljenja drva, sušenjem, zaštitom i kemijom drva, ispitivanjem na-

mještaja, alatima za proizvodnju namještaja, anatomijom i tehnologijom drva. Sva istraživanja koja se u tom laboratoriju provode imaju isti cilj: primjenu u materijalnoj proizvodnji. No iz navedenog se vidi da nisu zaboravljena fundamentalna istraživanja, čija su nadogradnja sva ostala istraživanja. Istraživanja pilanske tehnologije provode se gotovo isključivo na simulaciji piljenja radi nalaženja optimalnih rješenja za poboljšanje tehnologije piljenja. Momentalna istraživanja provode se za piljenje Southern Pine (zajednički na-

\* na studijskom boravku u Forest Products Laboratory  
\*\* Forest Products Laboratory, Mississippi State University U.S.A.

ziv za nekoliko sličnih vrsta borova), vrlo važne vrste drva za područje južnog dijela Sjeverne Amerike.

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je povećanje kvalitete piljene građe i njezine vrijednosti. Pokusnim je istraživanjima dokazano da kvaliteta piljene građe ovisi o položaju i smještaju trupca pri raspiljivanju u ovisnosti o rasporedu prirodnih grešaka u trupcu, koje su nevidljive ljudskom oku. Svrha ovog rada je nalaženje mogućnosti uočavanja grešaka i načina njihova smještanja u piljenu građu tako da ona bude što kvalitetnija i vrednija.

## METODA RADA

Da bi se navedena istraživanja mogla provesti, najprije je nabavljen računar tipa IBM 9370, koji ima mogućnost izrade takvog programa kojim će se moći registrirati sve greške drva u trupcu. Na ekranu je moguće vidjeti trupac s greškama u trodimenzionalnom sistemu i izabrati bilo koji položaj trupca za raspiljivanje. Nas zasada najviše zanima raspiljivanje trupca paralelno s njegovom uzdužnom osi. Metoda nalaženja najpovoljnijeg položaja trupca za raspiljivanje sastoji se od toga da se trupac rotira oko svoje osi za proizvoljno odabrani kut i tako se simulirano pili. Taj se postupak provodi sve dok se rezultati ne počnu ponavljati, tj. dok se ne postignu kutovi od 180° za simetričan raspored pila, odnosno 360° za nesimetričan raspored pila. Simulacijom se određuje kvaliteta i vrijednost dobivene piljene građe.

Takav je program napravljen na osnovi činjenice da je danas moguće snimiti trupac u njegovu površinskom dijelu i u njegovoj unutrašnjosti. Za dobivanje podataka o unutrašnjoj građi trupca

dan danas se mogu iskoristiti ultra jaki skeneri koji se upotrebljavaju i u medicini. Na osnovi slike dobivene na ekranu računara može se vidjeti unutrašnja struktura trupca snimljenog uz primjenu X-zraka (Computerized Tomographic). Današnja mogućnost skenera su 34 snimke poprečnog presjeka trupca u jednoj sekundi, što se smatra dovoljnom količinom podataka za primjenu u praksi.

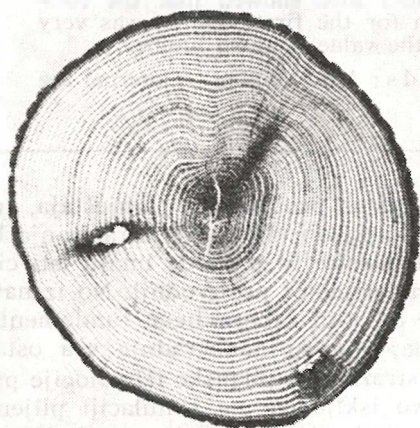
Na priloženim snimkama može se vidjeti kako izgleda poprečni presjek unutrašnjosti trupca bora s greškama — natrulom kvrgom, trulom kvrgom i raspuklinom u zoni srca (sl. 1, 2).

Inače, greške koje se obično pojavljuju na toj vrsti drva, a navedenom se tehnikom mogu registrirati i prepoznati, jesu kvрге (srasle, djelomično srasle, natrule, trule i ispadajuće), trulež, pukotine, okružljivost, kompresijsko drvo, srce, greške oko srca, smolenice, uraslost kore i promjena boje (plavetnilo). Jedna od vrlo važnih grešaka piljene građe jest lisičavost, pa je i ona obuhvaćena spomenutim programom.

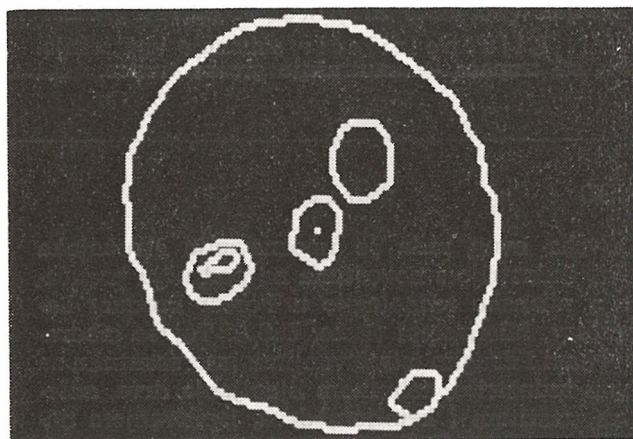
Ovisno o zastupljenosti navedenih grešaka i njihovoj veličini, na simulirano ispiljenoj građi računarom se određuje kvaliteta prema propisima standarda za piljenu građu bora.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Provedena probna istraživanja pokazuju da su primjenom navedene metode u toku primarnog raspiljivanja trupca moguća bitna poboljšanja kvalitete i vrijednosti piljene građe. Za to je ispitivanje upotrebjeno sedam hrastovih trupaca (*Quercus nigra*) druge klase. Trupci su snimljeni navedenom tehnikom i simulacijom raspiljeni u cijelo. Piljenje je obavljeno tako da je svaki trupac rotiran oko svoje osi za 15° i svaki puta raspiljen, sve dok se nije zatvorio puni krug. Prosječno po-



Slika 1: kompjuterizirana tomografija poprečnog presjeka trupca  
Fig. 1: computerized tomography of cross-section of the log



Slika 2: poprečni presjek trupca na ekranu elektroničkog računala  
Fig. 2: cross-section of the log on the computer visual display

većanje vrijednosti piljene građe za najpovoljniji položaj svih trupaca iznosilo je 46,7%. Maksimalno povećanje po trupcu bilo je 132,8%, odnosno minimalno povećanje po trupcu 19,5% u odnosu prema najnepovoljnijem položaju trupca.

#### ZAKLJUČAK

Ova istraživanja još nisu završena, no sasvim se realno može očekivati da je moguće utjecati na kvalitetu piljene građe ako se poznaje unutrašnja struktura građe trupca. Vrijednosti o kojima se u REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA govori pokazatelj su da metoda tog istraživanja ima dobru budućnost.

Kakvi su ekonomski pokazatelji primjene navedene tehnike, zasada se ne zna. Naime, nabavna vrijednost uređaja za snimanje unutrašnje strukture građe trupca vrlo je velika (oko 1,4 milijuna dolara), pa je teško reći hoće li se tko danas lako odlučiti za prikazanu tehnologiju i toliku investiciju. No u Forest Product Laboratory postoji uzrečica da nijedno istraživanje nije samo za danas.

#### LITERATURA

- [1] Ackelsberg, M. Sholom, Napel, S., Gould, G. Robert, Boyd, P. Douglas: Efficient data archive and rapid image analysis for high speed CT. SPIE, vol. 626 Medicine XIV/Pasc IV (Application of Optical Instrumentation in Medicine XIV and Picture Archiving and Communication Systems for Medical Applications), The Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, Bellingham, U.S.A., 1986.
- [2] Benson-Cooper, D. M., Knowles, R. L., Thomson, F. J., Cown, D. J.: Computer tomographic scanning for the detection of defects within logs, Forest Research Institut, New Zealand Forest Service, Rotorua, New Zealand, 1982.
- [3] Boyd, D. P., Couch, J. L., Napel, S. A., Peschmann, K. R., Rand, R. E.: Ultra cine-CT for cardiac imaging: Where have we been? What lies ahead? American Journal of Cardiac Imaging, vol. 1/2, 1987.
- [4] Funt, V. Brian, Bryant, C. Edwin: Detection of internal log defects by automatic interpretation of computer tomography images. Forest Product Journal, vol. 37/1, 1987.
- [5] Peschmann, R. Kristian, Napel, Sandy, Couch, L. John, Rand, E. Roy, Alei, Robert, Ackelsberg, M. Sholom, Gould, Robert, Boyd, P. Douglas: High-speed computed tomography: systems and performance. Applied Optics, vol. 24/23, 1985.
- [6] Rickford, N. Edward: Evolution of scanning and computer optimization in sawmilling, Portland, Oregon
- [7] Tochigi, T., Onose, K.: Sawing to maximize the qualitative yields, IUFRO, All-Division 5 Conference, Madison, U.S.A., 1983.
- [8] Wagner, G. Francis, Taylor, W. Fred, Ladd, S. Douglas, McMillin, W. Charles, Roder, L. Frederick: Ultra fast CT scanning of logs for internal defects, Forest Product Journal (u štampi), 1988.
- [9] \*\*: Scanning technology for the eighties. Technology Awareness Seminar, Forintek Canada Corporation, (zbornik radova), 1984.  
Recenzent: prof. M. Brežnjak

## Pregled sajmova od rujna do studenog 1989.\*

- Utrecht  
3. do 6. rujna  
**Međunarodni sajam pokućstva**
- Leipzig  
3. do 9. rujna  
**Jesenski leipziški sajam**
- Köln  
10. do 12. rujna  
**Spoga, međunarodni sajam potrepština za sport i logorovanje te vrt-nog pokućstva**
- Klagenfurt  
13. do 17. rujna  
**Drvni sajam**
- Moskva  
13. do 22. rujna  
**Lesdrevmaš, međunarodni sajam strojeva za obradu drva**
- Toronto (Kanada)  
15. do 17. rujna  
**WMS, strojevi i oprema za preradu drva**
- Dortmund  
15. do 17. rujna  
**Izložba unutarnje dekoracije**
- Zagreb  
18. do 24. rujna  
**Međunarodni zagrebački jesenski velesajam**
- Stuttgart  
16. do 24. rujna  
**Zanāt '89, prodajna i stručna izložba dobavljača obrtničkih trgovina**
- Utrecht  
17. do 21. rujna  
**Inter Decor '89**
- Utrecht  
19. do 22. rujna  
**Sigurnost '89, međunarodni stručni sajam za područje sigurnosti**
- Valencia  
19. do 24. rujna  
**Međunarodni sajam pokućstva**
- Milano  
20. do 24. rujna  
**Talijanski sajam pokućstva**
- Karlsruhe  
22. do 24. rujna  
**Prerada drva**
- Singapur  
26. do 29. rujna  
**Woodmac Asia**
- Neumünster  
27. rujna do 4. listopada  
**NORD BAU, Građevinski sajam**
- Glasgow  
28. rujna do 15. listopada  
**Izložba modernog doma**
- Dortmund  
29. rujna do 8. listopada  
**Regionalna izložba »Uređen dom«**
- Graz  
30. rujna do 8. listopada  
**Međunarodni jesenski sajam**
- Basel  
4. do 10. listopada  
**Drvo**
- Tampere  
listopad 1989.  
**ASTA, sajam drvenih konstrukcija za kuće**
- Skopje  
listopad 1989.  
**Međunarodni sajam crne i obojene metalurgije**  
**Međunarodni sajam nemetala**
- Bern  
listopad 1989.  
**Švicarski sajam pokućstva**
- Nagoya (Japan)  
6. do 11. listopada  
**Mokkiten Nagoya, međunarodna izložba strojeva za preradu drva**
- Kranj  
13. do 19. listopada  
**Međunarodni sajam opreme za stanovanje**
- München  
16. do 20. listopada  
**Sistemi, elektronička računala i komunikacije**
- Sarajevo  
16. do 20. listopada  
**12. međunarodni sajam drveta**
- Oslo  
18. do 22. listopada  
**Sajam industrije namještaja**
- Saarbrücken  
18. do 22. listopada  
**Izložba uredske opreme**
- High Point (SAD)  
19. do 27. listopada  
**SFM Sajam pokućstva**
- Utrecht  
23. do 27. listopada  
**Ecotech, međunarodni stručni sajam prerade otpadaka za reciklažu i zaštitu okoline**
- Bologna  
25. do 29. listopada  
**SAIE, međunarodni sajam za industrijalizaciju građevinarstva**
- Valencia  
25. do 29. listopada  
**FIMMA, strojevi za obradu drva**
- Valencia  
25. do 29. listopada  
**Maderalia, pribor za industriju pokućstva i drvnu industriju**
- München  
26. do 29. listopada  
**Vrata i prozor '89**
- Atena-Pirej  
24. listopada do 3. studenog  
**MODERN HOME EXHIBITION**  
**Izložba Intercasa/Interchima**
- Oslo  
25. do 27. listopada  
**Izložba šumarstva i obrade drva**
- Genk (Belgija)  
studen 1989.  
**Izložba unutarnje dekoracije**
- Pariz  
studen 1989.  
**Eurodesign, sajam industrijskog oblikovanja**
- Bruxelles  
5. do 11. studenog  
**Međunarodni sajam pokućstva**
- Beograd  
13. do 19. studenog  
**Međunarodni sajam pokućstva, opreme i unutarnje dekoracije**
- Innsbruck  
9. do 11. studenog  
**ALBURO-WEST, izložba uredske opreme**
- Madrid  
17. do 24. studenog  
**SIMO, Međunarodni sajam uredske opreme**
- Birmingham  
21. do 27. studenog  
**Međunarodna izložba kuhinja**

\* Termini bez obveze

# Montažni spoj veze ugla lameliranih drvenih okvira — II. dio\*

## A JOINING DETAIL OF CORNER CONNECTION OF GLULAM PORTAL FRAMES (II PART)

Prof. dr. Zvonimir Žagar

Fakultet građevinskih znanosti — Zagreb

UDK 630:832.286:630:824.8

Prispjelo: 12. ožujka 1989.

Prihvaćeno: 15. travnja 1989.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

U prvom je dijelu [5] s teorijskog aspekta prikazana nova veza elemenata ugla lameliranih okvira, kojom bi se zamijenila tradicionalna veza trnovima u kružnom rasporedu.

Ovdje je dan opis ispitivanja u laboratoriju Zavoda za tehničku mehaniku, FGZ, provedenih na uzorku naravne veličine, te komparativni rezultati simulacijskih istraživanja, provedenih na numeričkom modelu konačnih elemenata sustavom ICES STRUDL 2. Ti se rezultati podudaraju. Model KE kasnije je adaptiran u smislu isključenja pojedinih zona, a prema stvarnim opažanjima testa u laboratoriju. Nedostaci testa uklonit će se u naknadnim laboratorijskim istraživanjima koja su u toku.

**Ključne riječi:** spoj veze ugla — lamelirani drveni okviri — simulacijska istraživanja — poprečno prednapinjanje spoja.

### Summary

In the first [5] a new detail of corner connection of glulam portal frames has been shown theoretically which would substitute the conventional circularly placed connection bolts. Here we have described the testing done in the laboratory for the Technical Mechanics of the Institute for Civil Engineering carried out on a sample in natural size, as well as the comparative results of numerical simulation carried out on a numerical finite element 3D model by the use of IBM ICES STRUDL 2 system. The results conform. The FE model has been later adapted to the actual observations of the lab tests. The imperfections of the test will be eliminated in additional lab investigations which are in progress.

**Key words:** a joining detail of corner connection — glulam portal frames — simulating investigations — cross prestressing of glued connection (A. M.)

### UVOD

Ispitivanje lijepljenog sustava ugla lameliranih okvira uz poprečno prednapinjanje spoja obavljeno je u laboratoriju. Paralelno s tim, rađene su digitalne simulacije na modelu od 3D-konačnih elemenata (KE) koristeći se IBM ICES STRUDL 2 sustavom.

Taj 3D (trodimenzionalni) model KE uzet je kao idealizirani sustav 1/2 čvora (da bi se smanjio broj konačnih elemenata). To je bilo moguće jer se može iskoristiti simetrija spoja. Laboratorijska ispitivanja provedena su do sloma spoja. Naknadno se tzv. idealni model KE reducirao, kako bi se na osnovi laboratorijskog istraživanja model u stanju sloma adaptirao stvarnom stanju isključivanjem vlačnih zona filma ljepila. Ustanov-

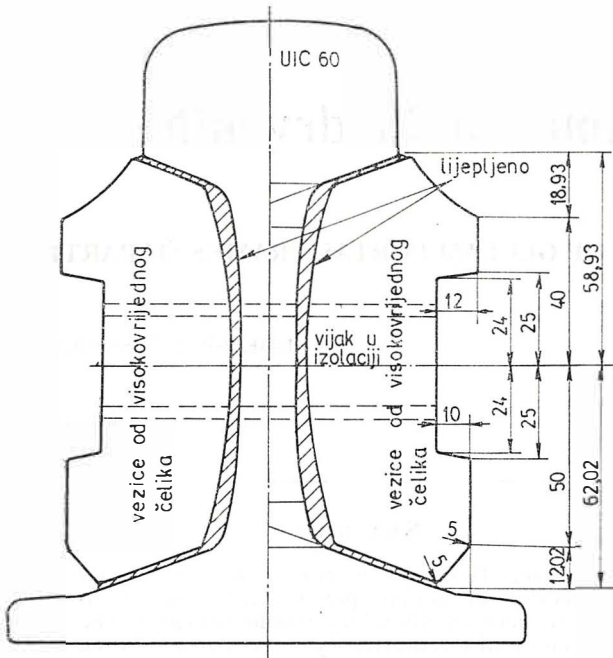
ljena je dobra podudarnost laboratorijskog testa i 3D-simulacije KE.

Također je ustanovljen neosporan doprinos poprečnog pritezanja spoja, te utvrđena potreba pronalaženja mogućnosti održavanja te sile konstantnom u toku vremena. Ustanovljene su i manje manjkavosti u izvođenju spoja. S obzirom na to da je ispitivan samo jedan uzorak, odlučeno je da se i lijepljenje i pritezanje vijaka spoja obavi u laboratoriju i cijeli test još jedamput ponovi.

### 1. POTREBA POPREČNOG PREDNAPINJANJA SPOJA

Iskustva koja smo primijenili pri lijepljenju uglovne veze nosača nadovezuju se na istraživanja lijepljenja izoliranih šinskih nastavaka, provedena još 1970—1971. u sklopu istraživanja tadašnjeg Poduzeća za pruge i pružna postrojenja — ŽTP-a Zagreb, te na ispitivanja provedena u laboratorijima Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Nažalost, rezultati tih ispitivanja nisu objavljeni.

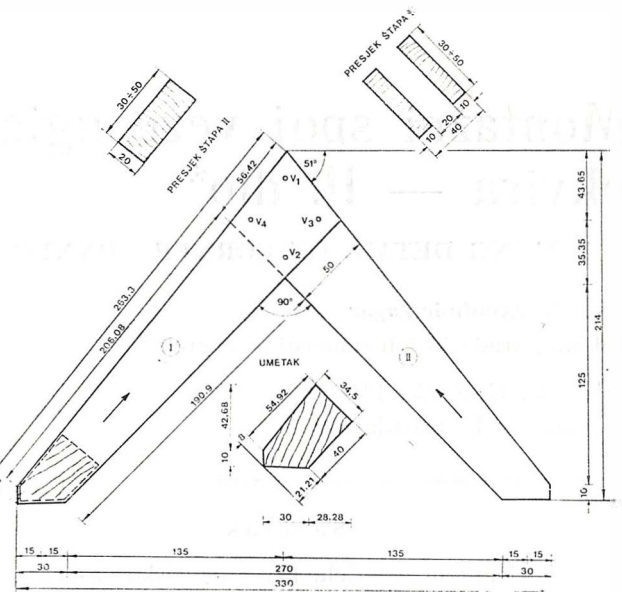
\* Cijelo je istraživanje rađeno u sklopu diplomskog rada kandidata D. Hranja. U laboratorijskim ispitivanjima sudjelovala je ekipa Odjela za drvene konstrukcije Zavoda za metalne i drvene konstrukcije (Haiman, Magerle, Baljkas), a iz Zavoda za tehničku mehaniku sudjelovali su Duboković i Herceg. Pomoć pri modeliranju na RC INUG-a kandidatu pružio B. Baljkas. Neki su dijagrami priređeni na osnovi rezultata analize KE T. Cvitića.



Slika 1. Lijepljeni šinski sastav  
Fig. 1 Glued rail joint

Da bi se ostvario lijepljeni šinski sastav do sjaja pjeskarene, lijepljene plohe između vezica od visokovrijednog čelika i šine, na staklenu se foliju (voal) moralo nanijeti epoksidno ljepilo, a spoj se zatim fiksirao pritezanjem serije visokovrijednih vijaka. Pritezna se sila mjerila torzionim ključem. U tom slučaju folija staklenog voala imala je funkciju:

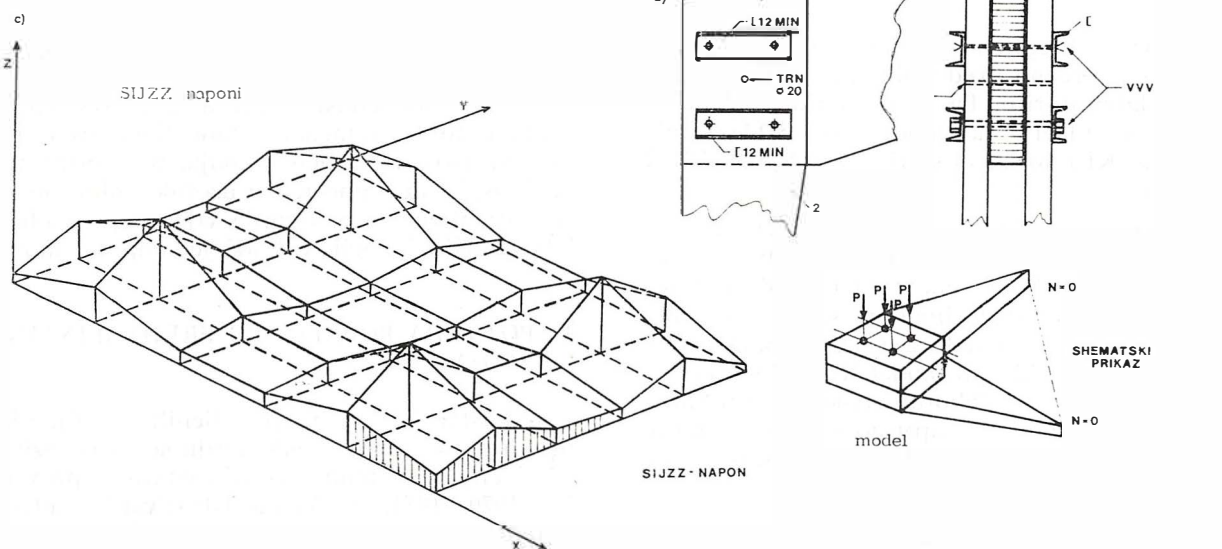
- a) izolacije šine od vezice (što je i bio glavni uvjet sastava),



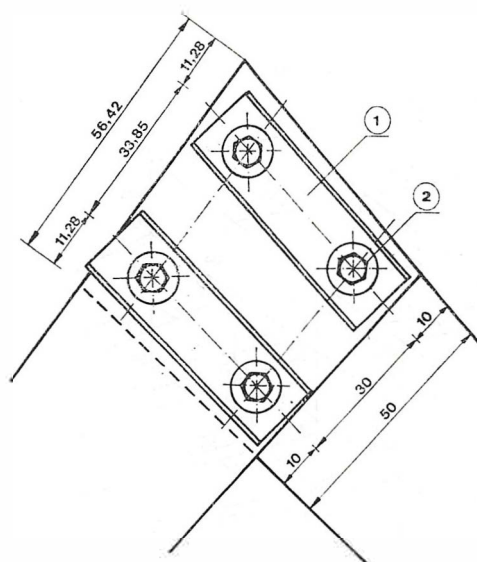
Slika 3. Model za ispitivanje u laboratoriju: globalne dimenzije i prikaz modela: V1, ... V4 položaj vijaka za prednaprezanje spoja  
Fig. 3. Model for lab testing: global sizes and model review; V1, ... V4 arrangement of the bolts for prestressing of joint

- b) ispunjavanja neravnih površina metala (pjeskarenjem prethodno očišćenim do sjaja) (sl. 1).

Dinamička ispitivanja provedena u laboratoriju za ispitivanje materijala Strojarskog fakulteta u Zagrebu pokazala su da takav spoj može podnijeti i do 45 milijuna oscilacija, te u načelu ima istu dinamičku čvrstoću kao i izvorni materijal. Lom materijala ravnomjerno je zahvatio materijal šine, vezice i ljepilo. Statička ispitivanja pokazala su iste rezultate.



Slika 2. Poprečni pritisak na rešku/film ljepila u reški ljepila: a) realizacija sile (pogled), b) presjek kroz spoj, c) dijagram pritiska u reški (od sila P vijaka u spoju: nakon SIJZZ  
Fig. 2. Cross pressure on the glue joint: a) effect of force (view), b) section through the joint c) diagram of pressure in the joint (from P force of bolts in the joint): SIJZZ stress



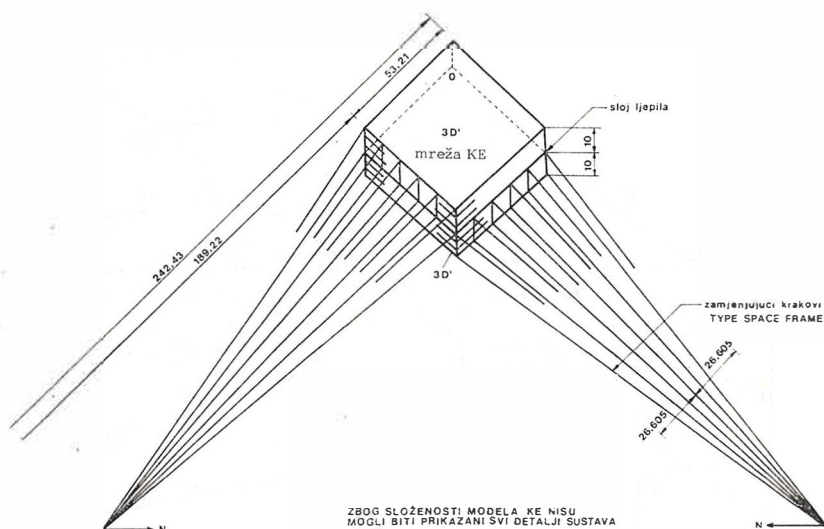
- ① profil [16x 500 4 kom  
 ② vijak M 16; l = 460mm 4 kom.

Fig. 4. General detail of corner connection  
 Fig. 4 General detail of corner connection

Ideja poprečnog pritezanja spoja primijenjena je i pri spajanju lameliranih elemenata uglovnog spoja okvirnih nosača [5]. Sile u priteznim vijcima imaju funkciju održavanja filma ljepila u stanju kompresije (tlaka), sprečavajući opasna vlačna naprezanja okomito na film ljepila i, naravno, okomito na vlakna materijala. Da bi se mogle kontrolirati sile pritezanja u vijku, kao i pad te sile u toku vremena, na vijke su nalijepljeni tenzometri (mjerna traka). Na taj se način mogla pratiti sila pritezanja u vijcima za vrijeme pritezanja, kao i naknadni pad te sile u toku vremena.

Mjerenja su pokazala da se osnovna (početna) pritezna sila u vijku od 2370 N u toku prvog dana smanjila za oko 20%, te se na toj razini zadržala sve do dana ispitivanja, oko mjesec dana kasnije. U tom je razdoblju spoj iz radionice DIP-a GAJ (u Voćinu) prebačen u laboratorij za ispitivanje materijala FGZ, Zagreb. Neposredno prije ispitivanja sila poprečnog naprezanja spoja dovedena je na razinu vrijednosti 2300 N/vijku. Korišteni su vijci  $\varnothing$ M16. Pritezna sila ostvaruje prosječni napon tlaka okomito na vlakna (i na film ljepila) od oko 34 N/cm<sup>2</sup>. Distribucija te sile je neravnomjerna i naprezanje okomito na vlakna najveće je u neposrednoj blizini vijka, kako je prikazano na dijagramu (sl. 2), a dobivena je kompjutorskom simulacijom. Ta se sila prenosila preko 2 U-profila 16x500 sa svake strane spoja, kako je prikazano na sl. 3 i 4. Slika 3. prikazuje model koji je ispitivan, a na slici 4. vidi se detalj nacrtava čvora u kojemu se vidi sustav za poprečno naprezanje spoja.

Kako se kasnije u simulacijama KE vidi, u spoju u kojemu nema poprečnog prednaprezanja



Slika 5. Opći (digitalni) model za ispitivanje metodom konačnih elemenata ICES STRUDEL-om (na INUGu)

Fig. 5 General (digital) model for testing by finite elements method ICES STRUDEL (on INUG)

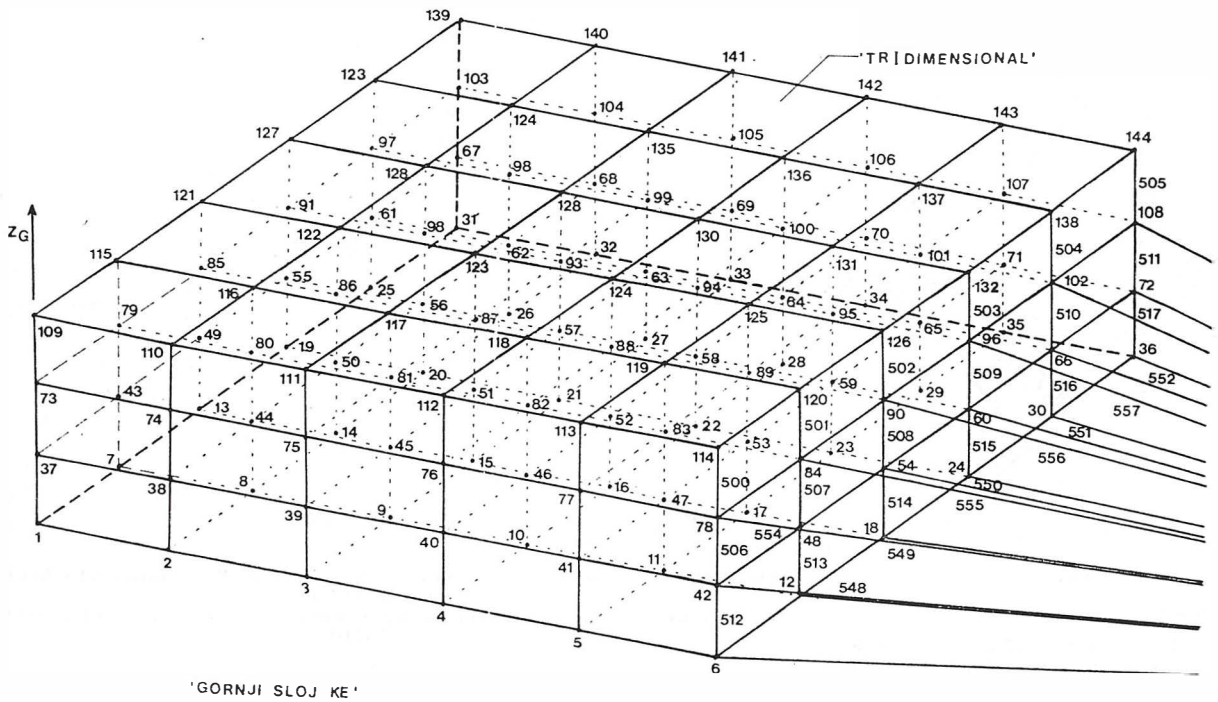
javlja se vlak okomito na vlakna i okomito na film ljepila, koji uzrokuje razljepljivanje spoja. Taj vlak okomito na vlakna javlja se zbog prostornog djelovanja napadnih sila i njihova ekscentriciteta u odnosu prema ravnini prilaganja sila u čvoru.

Taj je fenomen dobro poznat iz ispitivanja i teorije vlačnog nastavka s dvostranim vezicama, pri kojemu postoji skretanje sila iz srednjeg elementa u vezice. Zbog ekscentriciteta sile javlja se savijanje vezice, a onda, naravno, i vlak u rubnim vijcima (ili spajalima) veze, odnosno savijanje vezice. Taj je fenomen svestrano ispitivan, a našao je odraz i u standardima za proračun drvenih konstrukcija.

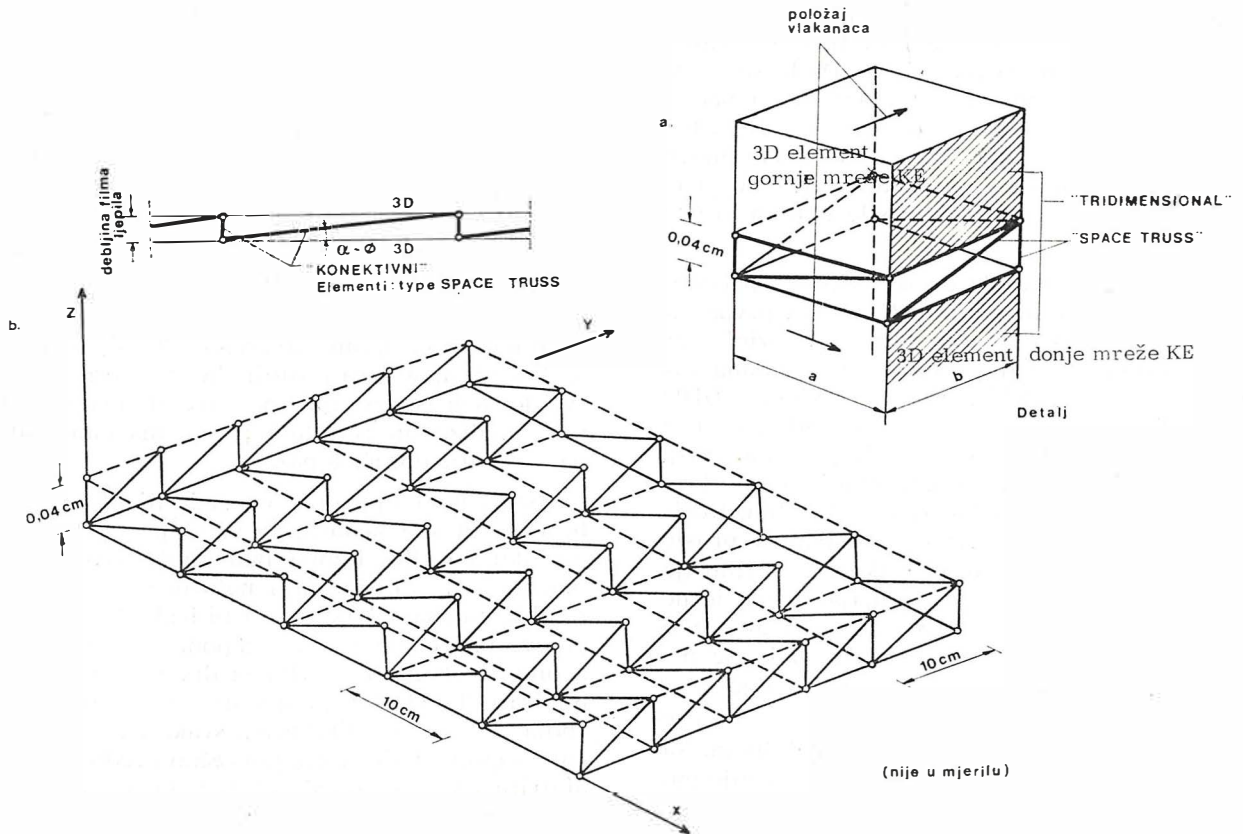
U uglovnom spoju ostvarenom lijepljenjem ploha lameliranog drva postoji sličan fenomen, samo sve do ovih ispitivanja i podrške 3D-analizom KE i do analize tih rezultata proračuna (simulacije) na to se nije obraćala pažnja.

Isti fenomen postoji i pri radu lijepljenoga izoliranog šinskog sastava, pa se ideja o poprečnom pritisku na film ljepila nametnula sasvim automatski i pri dizajniranju uglovnog spoja lameliranih elemenata koje smo ispitivali. Taj fenomen pojave poprečnih vlačnih napona na film ljepila, a onda i okomito na vlakna drveta, mora se eliminirati TRAJNIM poprečnim prednaprezanjem spoja, kako bi se eliminirala svaka pojava tih vlačnih napona. Osim toga, poprečno prednaprezanje aktivira i trenje između elemenata u spoju i pridonosi povećanju nosivosti spoja.

Pri razaranju spoja primijećeno je da je pri lomu spoja isključivo spoj nosio na trenje (kad su već popustile lijepljene plohe, dakle lijepljenje).



Slika 6. Detalj 3D-mreže konačnih elemenata (gornji sloj)  
 Fig. 6. Detail of the 3D finite element mesh (top layer)



Slika 7. Modeliranje filma ljepila između dviju mreža 3D-konačnih elemenata. U IBM-verziji ICES STRUDLa/INUG ta se veza mogla modelirati SPRING elementima, no tada se ne bi neposredno dobile sile ni naponi u filmu ljepila. Primijenjeni su »konektivni«  
 TYPE SPACE TRUSS elementi.  
 Fig. 7. Modeling of the glue film between two meshes of 3D-finite elements. In the IBM-version ICES STRUDL/INUG this connection could be modelled with SPRING elements, however no direct forces or stresses could be thus obtained in the glue film. The »connective« type space truss elements have been applied.



2. MODEL OD KONAČNIH ELEMENATA

Kako je u I. dijelu rada rečeno, laboratorijska istraživanja podržana su simuliranjem modela KE. Zbog simetrije nije bilo potrebno uspostaviti cijeli model, već samo simetrični dio, dakle pola veze.

Elementi koje smo odabrali za drvo jesu 3D (TRIDIMENSIONAL) element, s troslojnom uslojenošću svakog elementa. Mreža konačnih elemenata poštovana je striktno u području čvora (ugla veze). Da bi se smanjio broj elemenata 3D (TRIDIMENSIONAL TYPE), dio krakova simuliran je sustavom krutih štapova, a i prijelaz s krutih štapova krakova na 3D-mrežu KE morao se uspostaviti sustavom krutih štapova. To je vidljivo iz slike 5 i 6.

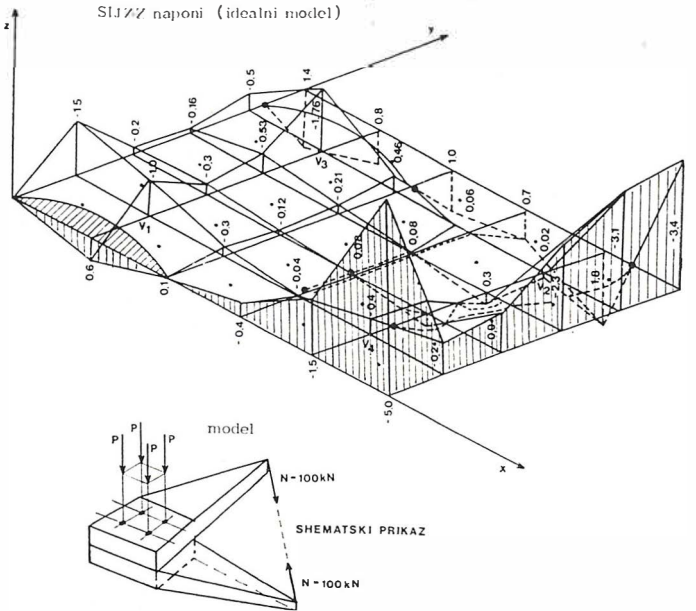
Na slici 5. prikazan je globalni 3D-sustav, a na slici 6. prikazana je mreža konačnih elemenata. Analiza je rađena IBM-verzijom ICES STRUDLA na INUGu. Pretpostavka iznesena u I. dijelu o mogućnosti simulacije filma ljepila preko elemenata 2D (PLANE STRESS elemenata) nije se mogla ostvariti zbog inkompatibilnosti suradnje tih elemenata (u smislu ostvarenja uloge filma ljepila). Naime, ako se pretpostavi film ljepila kao TYPE PLANE STRESS element, onda se naponi direktno prenose iz gornjeg 3D-elementa u donji (susjedni) 3D-element, a element filma ljepila ima samo sporednu ulogu u igri prijenosa napona s jednog elementa (greda) u drugi (stup). To se odmah uočilo, pa se prešlo na simulaciju modelom štapnih elemenata, kojih je mreža postavljena u tri smjera, kako je pokazano na slici 7.

Štapovi u smjeru Z (globalne osi) ustvari su dugi 0,2 mm i predstavljaju površinu ljepila u kontaktu s ploham drva. Štapovi u smjeru približno paralelnom X i Y (globalne osi) predstavljaju posmične površine ljepila. Taj model filma ljepila primijenjen je i prije u istraživanju 2D-modela filma ljepila. Sile (odnosno naponi) u tim štapovima (TYPE SPACE TRUSS) jesu komponente, zapravo naponi u filmu ljepila. Da bi se dobio »stvarni« posmični napon u filmu ljepila, potrebno je vektorski zbrojiti komponente napona u štapovima približno paralelnim X i Y (globalnim) osima. Kao što se u dijagramu vidi, taj model zadovoljava. Kontrola zadovoljavanja modela može se pratiti pomoću deformacija stvarnog i sračunatog stanja (dakle, stvarnog i 3D-stimulacije). Da bi se model pojednostavnio, a i stoga što su podaci za anizotropiju drva nesigurni, opredijelili smo se najprije za podatke svojstava prema kojima je model izotropan, da bismo zatim isto ponašanje provjerili na aniozotropnom modelu. Pokazalo se da je dovoljno točno model promatrati kao da je od izotropnog materijala, na uobičajeni način [6], [7], [9].

Taj 3D-model ispitivan je nekoliko puta:

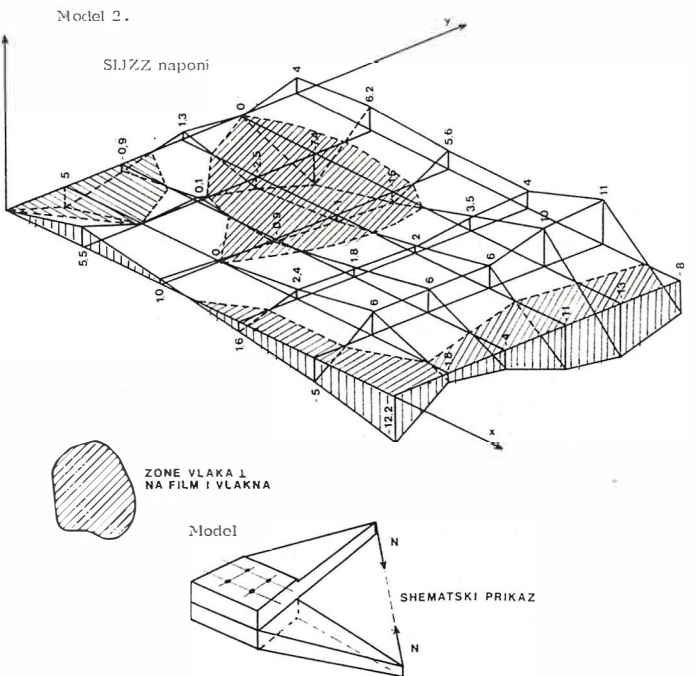
1. kao idealni model u čijem radu sudjeluje cijela ploha ljepila (sl. 8),

2. kao model u kojemu je odstranjena poprečna pritezna sila vijka (sl. 9),
3. kao model u kojemu se ne razmatra lijepljena površina koja je zbog poprečnog vlaka filma ljepila postala inaktivnom (sl. 10).



Slika 8. Model 1. U radu modela sudjeluje cijela lijepljena ploha. Sile pritezanja vijcima priložene su u punom iznosu (4P). Dijagram napona SIJZZ.

Fig. 8. Model 1. The whole glued surface has been employed in the work of the model. Tightening forces of the bolts have been attached in full amount (4P). Diagram of the SIJZZ stress.

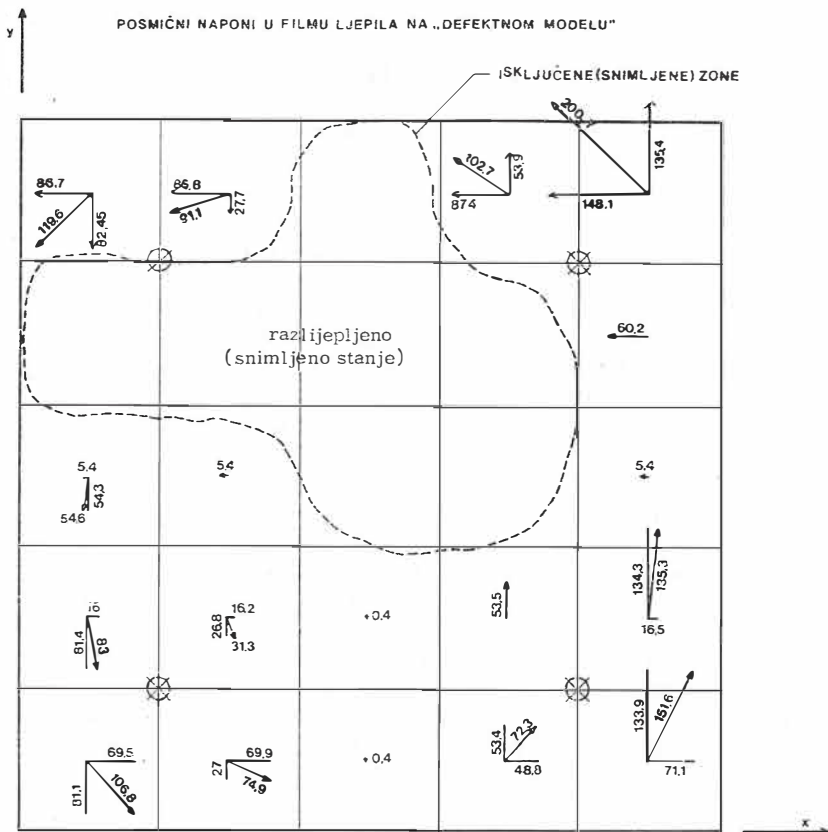


Slika 9. Model 2. Dijagram napona SIJZZ. U model nisu uključene pritezne sile vijcima (4P). Uočljiv je razvoj vlačnih površina okomito na film ljepila.

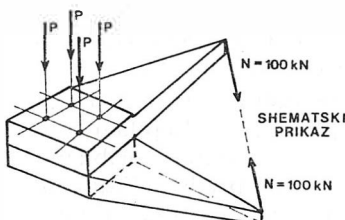
Fig. 9. Model 2. Diagram of the SIJZZ stress. In the model are not included tightening forces of the bolts (4P). The development of tensile surfaces vertical to the glue film is noted.

Slika 10. Model 3. Defektni model. U modelu su isključene razlijepljene vlačne zone filma ljepljiva. Dijagram posmičnih napona u filmu ljepljiva. Označena je defektna-razlijepljena zona spoja koja ne sudjeluje u prijenosu posmika.

Fig. 10. Model 3. Defective model. In the model are excluded the unglued tensile zones of glue film. Diagram of shear stress in the glue film. A defective-unglued zone of a joint taking no part in shearing transfer has been marked.



Model



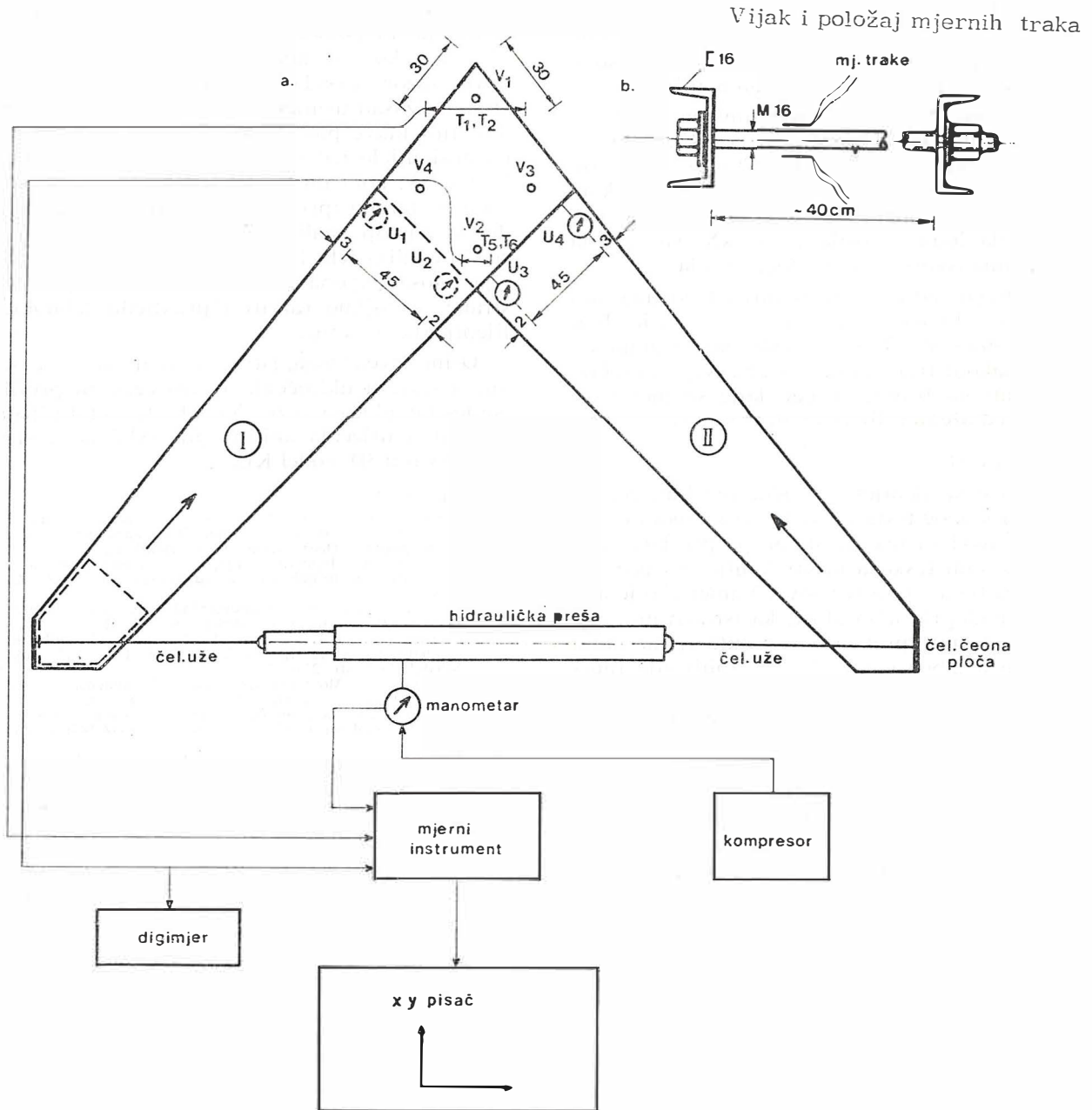
Pri promatranju modela pod 1. i 2. nije bilo dilema oko modeliranja. Provedba modela pod 3. rezultirala je iz pregleda razorenih lijepljenih ploha, gdje je konstatiran poprečni vlak i razlijepljivanje ploha. To razlijepljivanje konstatirano je vizualnom inspekcijom. Najprije se smatralo da se spoj razlijepio zbog greške u lijepljenju epoksidom. Međutim, simulacija 3D modela pod 1 pokazala je da se unatoč priteznim vijcima javljaju zone poprečnog vlaka na film ljepljiva. Te zone vlaka podudarne su zonama ustanovljenim vizualnom inspekcijom razorenog modela. Ipak je sumnjivo to da ljepljivo nije penetriralo u dubinu plohe. Kod modela 2. te su zone mnogo izražajnije. Ustvari poprečni vlak u ljepljivu uzrokuje početna razaranja modela. Taj se tren mogao pratiti i na tenzometrima vijka, kad se na mjernom instrumentu mogao uočiti nagli porast sile u vijku, a na mikrouorama se mogao vidjeti nagli porast kuta zaokreta. Dalje ponašanje modela moglo se zatim pratiti na modelu opisanom pod 3, u kojemu

su dijelovi ploha ljepljiva (tj. štapova kojima se imitira ljepljivo) učinjeni inaktivnim.

Karakteristične posmične plohe i vrijednosti TAU-napona vidljive su na slikama.

### 3. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Model je priređen u hali DIP GAJ u Voćinu. Lijepljenje ploha obavljeno je epoksidnim ljeplivom koje je nanoseno obostrano na voal staklene tkanine. Zatim su vijcima (na koje su bile priključene po 2 mjerne trake), plohe pritegnute na određenu silu od 2400 N/vijku. Pritezna je sila praćena pomoću instrumenta na koji su bile priključene mjerne trake. Zatim je nakon jednog sata praćen pad sile. Ustanovljeno je da je taj pad sile iznosio 20% i da je tokom dana ostao na istoj razini. To je konstatirano i nakon mjesec dana, kad je uzorak transportiran u laboratorij TM, gdje se provodilo daljnje istraživanje.



Slika 11. Skup pripremljenih uređaja laboratorijskog modela i testa.  
Fig. 11. Set up of the lab model and test.

Skup pripremljenih mjernih uređaja prikazan je na slici 11.

Mjereni su naponi u vijcima i deformacije spoja (međusobno zakretanje lijepljenih elemenata).

Sila prilagana hidrauličnom prešom nanošena je postepeno, u koracima, s pauzama između koraka porasta sile, da bi se dalo vremena da se film ljepila »smiri«, što je praćeno instrumentima. Pri sili od 40 kN model se slomio, što se manifestiralo naglim porastom sile u priteznim vijcima. Nakon toga spoj je rasterećen da bi se zatim ponovno nanosila sila, sve do razaranja modela. Sila razaranja iznosila je približno 60 kN. Pošto se spoj rastavio, primijećeno je da ljepilo

nije prionilo na oko 1/3 površine spoja. Pažljivim pregledom i primjenom rezultata simulacije ustanovljeno je da je upravo u tim zonama nastao poprečni vlak u filmu ljepila i da je zapravo na tim mjestima došlo do razljepljivanja. Unatoč tome, što je i simulacijom dokazano, smatramo da nije došlo do potpune penetracije ljepila u materijal drva, tj. da je lijepljenje bilo loše izvedeno. To će tek potvrditi naknadni eksperimenti koji su u toku. Kako god bilo, vjerojatno je to lijepljenje izvedeno onako kako bi se izvodilo i u praksi.

Obavljene su i neke predradnje koje su omogućile praćenje sile vlaka u vijcima kojima se

poprečno prednapreže spoj, no to je bio rutinski laboratorijski posao, pa se to ovdje ne analizira.

Cijeli je postupak dokumentiran i fotozapisom, o čemu će se izvijestiti na drugom mjestu.

S obzirom da uzorak nije uništen, cijeli će spoj nakon blanjanja lijepljenih površina biti ponovno zalijepljen i ispitan. Lijepljenje će se provesti u laboratoriju, gdje je moguće strogo kontrolirati nanos ljepljiva. Prema rezultatima testiranja, sila loma iznosila je 40 kN, što prema proračunima iskorištava čvrstoću ljepljiva.

Za isti spoj koji bi bio ostvaren trnovima bilo bi potrebno 15 trnova  $\phi 16$  mm raspoređenih u kružnom spoju  $r=43$  cm, s međusobnim minimalnim razmakom trnova oko 9,4 cm. Nije potrebno upozoravati na brojne uštede koje se mogu ostvariti predloženim lijepljenim spojem.

#### 4. ZAKLJUČAK

Ne mogu se donijeti konačni rezultati na osnovi samo jednog testa provedenog u laboratoriju. Nažalost, takvi su testovi skupi, pa pri današnjoj razini novčanih teškoća privrede nije moguće osigurati veća financijska sredstva. Numeričko je modeliranje poduprlo laboratorijska istraživanja, što je omogućilo interpretaciju rezultata istraživanja obavljenih u laboratoriju. Ta su ispitivanja rađena u sklopu znanstvene teme unapređenja drvenih konstrukcija, i svakako u cilju tog unapređenja.

S obzirom na dosadašnja iskustva, naša smo nastojanja usmjerili prema lakšem određivanju pritezne sile u vijcima spoja. U prethodnoj fazi tu smo silu mjerili mjernim trakama i odgovarajućim uređajima. Međutim, smatramo da tu silu treba mjeriti tzv. senzorskim podložnim pločicama, kao što se u svijetu radi pri unošenju sile u

visokovrijedne vijke u spojevima čeličnih konstrukcija, ili pomoću split-ring-spirale i podložne pločice u koje se klinastom pločicom može ustanoviti zazor, a onda i sila u vijku. Naša smo nastojanja zasad usmjerili prema proizvodnji (i baždarenju) takve pločice (pločica), čime bi se znatno pridonijelo jednostavnijem načinu unošenja sile u vijak, kontroli te sile u toku vremena, kao i radu na terenu (pri primjeni takvog spoja). Također se nastoji analizirati i ostale rezultate numeričkih analiza KE, kao što je iscrtavanje trajektorija unosa napona kroz 3D-medij, a s praktične strane nastojimo razviti i praktičnu tehnologiju lijepljenja »in situ«.

Osim navedenoga, istraživanja modela KE sada idu u smjeru uključenja U 160 čeličnih profila i podložnih pločica u model KE, te detaljnijeg istraživanja utjecaja anizotropije (vlaknaste strukture drva) u 3D-model KE.

#### LITERATURA

- [1] Epple, A.: Untersuchungen über Einflüsse auf die Spannungsverteilung in aufgeleimten Holzlashen und holzernen Knotenplatten, Dissertation, Univ. Hamburg, 1983.
- [2] Hranj, D.: Ispitivanje lijepljenog uglovnog spoja grede i stupova lameliranih okvira, diplomski rad, FGZ, Zagreb 1988.
- [3] Kosmalski, S.: Klebeverbindungen von Aluminiumblechen, Bauingenieur 63 (1988), str. 57—61.
- [4] Zarić, B., Tošić, N.: Kruti uglovi okvirnih nosača računatih prema teoriji plastičnosti, ref. T-88., VIII. kongres SDGKJ, 1987, str. 229—232.
- [5] Žagar, Z.: Montažni spoj veze ugla lameliranih drvenih okvira. Drvna industrija, 39 (1988), 7—8, str. 159—165.
- [6] Žagar, Z.: Kompjutorsko proračunavanje konstrukcija ICES STRUDLom I, II, III. i IV. dio. FGZ/DGITZ Zagreb, 1988.
- [7] Žagar, Z., Baljkas, B., Haiman, M., Magerle, M.: Numerički model drvenih konstrukcija, 2. simpozij »Savremene drvene konstrukcije«, Bled, 1986, 121—143.
- [8] Žagar, Z.: Drvene konstrukcije u nas, 7. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije, Bled, 1985, 29—44.
- [9] Žagar, Z.: Neki primjeri primjene računara pri projektiranju (CAD/CAM), stručni seminar, 1988, Zbornik radova, DGITNS Novi Sad 1988, 128—180.
- [10] Žagar, Z.: Kompjutorsko proračunavanje konstrukcija s IBM ICES STRUDLom, I, II, III, IV, V. dio. GI/FGZ/DGKH, 1988 (predano u tisak)

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

# Površinska obrada drveta i ekološki problemi\*

## SURFACE FINISHING OF WOOD AND ECOLOGICAL PROBLEMS

Dr ing. Milan Jaić

Sumarski fakultet — Beograd

UDK 630\*829.1

Prispjelo: 15. 12. 1988.

Prihvaćeno: 13. 1. 1989.

Stručni rad

### Sažetak

U radu se ukazuje na neophodnost površinskog obrađivanja finalnih proizvoda od drveta u cilju zaštite i estetskog oplemenjivanja površina. Ekološki problemi nastaju upotrebom tečnih materijala (boja i lakova) čije isparljive komponente zagađuju radnu i životnu sredinu. Zakonski propisi o smanjenju emisija (TA—Luft) ne mogu potpuno da reše ekološke probleme, već se rešenja očekuju u upotrebi lakova sa smanjenom emisijom (vodeni, High solid i zračenjem očvršćujući).

Prikazani su primeri lakiranja nameštaja lakovima sa smanjenom emisijom, uz upoređivanje upotrebnih vrednosti različitih sistema lakiranja (primeri A — E). Znatna uticaj na ekološku problematiku ima, pored ostalog, izbor sistema lakiranja.

**Ključne riječi:** površinska obrada — ekološka problematika — lakovi sa smanjenom emisijom — izbor sistema lakiranja.

### Summary

This paper points at the necessity of wood items surface finishing in order to protect and get an aesthetic improvement of the surfaces. Ecological problems are caused by application of liquid materials (paints and lacquers) which evaporative components pollute the working and living environment. Legal provision on reduction of emissions (TA—Luft) are not able to solve completely the ecological problems, and solutions are expected in application of lacquers with reduced emission (water and high solid lacquers and hardening by radiation).

Some examples of furniture lacquered with reduced emission lacquers have been demonstrated in comparison with usable values of different lacquering systems (examples A — E). A choice of lacquering systems has also a significant effect on ecological problems.

**Key words:** surface finishing — ecological problems — lacquers with reduced emission — choice of lacquering systems (A. M.)

### 1.0 UVOD

Finalni proizvodi od drveta moraju se površinski obrađivati iz dva razloga — zaštitnoga i estetskoga. Drvo kao prirodni materijal ima površine neotporne na dejstva mnogih agresivnih faktora, kao što su vlaga, svetlost, razne hemijske supstance, mehanička delovanja i sl. Zaštita se ostvaruje prevlačenjem površine drveta drugim materijalima takvih svojstava da su otporni na navedena štetna dejstva. To se obično izvodi tečnim materijalima (lakovima), a u tu se svrhu koriste i čvrsti materijali (folije, laminati).

Vrlo je značajna i estetska obrada proizvoda od drveta. Tom se obradom povećava cena proizvoda. Ona je posebno važna za neke proizvode izrađene od drvnih vrsta koje nemaju prirodno lepu boju ni teksturu.

Upotrebom tečnih materijala za površinsku obradu drveta javljaju se ekološki problemi koji su tesno povezani sa vrstom i sastavom upotreblje-

nih materijala. Dok su obe decenije nakon drugog svetskog rata bile ispunjene uvođenjem novih tehnologija i površinskih efekata, u deceniji koja je u toku posebna se pažnja posvećuje ekološkim problemima, tj. zaštiti čovekove radne i životne sredine. Zato se kao primarni zadatak proizvođača lakova treba da odredi proizvodnja i usavršavanje novih sistema materijala sa smanjenom emisijom štetnih supstanci, koje su ispod zakonski propisanih granica.

Trend u razvoju tehnologije lakova za površinsku obradu drveta može se posmatrati:

a) *sa stanovišta ekonomičnosti*, uz respektiranje zaštite okoline i zdravlja zaposlenih. Sledi ušteda u potrošnji energije, težnja za racionalizacijom i univerzalnom primenom različitih postupaka, zamena i kombinovanje postupaka i proizvoda, kao i smanjivanje specifičnih troškova po jedinici obrađene površine;

b) *sa stanovišta razvoja materijala i aplikacije*, gde primat imaju zračenjem očvršćavajući materijali (UV i elektronski). Zato industrija lakova mora da sledi trenutno dva glavna pravca: sisteme

\* Referat sa Savjetovanja o površinskoj obradi drva, održanog 6. travnja 1988. na Zagrebačkom velesajmu (ZV) u organizaciji Tehničkog centra za drvo u Zagrebu i ZV.

vodenih lakova i lakove siromašne rastvaračima koji očvršćavaju zračenjem. Ubrzano se vrše ispitivanja u cilju uvođenja mikrotalasa i talasa visoke frekvencije za očvršćavanje vodenih lakova.

#### POTROSNJA LAKOVA U ZAPADNOJ EVROPI (%)

Tablica I.

#### CONSUMPTION OF LACQUERS IN WESTERN EUROPE (%)

Table I.

	NC	SH	PE	PU	UV	Ostali
Procenat suve supstance	20	25	100	25-70	75-100	
Austrija	15	60	10	10	5	-
Švajcarska	53	23	-	20	-	4
SR Nemačka	53	10	5	17	6	9
Francuska	52	12	5	18	4	9
V. Britanija	38	47	1	4	3	7
Italija	10	2	20	49	19	-
Skandinavija	3	82	2	4	5	4
Tendencija	↓	↓	->	↑	↑	

## 2.0 LAKOVI ZA POVRŠINSKU OBRADU DRVETA

U Zapadnoj Evropi danas se za lakiranje drveta upotrebljavaju različiti sistemi lakova.

Dok u Švajcarskoj, SR Njemačkoj i Francuskoj još uvek dominiraju nitro-materijali, u Velikoj Britaniji, Austriji i Skandinaviji najčešći su kiseloočvršćavajući (SH) lakovi. Po našem mišljenju, oba će se ova sistema ubuduće sve manje upotrebljavati zbog poznatog razloga — nepovoljnog delovanja na sredinu. Razlog tome je velik sadržaj rastvarača. Ti su nedostaci izbacili u prvi plan UV-očvršćavajuće lakove i PU-sisteme. Konvencionalno očvršćavajući PE lakovi zadržaće sadašnji primat u upotrebi.

O potrošnji lakova za drvo u Jugoslaviji, žalost, ne postoje verodostojni podaci. Moguće je izvršiti samo procenu, a ona govori da u upotrebi dominiraju NC-lakovi sa skoro 75% ukupne količine. Veoma je maleno učešće ostalih vrsta, što se naročito odnosi na lakove siromašne rastvaračima, vodene i zračenjem očvršćavajuće lakove. Po našem mišljenju, razlog tome su proizvođači lakova, koji ne mogu uspešno da prate razvoj novih materijala, ali i drvna industrija, koja bi morala da se brže prilagođava novim materijalima, preusmeravajući se na nove načine nanošenja i sušenja lakova.

U tabeli II dat je pregled potrošnje lakova za drvo u SR Njemačkoj u periodu od 1976. do 1985. godine.

Podaci nedvosmisleno ukazuju da materijali koji sadrže veće količine štetnih materija moraju da ustupe svoje mesto onima koji ekološki manje opterećuju sredinu.

#### POTROSNJA LAKOVA U SR NJEMAČKOJ (%)

Tablica II.

#### CONSUMPTION OF LACQUERS IN WEST GERMANY (%)

Table II.

	1976.	1977.	1978.	1980.	1983.	1985.
nitrocelulozni	65	72	71	65	59	50
poliuretanski	8	8	8	12	15	20
kiseloočvršćavajući	11	12	13	8	10	5
poliesterski	15	5	4	10	9	15
lakovi od vešt. smola, vodeni, za elek.zrač.	1	3	4	5	7	10

Sastav i svojstva značajna za emisiju lakova za drvo prikazana su u tabeli III.

#### SASTAV I SVOJSTVA LAKOVA ZA DRVO

Tablica III.

#### COMPOSITION AND PROPERTIES OF LACQUERS FOR WOOD

Table III.

	Sve mater. (%)	Rastv. (%)	Štetni po okol.	Formaldehid.
NC	20-27	73-80	da	ne
PU	30-40	60-70	da	ne
SH	25-50	50-75	uslovno	da
PE	95	5	ne	ne
akrilni	15-40	60-85	da	ne
vodeni	30-60	40-70	ne	da/ne
elektronski	100	-	-	-

## 3.0 PROPISI ZA OGRANIČAVANJE EMISIJE ŠTETNIH SUPSTANCI

Radi ograničavanja štetnosti i smanjivanja zagađenosti vazduha u radnim prostorijama, bilo je neophodno uvođenje normi i zakonskih obaveza u obliku nacionalnih standarda o maksimalno dopuštenim koncentracijama štetnih gasova, para i aerosola u vazduhu radnih prostorija. Istovremeno su formirani i propisi koji ograničavaju emitovanje štetnih materija iz pogona za preradu. Odredbe o zaštiti zaposlenih mogu se relativno lako ispuniti odgovarajućim udaljavanjem, odnosno ventilacijom štetnih materija iz pogona. Ali sa stanovišta zaštite čovekove sredine, problem time nije rešen, već samo prebačen na drugi kolosek.

Kompleksna zaštita čovekove sredine pri upotrebi lakova za drvo provodi se na tri načina, i to:

1. održavanjem vazduha čistim;
2. održavanjem voda čistim;
3. uklanjanjem otpadaka.

U zaštiti čovekove sredine od zagađenja najdalje se otišlo, prema našim saznanjima, u SR Nemačkoj. Zakonske odredbe koje tretiraju tu problematiku sažete su u zajednički akt nemačkog zakona o emisiji pod nazivom »Tehničko upu-

tstvo za održavanje vazduha čistim« iz 1974. godine, sa skraćenicom TA vazduh (TA Luft).

Iz tog se zakona kao najvažnije mogu izdvojiti sledeće tačke:

a) *Obaveza pribavljanja dozvole:*

- pri izdvajanju više od 250 kg rastvarača na čas zahteva se formalni postupak za odobravanje od strane odgovarajućih organa;
- pri izdvajanju 25 do 250 kg rastvarača na sat zahteva se pojednostavljeni postupak za odobravanje;
- lakirnice u kojima se izdvaja manje od 25 kg rastvarača na čas ne podležu obvezi odobravanja, ali se moraju pridržavati graničnih vrednosti TU za vazduh;

b) *Svrstavanje organskih rastvarača u klase*

U tabeli IV. predstavljena je raspodela organskih rastvarača po klasama prema TU za vazduh.

PODELA ORGANSKIH RASTVARAČA NA KLASU  
DIVISION OF ORGANIC SOLVENTS ON CLASSES

Tablica IV.  
Table IV.

Klasa organ. rastvarača	Strujanje mase (kg/h)	Maksimalna koncentracija	
		mašinska prerada (mg/m <sup>3</sup> )	prskanje ručno (mg/m <sup>3</sup> )
I	0,1	20	20
II	2	100	MAK
III	3	150	MAK

Postupci i postrojenja za održavanje dozvoljenih koncentracija i prečišćavanja vazduha vrlo su često veoma skupi. Zato je proizvođačima lakova i sirovina za lakove podavno postavljen zadatak da usavrše nove sisteme koji će prilikom lakiranja drveta potisnuti emisiju štetnih materijala ispod zakonski propisanih vrijednosti.

Sistemi lakova koji ne stvaraju ekološke probleme pri preradi mogu se podeliti u četiri grupe:

1. vodorastvorne i vodorazredive (vodene) lakove;
2. lakove siromašne rastvaračima (High solids);
3. lakove bez rastvarača (zračenjem očvršćavajuće);
4. lakove u prahu (ne koriste se za drvo).

*Vodeni lakovi* uglavnom predstavljaju disperzije akrilata, stirol-akrilata, poliuretana ili nezasićenih polieterskih smola. Zadnja je grupa veoma interesantna jer se ti lakovi mogu ubrzano sušiti UV-zračenjem ili konvekcijom. Oni su bez monomera i sadrže 3—4% organskih rastvarača. Propi-

KOLIČINA RASTVARAČA U ZAVISNOSTI OD LAKA

Tablica V.

QUANTITY OF SOLVENTS IN RELATION TO LACQUER

Table V.

V r s t a l a k a	Količina rastvarača/m <sup>2</sup> (g)
konvencionalni (NC)	cca 80
Medium Solid	cca 35
High Solid (75% sm)	cca 22
vodeni lak (10% rastv.)	11
vodeni lak (6,5% rastv.)	9,5

sima za čisti vazduh (TA-Luft) najlakše udovoljavaju ti materijali.

*High solids* — lakovi predstavljaju sisteme lakova koji doduše sadrže rastvarače, ali u malom procentu (do 15%). Uglavnom su na bazi alkidnih smola. U tabeli V. predstavljena je količina rastvarača po m<sup>2</sup> obrađene površine u zavisnosti od upotrebljene vrste laka.

*Zračenjem očvršćavajući lakovi* — nezasićene PE ili akrilatne smole sa dodatkom fotoinicijatora ubrzano učvršćuju pri zračenju UV-zracima talasne dužine oko 360 nm. Kako se radi o materijalima sa malo rastvarača, i ekološko je opterećenje sredine pri radu sa njima minimalno.

#### 4.0 PRIMERI LAKIRANJA NAMEŠTAJA EKOLOŠKI POVOLJNIM MATERIJALIMA

Za lakiranje nameštaja mogu se koristiti sistemi sa smanjenom emisijom štetnih supstanci koji su sa ekološkog stanovišta povoljni, a predstavljani su na sledećim primerima.

##### A. *Direktno lakiranje ploča iverice u postupku štampanja tekture*

1. Brušenje iverice
2. 80 g/m<sup>2</sup> vodeni kit
3. Sušara sa sapnicama 20 s, 90°C
4. Međubrušenje
5. 60 g/m<sup>2</sup> vodeni kit
6. Sušara sa sapnicama 20 s, 90°C
7. Međubrušenje
8. 30 g/m<sup>2</sup> pigmentirani vodeni temelj za valjanje
9. Međusušenje
10. 30 g/m<sup>2</sup> pigmentirani vodeni temelj za valjanje
11. Međusušenje
12. Trobojna duboka štampa
13. Otvoreni transporter
14. 2×8 g/m<sup>2</sup> UV-lak za valjanje, bezbojni
15. UV-sušenje

Po istom se postupku danas obrađuju i tvrde ploče vlaknatice, pri čemu se kitanje zamenjuje osnovnim vodenim temeljem za valjanje.

**B. Lakiranje profilisanih pročelja nameštaja od masivnog drveta UV-očvršćavajućim vodorazrednim lakom**

1. Automat za brušenje
2. Mašina za nanošenje močila
3. Sušara sa mlaznicama (22—28 m/s brzina vazduha), 60 s, 60°C
4. Automat za prskanje, 60 g/m<sup>2</sup> UV-vodeni temelj za prskanje
5. Sušara sa mlaznicama, 5 min, 40—80°C
6. UV-očvršćavanje, 4—5 m/min, lampa 80 W/cm
7. Automat za brušenje
8. Automat za prskanje, 60 g/m<sup>2</sup> UV-vodeni lak za prskanje
9. Sušara sa mlaznicama, 5 min, 40—80°C
10. UV-očvršćavanje, 4—5 m/min, lampa 80 W/cm

**C. Lakiranje profilisanih pročelja nameštaja jednokomponentnim vodorazrednim lakom**

1. Automat za brušenje
2. Mašina za nanošenje močila
3. Sušara sa mlaznicama, 60 s, 60°C
4. Automat za prskanje, 60 g/m<sup>2</sup> vodeni temelj za prskanje
5. Sušara sa mlaznicama, 5 min, 60—80°C
6. Automat za brušenje
7. Automat za prskanje, 60 g/m<sup>2</sup> vodeni lak za prskanje
8. Sušara sa mlaznicama, 5 min, 60—80°C
9. Zona za hlađenje

**D. Lakiranje furnirane iverice UV-lakom za valjanje**

1. Brušenje furnira
2. Močenje
3. Sušara sa mlaznicama (25—28 m/s brzina vazduha), 60 s, 60°C
4. 10—20 g/m<sup>2</sup> akrilatni UV temelj za valjanje, bezbojni
5. UV-očvršćavanje (međuzeliranje)
6. 10—15 g/m<sup>2</sup> akrilatni UV temelj za valjanje, bezbojni
7. UV-očvršćavanje, 6—8 m/min, lampa 80 W/cm
8. Međubrušenje
9. Međuslojno močenje — bojenje
10. Sušara sa mlaznicama (25—28 m/s brzina vazduha), 30 s, 60°C
11. 10—15 g/m<sup>2</sup> akrilatni UV lak za valjanje, bezbojni, u postupku mokro na mokro
12. UV-očvršćavanje, 8 m/min, lampa 80 W/cm

**E. Pigmentirano lakiranje ploča iverica obrađenih osnovnim folijama**

1. Predbrušenje
2. 5 g/m<sup>2</sup> akrilatni UV temelj za valjanje
3. Međuzeliranje
4. 5 g/m<sup>2</sup> akrilatni UV temelj za valjanje
5. UV-očvršćavanje, 8 m/min, lampa 80 W/cm
6. Međubrušenje, granulacija 360

7. 110 g/m<sup>2</sup> vodeni lak za nalivanje
8. Zona otparivanja, 40 s, 35°C
9. Sušara sa mlaznicama, 30 s, 65°C
10. Sušara sa mlaznicama, 30 s, 90°C
11. Zona hlađenja, 5 s
12. 15 g/m<sup>2</sup> UV-lak za valjanje, bezbojni, u postupku mokro na mokro
13. Otparivanje, 5 s
14. UV-očvršćavanje, 8 m/min, lampa 80 W/cm

**5.0 SVOJSTVA POVRŠINA OBRAĐENIH RAZLIČITIM SISTEMIMA**

U tabeli VI. prikazana su uporedna svojstva površina obrađenih postupcima opisanih u primerima A—E i površina obrađenih nitroceluloznim, poliuretanskim i poliesterskim lakovima.

OSOIBINE LAKOVA SIROMAŠNIH EMISIJOM U POREĐENJU SA KONVENCIONALNIM SISTEMIMA

**Tablica VI.**

LACQUER PROPERTIES OF REDUCED EMISSION COMPARED WITH CONVENTIONAL SYSTEMS

**Table VI.**

LAK SISTEM	Tvrdoća i otp. na grebanje	Otpornost na habanje	Stepen kvantiteta po DIN 68861	Sposobnost popravki
postupak A (štampanje teksture)	dobra	dobra	C-B	dobra
postupak B (UV-vodeni lak)	uslovno dobra	dobra	C-B	dobra
postupak C (vodeni lak)	uslovno dobra	dobra	D-C	dobra
NC-lak	uslovna	uslovna	D-C	vrlo dobra
PU-lak bezbojni	dobra	dobra	B	dobra
postupak D (UV-akrilat)	dobra	dobra	C-B	dobra
postupak E (vodeni lak, pigmentiran)	dobra	dobra	C-B	dobra
PE-lak bez parafina, bezbojni	dobra	dobra	C-B	zadovolj.

Koristeći se pogodno odabranim sistemom lakiranja, moguće je bitno uticati na smanjivanje zagađenja radne i životne sredine. O tome treba stalno brinuti i od raspoloživih materijala i postupaka za površinsku obradu drveta odabrati one koji stvaraju najmanje ekološke probleme.

U tabeli VII. dat je prikaz upoređenja upotrebnih vrednosti različitih sistema lakiranja. Pri izvedenom vrednovanju korišćene su indeksne vrednosti, pri čemu veći broj odgovara sistemu sa negativnijim ekološkim uticajem.

**6.0 ZAKLJUČAK**

Jasno se uočava trend da se za lakiranje drveta upotrebljavaju lakovi siromašni rastvaračima, koji ekološki pogodno deluju na sredinu. Takođe



## UPOTREBNE KARAKTERISTIKE SISTEMA LAKIRANJA

Tablica VII.

## USABLE CHARACTERISTICS OF LACQUERING METHOD

Table VII.

	NC-NC	PUR/ PUR	UV-NC	UV-PUR	UV-UV	UV-UV prsk.	Vodeni/ PUR	Vodeni/ vodeni
cena materij.	2,5	3	2,5	3	3	3,5	3	3
količ. materij.	4	3	3,5	2,5	1	2	2	2
vreme sušenja	2	2,5-3	2	2	1	1	2	2
ekologija	4	3	2	1,5	1	1	1,5	1
upotrebna vrednost	4	1	4	1	1	1	1	2
	16,5	12,5-13	14	10	7	7,5	11,5	10

se, kao međufaza te orijentacije, javlja upotreba materijala iz te grupe zajedno sa konvencionalnim lakovima.

Početak sedamdesetih godina započeo je proces racionalizacije površinske obrade drveta. Taj je razvoj proticao u znaku štednje materijala i energije, sa posebnim naglaskom na problem očuvanja — zaštite čovekove radne i životne sredine. Ekološki su problemi danas još više dobili na značaju, tako da se ovo pitanje još više zaoštrava.

Najnoviji podaci govore da se u zemljama Zapadne Evrope problemu očuvanja sredine prilazi sa dužnom pažnjom. Reakcioni lakovi sve više zamenjuju lakove sa fizikalnim sušenjem. Lakovi

koji sadrže formaldehid ubrzano se zamenjuju drugim manje štetnim lakovima. U znatnom je porastu potrošnja lakova koji očvršćavaju zračenjem (na akrilnoj osnovi). Razvoj vodenih lakova u punom je zamahu, ali još nije dosegao očekivani nivo.

Mišljenja smo da i u nas ekološkim problemima treba prići sa punom odgovornošću i na odgovarajući način. Poslednji je trenutak da se i u nas donesu mere za smanjivanje emisije štetnih supstanci u vidu odgovarajućih zakona. Tom problemu na pozitivan način mogu pristupiti i preporučivači drveta, tako da povećaju upotrebu lakova sa smanjenom emisijom i uređaje za nanošenje prilagode novim materijalima.

## LITERATURA

- [1] Berger, E.: Emissionsarme Lackialternativen für Wohn- und Schlafzimmernöbel, I-Lack 55 (1987) 8, str. 189—190.
- [2] Stetter, K.: Oberflächenbehandlung des Holzes im Trend zu mehr Umweltfreundlichkeit, HK 22 (1987) 9, str. 976—977.
- [3] Hansemann, W.: Umweltfreundliche Oberflächenbehandlung, HK 21 (1986) 7—8, str. 27—29.
- [4] Rothkamm, M.: Emissionarm Lackieren unter Berichtigung der neuen TA Luft (3), HK 21 (1986) 12, str. 20—25.
- [5] Rothkamm, M.: Emissionarm Lackieren unter Berichtigung der neuen TA Luft (1), HK 21 (1986) 5, str. 40.
- [6] Jaić, M.: Hemijske štetnosti u procesu površinske obrade drveta, Savetovanje »Savremeni sistemi zaštite proizvoda drvne industrije i trendovi razvoja«, Beograd 17—18. nov. 1983.

Recenzent: prof. B. Ljuljka

## IZRAČUNAJTE:

Koliko stoji otprema Vaše okružnice s prospektom potencijalnim kupcima!?

Mi smo pronašli bolje rešenje!

Oglas u časopisu »DRVNA INDUSTRIJA« stiže do praktički svih drvno-industrijskih poduzeća i stručnjaka u Jugoslaviji, a barem upola jeftinije.

## RAZMISLITE O TOME!

Tražite od nas cjenik i plan izlazenja časopisa!  
Obratite se s punim povjerenjem

Uredništvu »DRVNE INDUSTRIJE«  
41000 ZAGREB  
Ulica 8. maja 82/I



# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Novi materijali i tehnologije površinske obrade drva\*

Berislav Krizanić, dipl. ing.  
CHROMOS — ZAGREB  
Prispjelo: 20. 05. 1989.  
Prihvaćeno: 25. 05. 1989.

UDK 630\*829.1  
Stručni rad

### 1. UVOD

Kad govorimo o suvremenoj površinskoj obradi, pojam suvremen je relativan, budući da se odnosi na sve ono s čime se sada radi i kako se radi, iako je već davno u upotrebi i primjeni, ali odnosi se i na sve ono što je novo, racionalnije, kvalitetnije.

U ovom izlaganju bit će govora samo o ovom drugom smislu suvremenosti na području površinske obrade.

Bit će prikazani slučajevi primijenjeni danas u praksi i oni koji su u fazi skore primjene.

Radi preglednosti bit će opisani novi postupci iz svake grupe proizvoda posebno, te u kombinaciji kada u sistemu primjene dolaze različite vrste proizvoda.

### 2. TEMELJNE TRANSPARENTNE BOJE

Grupa nitro-, hidro — i uljnih temeljnih transparentnih boja dobro je poznata drvnj industriji po širini asortimana i tehnikama nanošenja. Novosti se mogu očekivati u nijansama i nekim specijalnim efektima na obrađenim površinama.

U ovom vremenu postalo je aktualno mliječnobijelo bojenje kuhinjskog pokućstva od bukovine, te bijelo obojenje pora na površinama od hrastovine, kojima se imitira tzv. »pirava« trulež.

Efekt mliječnobijele boje na površinama kuhinjskog namještaja mora biti takav da asocira na stari namještaj koji je u toku dužeg vremena bio izložen habanju. O-

vaj efekt postiže se uljnom temeljnom transparentnom bijelom bojom, koja se nanosi umakanjem elemenata pokućstva u boju. Boja se brisanjem skida s istaknutih površina, te poslije sušenja brusi finim brusnim papirom. Završno lakiranje izvodi se NC-lakovima.

Da dođe do većeg kontrasta između mliječne boje na istaknutim mjestima i bilo koje u utorima, površine se prethodno obrade »tonerom« koji je obično blago crveno toniran. »Toner« je vrsta impregnacijskog sredstva s malom količinom pigmenata.

»Pirava« trulež ili bijelo u porama hrastovine postiže se primjenom specijalno pripremljene bijele paste. Mogu se postići dva različita izgleda »pirave« truleži.

*Bijelo u porama na prirodnoj podlozi hrastovine*

Postupak je slijedeći:

— četkanje površine čeličnom četkom (rotirajući kolut) radi čišćenja i proširenja pora (otvaranja pora)

— nanošenje bijele paste ručnim utrljavanjem u pore, a moguća je i prethodna primjena »tonera«

— obojena površina se briše, suši i »lagano« brusi

— završno se lakira bezbojnim poliuretanskim lakom.

*Bijelo u porama na crnoj podlozi hrastovine*

Postupak je slijedeći:

— poliuretanski temelj crni (ili druge tamne nijanse) nanosi se lijevanjem ili štrcanjem

\* Referat na savjetovanju »Novi materijali i tehnologije površinske obrade drva«, održanom svibnja 1989. u okviru sajma »Ambienta« na Zagrebačkom velesajmu.

# „CHROMOS“

## PREMAZI

ZAGREB, Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOUR Boje i lakovi

Žitniak b.b.

Telefon: 210-006

— poslije sušenja i brušenja izvodi se četkanje nominalnom četkom radi odstranjenja prašine iz pora

— zatim se nanosi bijela pasta ručnim utrljavanjem, potom se briše, suši i lagano brusi

— završno lakiranje je bezbojnim poliuretanskim lijevanjem i štrcanjem

### 3. POZITIVNO BOJENJE (BAJCANJE)

Površinsko obojenje proizvoda od jelovine transparentnim bojama predstavlja u serijskoj proizvodnji znatan problem zbog pjegavosti izazvane nejednakim upijanjem tih boja.

Problem se riješi prethodnom obradom i impregnacijom, koja je za tu svrhu specijalno pripremljena. Impregnacija penetriira jednoliko po čitavoj površini i time sprečava različito upijanje temeljne boje tj. flekavost. Na površini se postiže efekt tzv. »pozitivnog bajca«, a to znači da su pojačani prirodni kontrasti godova drva.

Završna obrada vrši se nitro-lakovima.

### 4. NITRO-LAKOVI (NC)

U grupi nitro-lakova, kao suvremeniji postupak površinske obrade stolica, smatra se toplo štrcanje nitro-laka.

Princip toplog štrcanja je u tome da se nitro-laku zagrijavanjem smanjuje viskozitet, tako da se ne razrjeđuje razrjeđivačem. Nitro-lak priprema se za toplo štrcanje, zagrijan na 60°C ima viskozitet pogodan za nanošenje. Budući da se ne razrjeđuje razrjeđivačem, nije mu smanjena suha supstanacija, s dva sloja postiže debljinu filma kao hladnim štrcanjem s tri sloja. Racionalnost ovog postupka pobuđuje sve veći interes kod proizvođača stolica.

### 5. POLIESTERSKI LAKOVI (PE)

Od unatrag stanovitog vremena primjena poliesterskih prevlaka pokazuje trend porasta. To datira otkad tržište pokušava napušta finiš matiranih površina s otvorenim i poluotvorenim porama i prelazi na »punije« filmove sjajnih površina.

Za razliku od prijašnje velike primjene parafinskih tipova poliesterskih prevlaka, sada se radi o prodoru druga dva tipa, a to su:

— UV poliesterske prevlake

— Besparafinske poliesterske prevlake

UV-poliesterske prevlake proizvode se za:

— bezbojno lakiranje (UV-bezbojni temeljni i završni lak)

— podloge za lak-boje — UV kit.

Radi se o brzim postupcima sušenja (otvrdnjivanja) budući da ove vrste poliesterskih prevlaka pod utjecajem UV-zraka otvrdnjuju kroz vrijeme od tridesetak sekundi. Praktički su to jednokomponentne prevlake.

UV-poliesterske lak-boje se ne primjenjuju zbog sporog ili nepotpunog otvrdnjivanja, budući da pigmenti čine »sjenu« kod ozračivanja poliesterskog veziva.

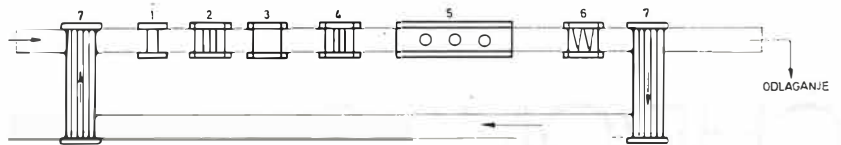
UV-poliesterske prevlake nanose se strojem za valjanje, a zbog visokog sadržaja suhe supstancije, s malim nanosom od oko 30 g/m<sup>2</sup> daje film zadovoljavajuće debljine.

S bezbojnim lakom moguće je organizirati tehniku primjene za male (jeftinije) i za velike (skuplje) serije. Za male serije postupak s UV-bezbojnim lakom prikazan je na sl. 1.

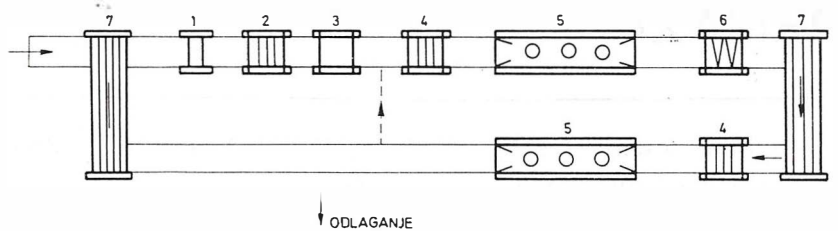
Predstavljeno tehničko rješenje predviđa još jedan uređaj za nanošenje i jedan za sušenje temeljnog laka. Tim postupkom ploha prelazi 4 puta (2x lijeva i 2x desna strana) kroz iste uređaje, što dosta usporava proces.

Za veće serije potrebno je ubrzanje obrade, a postiže se uvođenjem u proces obrade još jednoga uređaja za nanošenje i sušenje prozirnog laka, pa tako plohe prolaze 2x kroz sistem, kako je to vidljivo na slici 2.

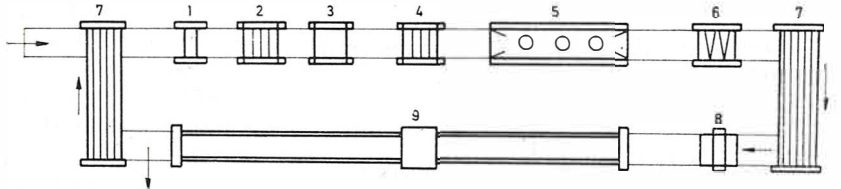
Slika 1 — Tehnološka shema postupka s UV-bezbojnim lakom za male serije: 1. četkarica, 2. valjci za temeljnu boju 3. sušionica za temeljnu boju ( $1'/80^{\circ}\text{C}$ ). 4. valjci za poliesterski temeljni lak, 5. UV-žarulja (30 s), 6. brusilica 7. poprečni transporter



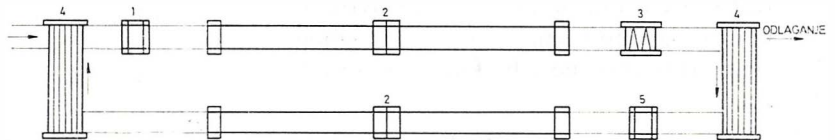
Slika 2 — Tehnološka shema postupka s UV bezbojnim lakom za velike serije (oznake kao na sl. 1.)



Slika 3 — Tehnološka shema postupka s UV poliesterskim temeljem: 1. četkarica, 2. valjci za temeljnu boju, 3. sušionica za temeljnu boju ( $1'/80^{\circ}\text{C}$ ), 4. valjci za poliesterski temelj, 5. UV-žarulje (30 s), 6. brusilica, 7. poprečni transporter, 8. naljevačica za lak 9. sušionica laka ( $54'/30-60^{\circ}\text{C}$ )



Slika 4 Tehnološka shema postupka lakiranja poliesterskim temeljem i završno poliuretanskim ili kiselootvrdnjujućim lakom: 1. kabina za štrcanje temeljnog laka, 2. sušionica za temeljni i završni lak ( $30-40'/30-65^{\circ}\text{C}$ ) 3. brusilica, 4. poprečni transporter, 5. kabina za štrcanje završnog laka



Kod prikazanih tehnologija, lakovi (temeljni i završni) nanose se strojem za valjanje u količini do  $40 \text{ g/m}^2$ . Takvim nanosom postižu se filmovi s poluzatvorenim porama.

Za površinsku obradu sa zatvorenim porama primjenjuje se kombinacija UV-poliesterskog lak-temelja i završava se poliuretanskim ili kiselootvrdnjavajućim lakom, kako je prikazano na sl. 3.

Ovaj postupak je relativno usporen zbog sušenja završnog laka. Završno sušenje iznosi oko  $45'/40-60^{\circ}\text{C}$ .

UV-poliesterski kit nije u klasičnom smislu kit, jer ne smije sadržavati veću količinu punila, on je transparentan. Veće količine punila bi usporavale i sprečavale potpuno otvrdnjavanje iz istog razloga kao što je rečeno kod UV-poliesterskih lak-boja.

UV-kit primjenjuje se kod obrade ploča iverica, kao tvrdi netopivi temelj za završne lak-boje na bazi poliuretana, kiselootvrdnjujuće i nitro. Može se primijeniti i kao temelj za bezbojne lakove na svijetlim vrstama drva.

Besparafinske poliesterske prevlake otvrdnjuju u mješavanjem ubrzivača i katalizatora u određenom smjeru, koji varira od proizvođača do proizvođača lakova.

U novije vrijeme ovaj tip poliesterskog laka ima sve veću primjenu, posebno u kvaliteti temeljnog premaza (bezbojni i obojeni temelj).

Karakteristika ovog tipa poliestera je da se može nanositi u debelom sloju, bilo štrcanjem ili li-

jevanjem, a sušenje je relativno kratko i iznosi oko 1 sat na normalnoj temperaturi ili  $30-40'$  na temperaturi od  $30-65^{\circ}\text{C}$ .

Veću primjenu imaju temeljne prevlake, kao tvrda podloga za druge prevlake.

Završna prevlaka vrlo je osjetljiva na sitnu prašinu iz zraka koja, kad padne na lakiranu površinu, ostaje na površini, što je moguće odstraniti samo brušenjem i poliranjem. Iz tih razloga za završnu prevlaku primjenjuju se poliuretanske ili kiselootvrdnjujuće prevlake koje nisu toliko osjetljive na prašinu jer imaju veću količinu otapala koja prašinu navlaže i povuku površinski sloj. Kombinacija primjene besparafinskog poliesterskog temelja i završnog poliuretanskog (ili kiselootvrdnjujućeg) laka ili lak-boje, osobito dolazi do izražaja kod površinske obrade ploha s većim udubljenjima, kao što su uk-lade.

Razlog za ovu primjenu je mogućnost nanošenja poliuretanske temeljne prevlake u dovoljno debelom sloju (jedan namaz). Time se skraćuje broj faza za pripremu temelja (klasičnim postupkom 2—3 sloja).

Tehnologija primjene navedene kombinacije je sljedeća (vidi sl. 4).

Kako je vidljivo, plohu (jednu stranu) s »ukladama« moguće je odlično obraditi samo s jednom prevlakom na liniji za površinsku obradu, prikazanoj na sl. 4.

Recenzent: prof. B. Ljuljka  
(Nastavak u idućem broju)

# Površinska obrada drva traži suvremena premazna sredstva\*

## WOOD FINISHING REQUIRES MODERN MEANS

Branko Knehtl, dipl. ing. les.

Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo, Ljubljana

UDK 630\* 829.1

Prispjelo: 15. prosinca 1988.

Prihvaćeno: 30. siječnja 1989.

Stručni rad

### Sažetak

Površinska obrada drva važna je za estetsko i zaštitno oplemenjivanje proizvoda od drva i povećanje njihove tržišne vrijednosti. U posljednje vrijeme u izboru premaza za površinsku obradu proizvoda od drva sve važniju ulogu ima ekološki faktor i tendencija upotrebe biomaterijala. Na području močila-boja potvrdila su se vodena, alkoholna, kombinirana močila i močila na bazi voska. Primjena nitro i kiselootvrdnjujućih lakova je u opadanju, osobito zbog ekoloških zahtjeva. Sve važniji postaju poliuretanski i vodeni lakovi, lakovi koji otvrdnjuju UV-zračenjem, lakovi s posebnim djelovanjem i »bio«-lakovi.

Glavne riječi: površinska obrada drva — primjena močila i lakova.

### Summary

Wood finishing is a very important feature for the aesthetic and protective improvement of wooden products and the increase of their market value. Recently, in selecting the coats for finishing of wooden products, a strong stress has been put on environmental factors and a trend of using biomaterials. In the sphere of stains-paints, the use of water stains, alcoholic stains, composite stains and stains based on wax have been confirmed. The application of nitro and acid-hardening lacquers declines in popularity, particularly because of environmental requirements. Polyurethane and water lacquers, lacquers hardened by UV-rays, lacquers with special effects and »bio« lacquers are becoming more and more important.

Key words: wood finishing — application of stains and lacquers (A. M.)

## UVOD

Osnovni ciljevi površinske obrade drva su zaštita i poboljšanje upotrebnih svojstava proizvoda od drva te povećanje njihove estetske i tržišne vrijednosti. Materijali za površinsku obradu drva, koje su poznavali stari Kinezi i Japanci, razvijali su se i stalno se usavršavaju radi postizavanja optimalnog estetskog i zaštitnog učinka. U posljednje vrijeme na izbor premaza za površinsku obradu proizvoda od drva sve jače utječu ekološki faktori.

U SR Njemačkoj, Francuskoj i Švicarskoj prevladava potrošnja nitrolakova, a u skandinavskim zemljama, Austriji i Velikoj Britaniji potrošnja kiselih otvrdnjavajućih lakova. U južnoj Evropi (Italija, Španjolska) najviše se upotrebljavaju poliuretanski i poliesterski lakovi UV, te lakovi za pokušstvo koji otvrdnjuju UV-zračenjem. Za Jugoslaviju ne postoje točni podaci, ali prema procjenama [1] nitrolakovi su zastupljeni s oko 80%, dok na sve ostalo otpada 20%.

\* Predavanje održano na Savjetovanju »Sredstva, metode i oprema površinske zaštite proizvoda drvne industrije i trendovi razvoja«, održanom u studenom 1988. u okviru 26. međunarodnog sajma namještaja, opreme i unutrašnje dekoracije u Beogradu.

## MOČILA

Močenjem se postiže promjena prirodne boje drva, pri čemu ostaje vidljiva njegova tekstura. Kod tradicionalnih močila prevladavala je smeđa boja u različitim tonovima. Sada se pored njih sve više rabe novi tonovi: bijeli, sivi, crni, pastelni, crveni itd.

### MOČILA (BOJE) OSNOVI ORGANSKIH OTAPALA

Ova močila (boje) sedamdesetih su godina često zamijenila vodena močila, osobito zbog kraćeg vremena sušenja i dobre postojanosti na UV-svjetlost, peroksida i kiseline, te zbog toga što ne uzdižu drvena vlakna. Iz tehnoloških razloga sadrže oko 90 do 95% organskih otapala koja su većinom alkoholi, esteri, aromati, benzini i glikoli [2, 3].

Noviju varijantu ovih močila čine alkoholna močila u kojima je mješavina otapala zamijenjena ekološki pogodnijim etanolom i koja obuhvaćaju široku paletu lijepih tonova. Ona dubinski boje drvena vlakna i ističu strukturu drva. Postojana su na svjetlost, jednostavna za upotrebu i brzo se suše [4, 5].

Kod suvremenih kombiniranih močila zamjenjuje se dio organskih otapala vodom ili manje štetnim otopinama, zbog čega se vrijeme sušenja bitno ne produžuje, a i podizanje drvnih vlakana je minimalno [2, 6].

#### VODENA MOČILA

Zanimanje za ova močila u posljednje vrijeme je u priličnom porastu, osobito zbog toga što tako reći ne zagađuju okolinu. Nesumnjivo je da ljepota plemenitih vrsta drva najviše dolazi do izraza tek kada je ono obrađeno vodenim močilima (pozitivna močila za drvo četinjača). Vodena močila zadržala su vodeću ulogu u Skandinaviji, Italiji i Francuskoj i onda kada su drugdje već prevladala močila na osnovi organskih otapala [4].

Pored ekološke prikladnosti, prednost vodenih močila je i u tome što ravnomjerno boje drvena vlakna i upotrebljiva su za sve vrste drva i načine nanošenja. Slaba strana im je to što zahtijevaju dulje vrijeme sušenja i blago podižu drvena vlakna [4, 5, 7].

#### MOČILA ZA DRVO ČETINJAČA

Na području močenja drva četinjača skoro su nestala dvokomponentna (kemijska) močila, a njihovo mjesto su preuzela jednostavnija jednokomponentna pozitivna močila na osnovi vode ili alkohola [6, 7]. Ponovno je poraslo zanimanje za površinsku obradu drva smreke i bora voštanjem i močilima od voska. Vosak se može kombinirati i s raznim drugim materijalima, npr. močilima ili nitrolakovima i poliuretanskim lakovima [7, 8].

Kod površinske obrade namještaja već nekoliko godina se opaža trend obrade na visoki sjaj površina prozirnim i osobito pigmentiranim lakovima. Obrada površina na visoki sjaj može se izvoditi poliranjem ili — prema novijoj varijanti — izravno štrcanjem, valjanjem ili polijevanjem. U tu svrhu danas postaju sve važniji prvenstveno pigmentirani visokosjajni poliesterski, poliuretanski i UV-lakovi [7, 8].

#### NITROLAKOVI (NC LAKOVI)

U nekim evropskim zemljama i kod nas ovi lakovi i danas imaju vodeću ulogu, prije svega zbog svoje jednostavne, svestrane primjene i relativno niske cijene. Nitrolakovi se sastoje od nitroceluloze, smola, omekšivača, (pigmenata) i od oko 70 do 80% organskih otapala, od kojih su neka ekološki vrlo štetna [2, 3, 5, 6, 10]. Predviđa se da će do 1991. u srednjoj i sjevernoj Evropi prestati primjena nitrolakova [11], prvenstveno zbog njihova nepovoljnog djelovanja na okolinu. Hoće li se taj trend seliti na jug?

Kod površinske obrade stolica primjetna je tendencija k upotrebi nitrolakova za toplo i vruće štrcanje, te lakova prilagođenih za elektrostatičko nanošenje.

#### KISELOOTVRDNJAVAJUĆI LAKOVI (KS LAKOVI)

Formaldehid je zbog poznatih osobina došao na loš glas. Lakove s većim sadržajem formaldehida brzo zamjenjuju lakovi koji sadrže minimalne količine formaldehida ili lakovi bez njega. Hanssemann [6] navodi da se u SR Njemačkoj praktično više ne upotrebljavaju klasični dvokomponentni lakovi, nego jednokomponentni, koji se odlikuju relativno kratkim vremenom sušenja i, u usporedbi s nitrolakovima, boljom otpornošću na mehanička i kemijska opterećenja. Većina formaldehida oslobađa se tijekom otvrdnjavanja lakova i naknadno minimalno zagađuje okolinu.

Uopće je trend kiselootvrdnjavajućih lakova u opadanju, dok je zanimanje za lakove koji ne sadrže formaldehid, naročito za poliuretanske lakove, u porastu [2, 4, 6, 11].

#### POLIURETANSKI LAKOVI (PUR-LAKOVI)

Kod površinske obrade drvnih proizvoda primjenjuju se dvokomponentni lakovi, a samo rijetko lakovi koji se za otvrdnjavanje koriste vlagom. Ti se lakovi suše kombinirano fizikalno i kemijski, i sadrže 30 do 75% organskih otapala. Otapala mogu biti sastavljena tako da odgovaraju klasi III. prema propisima za čistoću zraka u SR Njemačkoj [3, 6]. Riberi [12] navodi neke prednosti poliuretanskih lakova:

- dugotrajna zaštita površine namještaja,
- isticanje strukture drva,
- visoka mehanička i kemijska otpornost,
- rok upotrebe već pripremljenog laka (pot life) do nekoliko dana,
- neproblematična obrada i teže obradivih podloga (tropske vrste drva, MDF-ploče),
- sušenje na sobnoj ili povišenoj temperaturi,
- mogućnost postizanja svih efekata: proziran, pigmentiran, sjajan, mutan, obrada na otvorene i zatvorene pore, bijel, crn . . .
- ne oslobađa popratne štetne tvari,
- neke kombinacije su slabo zapaljive.

Trend razvoja poliuretanskih lakova u industriji namještaja ide u smjeru lakova s visokim sadržajem suhe tvari (high solid), osobito za pigmentiranu obradu (MDF-ploče) [11—14]. Primjenom novih veziva na bazi poliketimina i alifatskih polizocijanata ovi lakovi postižu i do 75% suhe tvari [11, 14].

#### POLIESTERSKI LAKOVI (PE-LAKOVI)

Kod ovih lakova treba razlikovati parafinski i besparafinski tip. Razvojno stariji parafinski PE-lakovi sadrže kao otapalo samo monomer stirol koji tijekom otvrdnjavanja većinom prelazi u polimerizat i tako znatno ne zagađuju okolinu [2].

Kod besparafinskih PE-lakova postoje kombinacije s različitom količinom suhe tvari. Kod obrade površina na zatvorene pore zapremina suhe tvari tih lakova znatno je veća nego kod obrade

na otvorene pore. U oba slučaja količina oslobođenih otapala bitno je veća nego kod parafinskog tipa PE-lakova. Tako kod nekih sistema za obradu na otvorene pore ova količina može iznositi i do 70% [2].

Prozirni i pigmentirani PE-lakovi podesni su za obradu površina na visoki sjaj.

#### VODENI LAKOVI

Na seminaru u Rosenheimu 1988. o budućnosti lakiranja namještaja, vodeni lakovi su, pored lakova za pokućstvo koji otvrdnjaju UV-zračenjem, bili u središtu pozornosti [15]. Dok proizvodnja sredstava za premazivanje u svijetu bilježi 1% godišnji porast, proizvodnja »high solid« materijala i premaza koji se razrjeđuju vodom porasla je od 4 do 11% [13].

Lakovi na bazi akrilnih smola i vode sadrže iz tehničkih razloga oko 5 do 10% organskih otapala [3]. Usprkos svojim dobrim osobinama i pogodnostima za okolinu, u drvenoj industriji se još uvijek ne rabe onoliko koliko se očekivalo [3, 5, 6, 15], prije svega zbog slijedećih nedostataka:

- jače podizanje vlakana
- duže vrijeme sušenja i veća potrošnja energije
- nedovoljno isticanje strukture kod nekih vrsta drva (mahagoni),
- temperature ispod 12 do 14 °C prouzrokuju teškoće pri stvaranju filma [3]
- lošija otpornost površina na neke reagense (voda, kiseline).

U zadnje vrijeme jača je tendencija k razvoju vodenih lakova koji sadrže u vodi emulgiranu polietersku smolu za UV otvrdnjavanje i k upotrebi kombinacije disperzije i oksidativno sušećih smola [11].

#### PREMAZI KOJI OTVRDNJUJU POMOĆU UV ZRAČENJA

Princip UV-otvrdnjavanja zasniva se na brzoj polimerizaciji sistema veziva koju prouzrokuju UV-zrake. U svijetu se u tu svrhu najviše upotrebljavaju polieterska i akrilna veziva koja u molekuli sadrže reaktivne grupe s dvostrukom ugljikovom vezom. Pri raspadu toga spoja nastaju vrlo reaktivni radikali koji pokrenu lančanu reakciju polimerizacije. Ona u vrlo kratkom razdoblju uzrokuje prelaženje tekućeg filma laka u otvrdnuti film s dobrim mehaničkim i kemijskim osobinama [16—21]. Raspad dvostrukih ugljikovih spojeva kod otvrdnjavanja UV-zračenjem postiže se dodatkom fotoinicijatora koji su najvažniji i najskuplji sastojak tih lakova. Fotoinicijatori se raspadaju u reaktivne radikale pod utjecajem UV-svjetlosti, čija je valna dužina prilagođena po jedinom tipu fotoinicijatora [8].

Važnije prednosti UV-lakova [19—21]:

- veća količina suhe tvari i manje zagađiva

- kraće vrijeme otvrdnjavanja
- veća produktivnost, manje potrebe za prostorom, manji investicijski i pogonski troškovi
- mogućnost nanošenja valjanjem, štrcanjem i nalijevanjem
- mogućnost da se učvršćene lakirane površine odmah bruse i slažu
- visoka mehanička i kemijska otpornost
- moguća kombinacija s drugim lakovima kod višeslojnih sistema.

Počev od 1986. godine postoji i mogućnost otvrdnjavanja UV pigmentiranih lakova veće debljine od 100 μm, prema »Double Cure« ili »Mono Cure« postupku [11, 17, 19, 20], što je omogućeno razvojem na području visokoreaktivnih smola, fotoinicijatora i novih tipova UV-žarulja. U Jugoslaviji je instalirano oko 30 UV-komora za otvrdnjavanje kita i lakova, a u susjednoj Italiji oko 2000 [11].

U usponu su i UV lakovi za štrcanje, koji se mogu osušiti i bez UV-svjetlosti [11].

UV-sistemi su, kao i polieterski i poliuretanski lakovi, podesni za obradu površina na visoki sjaj npr. »Lucido Diretto« [9].

#### NEKI SPECIJALNI LAKOVI

##### *Lakovi za drvo s grafitnim efektom*

Ovi lakovi zajedno s lakovima sa sedefastim i metalnim efektom predstavljaju potpuno novu grupu lakova za namještaj koji su se razvili nakon 1985. godine. Pored lakova sa svjetlijim sedefastim efektom, u praksi se pokazala i potreba za tamnijim tonovima sličnog efekta. Budući da razvoj tamnijih tonova sa sedefastim efektom do sada nije bio moguć, kao alternativa razvili su se lakovi s grafitnim efektom. Ovi lakovi su veoma zanimljivi jer omogućuju nijansiranje sve do crne boje i tako dopuštaju kreatorima da ponude širu paletu tamnih tonova [4].

##### *Lakovi za drvo sa sedefastim efektom*

Pojavili su se 1985. godine i bili brzo prihvaćeni u industriji pokućstva. Najomiljeniji su svijetli pastelni tonovi u različitim nijansama. Potražnja za tim lakovima povremeno je bila tolika da je došlo do poteškoća u nabavci sirovina. Možda se prviput dogodilo da je industrija namještaja uvela neku novost prije automobilske industrije [4]. Lakovi za drvo sa sedefastim efektom mogu se rabiti za različite obrade, a najviše se primjenjuju u površinskoj obradi namještaja za kuhinje, dnevni boravak i spavaće sobe [4, 7].

##### *Lakovi za drvo s metalnim efektom*

U usporedbi s lakovima sedefastog efekta s kojima su se istovremeno pojavili na tržištu, potrošnja s metalnim efektom u blagom je opadanju. Moguće je da metalni ton ovih lakova djeluje donekle napadno. Oni se upotrebljavaju u površinskoj obradi namještaja za kupaonice, namještaja za mlade i za suvremeno unutrašnje uređenje [4].

## »BIO« POVRŠINSKA OBRADA

U posljednje vrijeme dnevno nas uznemiravaju vijesti o svakojakim vrstama zagađenja. Ljudi se žele osjećati sigurno bar u svojoj užoj životnoj sredini. Zato nije čudno da u svojim stanovima žele biti okruženi besprijekornim proizvodima, što sve potiče proizvodnju i prodaju »bio« namještaja. Za »bio« proizvode ne postoji jedinstvena definicija s objektivnim kriterijima.

Najčešće se kao »bio«-proizvodi označuju prirodni, neznatno modificirani proizvodi. Danas im se (za razliku od sintetskih proizvoda) paušalno pripisuju neke pozitivne osobine, kao npr. da su zdravi, prirodni, neškodljivi za okolinu... što, međutim, ne može izdržati znanstvenu kritiku.

Sredstva za premazivanje treba ocjenjivati s više aspekata, prije svega sa stanovišta obrade, zaštite, estetskog izgleda i utjecaja na ljude i okolinu. Među lakove koji se upotrebljavaju za površinsku obradu »bio«-namještaja pripadaju prije svega davno poznati uljni lakovi. Kao vezivo uglavnom sadrže prirodno sušiva ulja (modificirano laneno ulje) i prirodne smole. Te materije su otopljene u prirodnim uljima (terpentinska i eterska ulja). Takvi se lakovi nude pod zvučnim nazivima »potpuno prirodni«, »prirodni lak«, »bio-lak«, što kod potrošača stvara pogrešno uvjerenje da su ovi proizvodi u svakom pogledu besprijekorni. To, međutim, nije istina.

Različita terpentinska i eterska ulja koja se primjenjuju kao otapala sadrže tvari koje sa stanovišta zdravlja i zaštite okoline nisu sasvim bezazlene, te ne mogu dobiti znak »plavi anđeo« [22]. Nedostatak je »bio«-lakova i taj da im treba mnogo vremena za sušenje u usporedbi sa sintetskim lakovima, što ometa industrijski način površinske obrade. Laneno ulje koje se primjenjuje u »bio« lakovima nije čisto, nego modificirano raznim sikativima u obliku lanenoulnog firnisa. Sikativi sadrže većinom po zdravlje štetne spojeve teških metala.

Umjesto »bio«-lakova za površinsku obradu »bio«-namještaja upotrebljavaju se i voskovi, koji su u mnogo čemu problematični. Na drvenu površinu nanose se u zagrijanom stanju ili otopljeni u otopinama. Upotrijebljena otapala prouzrokuju slične ekološke i zdravstvene poteškoće kao i otapala kod »bio«-lakova. Površinska obrada čistim prirodnim pčelinjim voskom koji sadrži pelud može prouzrokovati alergiju kod osjetljivih osoba. Kod svih »bio«-materijala za površinsku obradu drva više ili manje je problematična otpornost obrađene površine. Otpornost na habanje, toplinu, ogrebotine i neke tekućine koje se upotrebljavaju u kućanstvu (pivo, voda, vino, čaj itd.) relativno je niska u usporedbi sa sintetskim lakovima [22]. Tvrdi voskovi (karnauba) ili sintetski voskovi daju nešto otpornije površine. Kod površinske obrade šelakom javljaju se slične zdravstvene teškoće i problemi vezani za otpornost kao i kod »bio«-lakova i voskova.

U pogledu utjecaja na zdravlje i okolinu »bio«-materijali za površinsku obradu drva i namještaja imaju više nedostataka nego prednosti. Nedostaci se ispoljuju u težoj i sporijoj obradi te u slabijoj zaštiti obrađene površine. Prema riječima prof. Stettera, ovi lakovi ne predstavljaju ozbiljnu alternativu sintetskim lakovima [22].

## ZAKLJUČAK

Površinska obrada proizvoda od drva vrlo je važna tehnološka faza koja estetski i zaštitno oplemenjuje drvo. Loša površinska obrada obezbjeđuje trud uložen u proizvod u svim prethodnim operacijama i smanjuje njegovu tržišnu vrijednost, što jugoslavenska drvna industrija često osjeti na zahtjevnom zapadnom tržištu.

U Jugoslaviji se većina lakiranih površina obrađuje nitro-lakovima. Suвременa močila, lakovi visokog sadržaja suhe tvari, vodeni lakovi, lakovi za otvrdnjivanje UV-zračenjem i »bio«-materijali ne primjenjuju se mnogo u Jugoslaviji. Razlog je u tome što se naša drvna industrija tek polako privikava na nove materijale koji iziskuju višu tehnološku disciplinu, nove načine nanošenja i sušenja. Uz to naša industrija boja i lakova pre više sporo prati svjetski trend razvoja materijala za površinsku obradu drva.

## LITERATURA

- [1] Jaić, M., Savremeni tečni materijali za površinsku obradu drveta. Drvarski glasnik (1988) 36 (4) 4
- [2] Paserra, H. Umweltfreundliche schadstoffarme Holzlack-systeme. Industrie Lackierbetrieb (1988) 56 (4) 122—124.
- [3] Hansmann, W., Veränderte Produktionsbedingungen aufgrund neuer gesetzlicher Vorschriften. Industrie Lackierbetrieb (1987) 55 (4) 135—142.
- [4] Linke, B., Trend der Oberflächenbehandlung im Möbelbau. Holz und Kunststoffverarbeitung (1987) 22 (10) 1083—1085.
- [5] Brocker, W., Holzoberflächenbehandlung im Umbruch. Holz und Kunststoffverarbeitung (1987) 22 (5) 568—573.
- [6] Hansmann, W., Flächenlackierung von Holz und Holzwerkstoffen. Holz und Kunststoffverarbeitung (1988) 23 (3) 288—290.
- [7] Brocker, W., W., Neue Ideen für die Holzoberflächenbehandlung sind gefragt. Holz Zentralblatt (1987) 113 (31) 412.
- [8] Radin, Z., Obrada crnogorice sa voskom, referat na seminarju o površinski obdelavi lesa, Zagreb, april 1988.
- [9] Anon, »Lucido Diretto« auch in Deutschland? Industrie Lackierbetrieb (1988) 56 (5) 159—161.
- [10] Litzke, D., Klein, K. H.: Nitrolacke in der heutigen Zeit. Holz Zentralblatt (1985) 111 (69) 1043.
- [11] Mihalec, M.: Noviji trendovi u površinskoj obradi namještaja, referat na seminarju o površinski obdelavi lesa, Zagreb, april 1988.
- [12] Riberi, B. Polyurethanlacke für die Möbelindustrie. Industrie Lackierbetrieb (1987) 55 (10) 311—314.
- [13] Semour, R. B.: Recent advances in coatings science technology. Journal of coatings technology (1988) 60 (759) 57—63.
- [14] Zumach, F. W.: Lösemittelarme Polyurethanmöbellacke. Industrie Lackierbetrieb (1988) 56 (9) 310—311.
- [15] Anon, Holz — und Möbellackierer tauschen Erfahrungen aus. Holz Zentralblatt (1988) 114 (39/40) 579 in 584.
- [16] Decker, C.: UV-curing chemistry: past, present, and future. Journal of coatings technology (1987) 59 (751) 97—106.
- [17] Kremer, W.: Deckend pigmentierte UV-härtbare Lacke nach dem Double — Cure-Prinzip. Farbe und Lack (1988) 94 (3) 205—208.
- [18] Kočnik, D.: Utrjevanje lakfilmov z ultravijoličnim (UV) sevanjem. Referat na seminarju Lesma 1988, Ljubljana, junij 1988.
- [19] Freiberg, S.: »UV-Lacke« als zukunftsorientierte Alternative — Stand der Technik und neueste Verfahren. Industrie Lackierbetrieb (1988) 56 (6) 192—196.
- [20] Zsembery, A.: Einsatzbeispiele von UV-Anlagen für pigmentierte UV-Lacke. Industrie Lackierbetrieb (1988) 56 (6) 202—204.
- [21] Reberšek, M.: UV lakiranje, Les (1987) 39 (11/12) 341—342.
- [22] Stetter, K.: Bio-Möbel — Eine wirkliche Alternative? Holz Zentralblatt (1987) 113 (58) 830—831.

Recenzent: prof. B. Ljuljka



MEĐUNARODNA IZLOŽBA NAMJEŠTAJA KÖLN '89

# Stanje i tendencije razvoja

## COLOGNE '89 — SITUATION AND DEVELOPMENT TRENDS

Dr. Ivica Grbac

Šumarski fakultet Zagreb

UDK 630\*836.1

Prispjelo: 15. 4. 1989.

Prihvaćeno: 30. 4. 1989.

Stručni rad

### Sažetak

Na ovogodišnjoj međunarodnoj izložbi namještaja Köln '89 bilo je mnoštvo ideja za svačiji ukus, od konvencionalnih do futurističkih. Zahtjev za individualnošću i visok standard u kvaliteti glavne su karakteristike koje bi trebale prevladavati u ovoj godini. Različiti stilovi, konstrukcije i nepredvidiva mješavina materijala aktualiziraju i neke zaboravljene vrste drva. Kvalitetno stanovanje i funkcionalnost trebale bi biti moto i naših proizvođača namještaja.

**Ključne riječi:** tendencije razvoja — konstrukcije — materijali — funkcionalnost — kvalitetno stanovanje.

### Summary

The International Furniture Fair — Cologne '89 was rich in many ideas meeting everybody's taste; from conventional to futuristic ones. The main characteristics prevailing this year call for individuality and high quality standards. Various styles, designs and unforeseeable mixture of material involve even forgotten species of wood. Quality way of dwelling and functionality should be a motto for our furniture manufactures.

**Key words:** development trends — designs — materials functionality — quality dwelling (A. M.)

Pogled na goleme prostore Kölnskog sajma (Foto: Kölnski sajam)



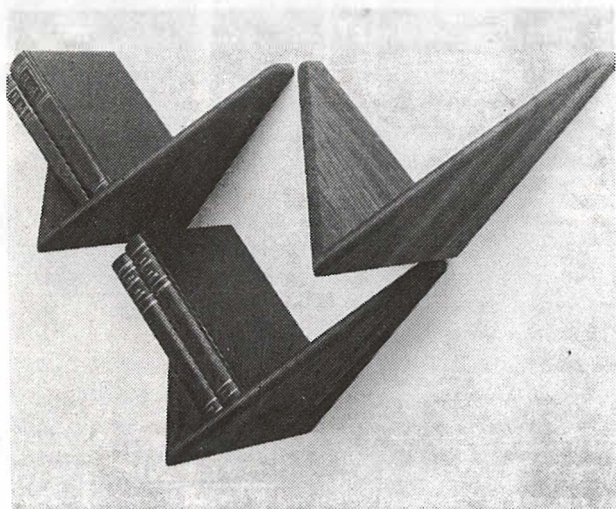


Metalik-boje nisu popularne samo na automobilima. Ova metalik-spavaća soba potpuno zadovoljava zahtjev žanrovski dizajniranog prostora (Foto: Kölnski sajam)

Međunarodni sajam namještaja u Kölnu bio je otvoren od 24. do 29. siječnja 1989. Ove su se godine na njemu predstavila 1573 izlagača iz 34 zemlje. Jugoslaviju je predstavilo 13 izlagača.

Glavne karakteristike sajma:

- uzlazni trend u proizvodnji namještaja
- velika spremnost trgovaca za narudžbe
- vrlo dobra rezonancija za programe namještaja s naglašenim desnom
- osjetan porast raznolikosti i razine ponude
- više od 80000 stručnih posjetilaca iz 75 evropskih i prekooceanskih zemalja
- dolazak dodatnih 38000 posjetilaca na Svjetski dan stanovanja



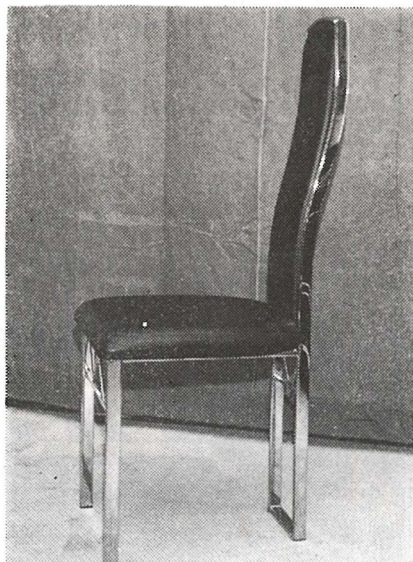
Što mislite o BUTTERFLY-policama od tikovine?

- centar avangarde i dizajna (ADC) pokazao je trenutačni uspjeh
- decentnost oblika i boja
- velika pozornost koju industrija namještaja posvećuje individualnom i kvalitetnom stanovanju.

Stručna javnost koja prati razvoj namještaja i unutrašnje opreme ili u literaturi ili na poznatim svjetskim sajmovima u Kölnu, Parizu, Kopenhagenu, Londonu i drugdje, potvrđuje da se u posljednjem desetljeću na području opreme za stanovanje nije dogodilo ništa revolucionarno. Ipak...

SINUS-studija s nazivom »Stambeni svjetovi« za časopis »Burdu« pokazala je rastuću tendenciju prema slijedećim estetskim kriterijima:

- prirodnost, doživljaj prirode
- modernost, tehnička perfekcija
- originalnost, individualnost
- komunikativnost, spontanost
- jaki podražaji, stilski protest
- slobodno odabrana jednostavnost, odricanje potrošnje.



Krom i koža daju ovoj stolici izrazitu eleganciju. Uzak naslon ima čuvenu Ackerblovu liniju, za koju je taj poznati stručnjak u svojim ergonomskim istraživanjima utvrdio da je najovoljnija pri sjedenju. (Foto: Kölnski sajam)

U tim kriterijima ima mnogo suprotnosti, kontrasta. Ako je u industrijskom društvu 50-tih i 60-tih godina postojao jedan stil, a stanovi su se uređivali odjedanput, u današnjem društvu, koje se bazira na informacijama, prisutna je raznovrsnost stilova. Uređenje prostorija danas je takoreći pravi kolaž, individualna kompozicija.

Posjetilac se na svakom koraku mogao sresti s orijentiranjem prema novim vrijednostima koje zahtijevaju potrošači, kao i s većom sviješću o vrijednostima. To sasvim jasno potvrđuje i aktu-



U ovom izrazito jednostavnome i elegantnom geometrijskom programu nazire se kopiranje bidermajer-oblika iz 19. stoljeća. Namještaj je izraden od bukvine, sastoji se od pojedinačnih komada, pa su moguće različite kombinacije. (Foto: Kölnski sajam)

alna anketa provedena među nje-mačkim proizvođačima namješ-taja, i to na svim područjima, od namještaja koji se odmah mo-že ponijeti sa sobom, pa sve do namještaja vrhunske kvalitete. Dizajn, obrada, materijal i funk-cija — važni su kriteriji u oc-jeni vrijednosti namještaja.

Köln '89 nije donio nikakve spektakularne promjene u di-zajnu, ali je važnih promjena ipak bilo. Umjesto efektnih po-vršina, više su nego ikada za-stupljeni decentni ali ipak mar-kantni rafinirani uzorci. Jedan je veliki proizvođač konstatirao: »Čini se da u dizajnu namješ-taja na važnosti ponovo dobiva komponenta ekonomičnosti, koja je u suprotnosti s obiljem upadlj-i-vih oblika, boja i materijala, što nemaju posebnu funkciju već su samo spektakularni. Sliku sve vi-še upotpunjuju decentni oblici s visokim estetskim zahtjevi-



Ova spavaća soba od MDF-ploča izazvala je dosta pažnje na ovogodišnjem sajmu. (Foto: Kölnski sajam)



Blagovaonica od crnog lakiranog drveta s komodom, četiri stolice i stolom za proširenje, promjera 118 cm. Dođu li vam gosti, dimenzije stola prelaze u 198×118 cm, čime dobivate 10 mjesta. (Foto: Kölnski sajam)

ma.« I dalje se slijede trendovi jasnih linija, bez strogoće kutova. Čini se da je prošla popularnost postmoderne. U svim se modelima najviše pažnje pridaje »lakoći«. Sve se više očituje tendencija da se namještaj podigne s poda — nožice su uočljive u svim varijantama i materijalima. Tapecirani namještaj i stolice »rastavljaju« se zgodno i dekorativno, tj. odvojeni su sjedište, naslon i rukonasloni, kao i noge.

Obrada je slijedeći kriterij koji sve više cijene kupci sa smislom za kvalitetu. I »male« su razlike važne: kupci osjećaju i vide da li je rub oštar, zalijepljen ljepilom za furnir i da li je masivno drvo blago zaobljeno, nalaze li se iza fine fronte od plemenitog drveta jednostavni plastični klizači sa podom od vlaknate (lesonita) ili je dno od odgovarajućeg drveta s bešumnom, stabilnom vodilicom. Zanatske tehnike ponovno se više cijene, a ondje gdje je to primjereno, nova tehnika zahtijeva vrhunske rezultate, npr. u području okova, naravno, uz dobar dizajn.

Is obzirom na materijal, trend je analogan modnom trendu »umjesto vune — kašmir« prema kojemu se teži visokokvalitetnim materijalima, što znači da velik postotak prirodnih materijala, kao i suptilna, optička profinjenost odre-

đuju materijale. Osim toga, zastupljeni su žakar-uzorci, reljefni, jednobojni uzorci, novi sitni uzorci, prije svega glatko tkanje. Nisu češći, prema ocjeni industrije, velur ni koža. Od boja je dominantna paleta plavotirkiznih tonova, nova je nijansa intenzivna petrolejplava boja. Siva se boja ustalila i prihvaćena je u svim nijansama. Među elegantnim namještajem pojavila se nova tendencija prigušenih boja: topli, sjajni tonovi boje dragulja, djelomično kombinirani. Pastelne se boje manje koriste, a osnovne i jarke boje pojavljuju se samo ponegdje kao osvježavajući detalji.

I dalje su aktualne sve vrste drva koje su bile aktualne i prije. Na prvome mjestu njemačke top-liste najpopularnijih vrsta drva još se uvijek nalazi hrastovina, zatim jasenovina, trešnjino drvo, meka drva svijetlih tonova, među njima i pinija. Porasla je upotreba bukova i jasenova drva u bijelom i obojenom močilu — bajcu. Meko drvo dobiva »štih« patine, kao da je isprani i izbljedjeli stari namještaj ili je pak blago obojen u plavkasti ili tirkizni ton. Na popisima proizvođača nalazi se i bukovina. Novi je trend i kombinacija materijala. Bukva se npr. kombinira s bijelim lakom, trešnjino drvo s crnim. Najrazličiti-je vrste drveta, čak i mazer, kao i rijetke egzote,

pojavljaju se u kombinaciji s lakiranim površinama, staklom, metalom i kamenom. Čak su se mogle vidjeti i intarzije. Bijeli i crni lak, s efektom mat i visokog sjaja, danas su na repertoaru te industrije što je i logično, jer se kao osnova može kombinirati s različitim materijalom, kojemu daje novi ton, kao i sa različitim bojama i vrstama drva. Zastupljeniji je bio metal, čija je površina obrađena na neuobičajene načine: neobrađena, mat, pjeskarena, s patinom boje rđe ili sa zelenkastobakrenastom patinom, metalik-crna, pocinčana ili pak boje čistog aluminijsa. Aktualan je ostao namještaj od pletenog šiblja prelakiran raznim bojama ili premazan raznobojnim močilom.

**Funkcionalnost.** I najsavršeniju robu kupac traži samo onda kada je ona funkcionalna i kada pridonosi kvaliteti življenja. Naprimjer, nasloni i rukonasloni namještaja za sjedenje mogu

branih po vlastitoj želji. Razni pokazatelji upućuju na to da današnji potrošač kojega sa svih strana preplavljuje norme, »gotova hrana«, proizvodi koji su za jednokratnu upotrebu, tim produktima današnjice ne dopušta da zavladaju i u njegovu stanu. Toj činjenici njemačka industrija namještaja pridaje veliku pažnju. Internacionalni sajam namještaja Köln '89 u tome je, kao i inače, postigao velike rezultate, koji su ujedno i znatni privredni rezultati. Njemačka je najveći proizvođač namještaja na svijetu. Prošle su godine proizvođači u Njemačkoj izradili namještaj vrijedan 28,6 milijardi maraka, a od toga su u inozemstvo prodali namještaj vrijedan 5,3 milijarde maraka. Industrija i dizajneri sve se više ravnaju prema potrošaču, a on ne zahtijeva prije svega namještaj. On želi stanovati lijepo i ugodno, sa stilom ili progresivno, tj. možemo reći da želi stvoriti



Inovacije u industriji namještaja ne zastaju ni pred vratima spavaće sobe. Ovaj funkcionalni ormar od zida do zida i od poda do stropa, s harmonika-vratima, patentirano je rješenje, a može se postaviti u svaki prostor. Proizvođač ga nudi u bijeloj boji i još u četrnaest nijansi. Unutrašnji raspored polica i pregrada možete odrediti po želji.

se premještati na razne načine, a različite su i visine sjedišta. Granica između namještaja za sjedenje i namještaja za ležanje nije oštra. Namještaj za sjedenje može se proizužiti u površinu za relaksaciju ili za ležanje. Kreveti se novim oblicima približavaju namještaju za sjedenje s pomičnim uzglavljem i naslonima, s jastucima i valjkastim jastucima. Česti su sitni, neupadljivi okovi. Osnovni uvjet u spavaćoj ili dnevnoj sobi jest da vrata funkcioniraju bez greške, bilo da su pomična, na guranje, ovješena vrata ili sklopiva »harmonika«-vrata.

Kvalitetno stanovanje je individualno sastavljen mozaik od mnogo kamenčića oda-

individualno umjetničko djelo u svim detaljima svoga stana.

Industrija i trgovina na isti su način ustanovili da su uvelike premašena očekivanja koja su bila postavljena sajmu. Posebno živahan tok Internacionalnog sajma namještaja Köln '89, pun optimizma, bio je obilježen žustrom djelatnošću narudžbi i informacija u trgovini.

Internationalni sajam namještaja Köln '89 posjetilo je više od 80000 stručno zainteresiranih osoba iz 75 evropskih i prekomorskih zemalja. Približno 20000 stručnih posjetilaca stiglo je iz inozemstva. Ukupni posjet, u usporedbi sa sajmom iz 1987. godine, porastao je za gotovo 20 posto.

Izlagачi su istaknuli stručnost i velik udio inozemnih stručnih posjetilaca, te obilje novih kontakata s potencijalnim kupcima iz Evrope i prekomorskih zemalja.

Prema spremnosti naručivanja od strane trgovina namještajem te otvorenosti prema prezentiranim inovacijama i daljim razvojinama u pojedinim skupinama ponuda može se očekivati nastavak poleta u drvnoj struci. Posebnu spremnost prihvaćanja novih ideja trgovina je pokazala za programe s naglašenim desenima koji se odlikuju visokom kvalitetom. Kupci su istakli da je Internacionalni sajam namještaja u Kölnu pokazao raznolikost ponude kao nikad prije. Jedan izvestitelj trgovine namještaja izjavio je da je industrija vrlo brzo reagirala na želje potrošača za individualnim stanovanjem.

Veliku kompetentnost odlučivanja stručnih posjetilaca potvrđuje i prethodno reprezentativno postavljanje pitanja posjetiocima, koje je provodio »neutralni« institut za istraživanje tržišta svakog dana za vrijeme sajma. Prema tim rezultatima, 88% posjetilaca izjavilo je da o pitanju nabavljanja odlučuje u svom poduzeću. Daljih 7% ima savjetodavnu funkciju u odlučivanju o nabavi, 64% posjetilaca u svojim poduzećima pripada neposrednim rukovodiocima poslova ili poduzeća, a 24% ima odgovorne zadatke u području kupovine ili prodaje. (Ti su brojevi dobiveni prema smjernicama društva za dobrovoljnu kontrolu brojeva sajma te podliježu kontroli privrednih ispitivača, tj. kontrolora.)

Na pitanje da li ponuda Internacionalnog sajma namještaja Köln '89 odgovara njihovim interesima, 84% stručnih posjetilaca izjasnilo se sa »vrlo sam zadovoljan«. Isto su tako pozitivno ocijenjene mogućnosti dobivanja informacija i uspostavljanja kontakata na štandovima izlagачa: 91,3%

posjetilaca je dalo ocjenu »vrlo dobro« i »dobro«, daljih 7,4% bilo je »zadovoljno«. Stručni su posjetioci također pokazali velik interes za centar avangarde i dizajna (Avangarde und Design-Centra — ADC), koji je prvi puta postavljen u halama. Više od 68% svih posjetilaca planiralo je pri obilaženju posjetiti ovaj centar.

Većina od ukupno 1573 poduzeća koja su nudila svoju robu govorila je o dobro do vrlo dobro zaključenim poslovima. Osim 622 izlagачa iz SR Njemačke, na sajmu je još 9,51 izlagачa iz drugih država prikazalo svoje programe namještaja. U Centru avangarde i dizajna (ADC) predstavljeno je više od 100 poduzeća i grupa za dizajn iz 10 država. Izložba je održana u svih 14 hala kelnskog sajma, na brutto-izložbenoj površini od 230000 m<sup>2</sup>. To je površina jednaka površini cijelog Zagrebačkog velesajma, na kojem su, kao što je poznato, otvoreni prostori izrazito veliki. U sklopu službenog zajedničkog sudjelovanja, svoje je proizvode, u suradnji s industrijskim savezima ili izvoznim organizacijama, izložilo 27 zemalja.

Centar avangarde i dizajna — mnogo više od uspješnog početka.

Prvi put postavljenom Centru avangarde i dizajna dali su dobre ocjene stručni posjetioci, izlagачi i mediji. Jedan je mjerodavni izlagач primijetio: »To je mnogo više od uspješnog početka.«

Izložbeni prostori u dvorani 2.2. posebno su se isticali bogatstvom ideja, raznolikošću i privlačnom prezentacijom. Djelomično otvoreno oblikovanje izložbenih prostora — koje se počinje probijati i na drugim područjima u halama — posebno su odobrivali stručni posjetioci. Zastupljene grupe su pored vrlo jake potrebe za informacijama ustanovile i znatan interes za kupnju maštovito opremljenih stambenih objekata.



Čiste linije, komfor i kvaliteta. Kombinacija za sjedenje, ležanje-odmaranje, naravno u koži raznih boja. (Foto: Kölnski sajam)

### Kvalificirani posjet za Svjetski dan stanovanja

Uspjeh postignut i na Svjetski dan stanovanja tj. posljednjeg dana sajma. Naime, posljednji dan Internacionalnog sajma namještaja Köln '89 oko 38000 posjetilaca iskoristilo je mogućnost da se opširno informira o aktualnoj ponudi namještaja. Zainteresirani, koji nisu doputovali samo iz područja (Nordheim-Westfällen) već iz drugih udaljenijih područja, pokazali su se vrlo otvorenima prema raznolikim ponudama.



Ideja vodilja Less is more (»manje je više«) ne vrijedi samo u arhitekturi, kako nastoji dokazati Mies van der Rohe. Police se naveliko primjenjuju u oblikovanju ili razdjeljivanju prostora, ali ova je kombinacija daleko od takvog zadatka. Čak ne pokušava biti dopadljiva. Može se izraditi od mjedi, bakra ili kromirati. (Foto: Kölnski sajam)

Interes se pri tome ravnomjerno podijelio na sve grupe proizvoda. Izlagači su istakli veliko stručno znanje posjetilaca. Zainteresirani su se vrlo opširno raspitivali o svemu, pitanja su bila precizno postavljena, a osoblje za davanje savjeta, na sva pitanja vrlo stručno odgovaralo. U mnogobrojnim je razgovorima bilo jasno da je javnost zainteresirana za tu atraktivnu prezentaciju namještaja.

### Najvažniji trendovi

U Kölnu se mogla vidjeti ideja za stanovanje za svaki ukus, od konvencionalnih do futurističkih. Nije prevladala nijedna tendencija, osim zahtjeva za visokim standardom kvalitete, zahtjeva za individualnošću. Diktati za stanovanje konačno su postali »passé«, tolerancija se ocrtavala u paralelnosti različitih smjerova i stilova, kao i u nepredvidivoj mješavini materijala.

Jasnoća oblika i nova emocionalnost, što su se nadovezivale na Bauhaus-stil, označavaju desen stanovanja 90-tih godina. Kod komponibilnog namještaja, kao i kod tapeciranog namještaja, konture postaju preglednije, proporcije više nisu izbočene već su »apsolutne gracilnosti«, kako je i izjavio predstavnik jedne tvrtke. Taj gotovo strogi svijet formi kompenzira se vrlo izražajnim toplim bojama, uzorcima punim fantazije, npr. tkanjem tipa žakar, u svim područjima tekstila. Da li otmjeno povučeno, u zagasitim bojama dragog kamenja, ili svježije i svjetleće (zračeci) s asimetričnim desenima, interesantni su novi štofovi koji oživljavaju stambene prostorije. Odvažnost u miješanju stilova ocrtava se na svakom pojedinom namještaju: da li je namještaj tapeciran štoфом ili kožom, više nije važno. Na raznoliku jasnu kožu mogu se položiti jastuci od materijala s uzorkom, kao što kožni naslon odgovara sjedalu od tkanine na istoj sofi. Ako na jednom komadu namještaja nema različitih materijala, tada se uz njega radi živopisnosti stanovanja stavlja bar jedan naslonjač od kože. I tapecirani se namještaj dopunjuje lakom i čelikom, kao prirodnim drvom s kožom i tekstilom. Osobito je na ormarima i sitnom namještaju, stolovima i stolicama miješanje materijala često. Metal podnosi drvo, drvo se slaže s lakom, staklo sa čelikom, a krom s lakom. Najčešće se crni lak povezuje kao i dosada s ne-svakodnevnim vrstama drva, npr. ptičjim javorom ili u kombinaciji s bukvinom, koja je također zastupljenija. Hrastovina ostaje, kao što smo već spomenuli, vrsta drva broj jedan, prije svega po potrošnji, i to u svijetloj, prirodnoj boji ili u nježnim tonovima močila — bajca. Osim toga, oni koji podešavaju ili dekoriraju namještaj u određenim stilovima uočili su trend manje pretrpanih stilskih smjerova, npr. bidermajera, jugendstila (secesije) i art deca. Velika je potražnja za jasnom koji se može vrlo lako obojiti. Osim toga veoma je cijenjeno trešnjino drvo, u toplim, crvenkastim tonovima.

Iste su tendencije, s obzirom na drvo, uočene na spavaćim sobama koje se također sve više uređuju individualno, kao i ostale stambene prostorije. Postojao je interes za rješenja koja omogućuju optimalnu opremu malih prostora. Povećano značenje dobio je tapecirani krevet, koji se ove godine često prezentira bez podnožja i u japanskom »future look«-u, kao elegantan komad namještaja koji se može pokazati. Sjajni su efekti postignuti metalik-tkaninama pored odgovarajućih lakiranja namještaja. Proizvođači puni ideja za spavaće sobe nude, naprimjer, ugrađene pišaće stolove, koji ne smanjuju prostor. I u sobama za mlade, ormari su načinjeni tako da im se može prići sa svih strana.

U području stanovanja za mlade proizvođači su se odgovarajućim ponudama prilagodili nekonvencionalnim željama korisnika. Samo je po sebi razumljivo da uvrštavanje moderne elektronike od HIFI i videouređaja do osobnih kompu-

tora omogućuje dizajneru da naknadno uvrsti i izvede prijelaz ka stambenom »uredu« kod kuće.

I u centru avangarde i dizajna ponudu je odredila mješavina i raznolikost materijala. Dosad se nije vidjelo tako puno čelika sa staklom, kamena sa staklom i drugih kombinacija. Posebno značenje za taj sektor ponude ima općeniti trend miješanja namještaja različitih stilskih smjerova. U budućnosti kupac više ne želi naručiti garnituru koja je jedinstvena po obliku i boji, od kauča do zidne police, već želi svoj dom sastaviti od mnogo različitoga pojedinačnog namještaja.

#### Današnji jugoslavenski namještaj

Razvojna dostignuća na najvećoj izložbi namještaja lijepa su prilika za razmišljanje o tome što je s našim namještajem.

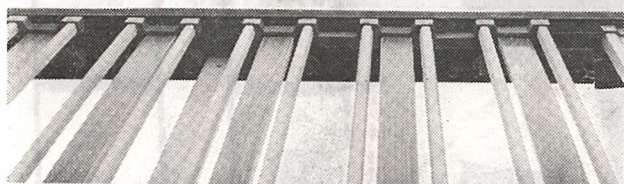
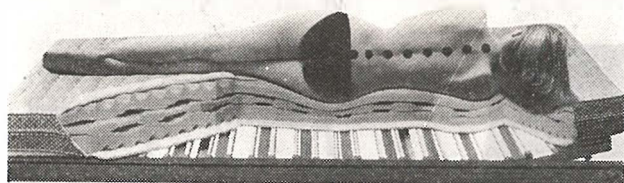
Možda bi korijene naših slabosti u tom području trebalo tražiti u izgradnji velikih tvornica namještaja. Naravno, pri tome smo morali imati veći gigant od našega prvog susjeda. Sve se to događalo u času naših zaduživanja u inozemstvu, a pritom nismo nastojali uvesti adekvatnu tehnologiju i opremu. Tako izgrađeni giganti bili su po osam puta veći od sličnih u Zapadnoj Evropi. Tako velika poduzeća, velikih serija, slabo su odgovarala domaćim potrebama i teško su se prilagođavala maloserijskim, individualnim zahtjevima domaćega i stranog kupca. Možda danas treba žaliti za velikim količinama izvezenog neobrađenog drva. Šezdesetih su se godina pri industriji namještaja počeli razvijati odjeli za razvoj. Rezultat toga bile su novosti prikazivane na ljubljanskom sajmu, beogradskom sajmu i zagrebačkom vele-sajmu. Domaće ih je tržište dobro prihvatilo, no za izvoz smo radili »tuđe« modele.

Pokušaji prodaje naših modela u inozemstvu nisu imali dobre rezultate. Razlozi za to bili su slabo poznavanje inozemnog tržišta, pomanjkanje ili slaba priprema prospektnog materijala, ali i slaba komercijala naših radnih organizacija. Tada nismo mogli shvatiti da ćemo, radeći po tuđim prototipovima, postati ovisni o inozemstvu. Vrijeme konjunktura, u kojem se sve moglo prodati, kada smo se neodgovorno zaduživali i uz to je išlo dobro, nismo znali pametno iskoristiti za razvoj i teška vremena.

Ako izložke svih trinaest jugoslavenskih poduzeća na ovogodišnjem kolnskom sajmu usporedimo npr. sa skandinavskim, vidjet ćemo da se mi prihvaćamo svega, a sjevernjaci se drže svog smjera, tj. modernog namještaja, s kojim prije svega uspješno povećavaju izvoz. Mi se još uvijek nismo odlučili ni za jedan smjer, nudimo sve — moderno, konzervativno, avangardno, pa se s eksponatima izgubimo u mnoštvu, ne privukavši posebnu pažnju. Ipak, treba priznati da su naši izložbeni prostori svake godine ljepši. Prostor na kojemu je ove godine izlagalo »Exportdrvo« zauzimao je površinu od oko 300 m<sup>2</sup>. Po površini, kao i po smještaju i estetskom izgledu, gotovo je

jednodušno mišljenje prisutnih da je taj prostor ove godine imao izrazito visok nivo.

Mogući smjer našeg namještaja jest moderno oblikovanje. Nije to samo naš put, već razvojni smjer svih ambicioznih proizvođača unutrašnje opreme, čije su proizvodne mogućnosti slične našima.



Dobar san nije luksuz nego životna potreba. I ove je godine uočeno mnogo noviteta i brige za zdravo spavanje.

Naša bi razvojna načela trebala biti slična, ali ne jednaka skandinavskim. Njihov moderni namještaj i kultura stanovanja izrasli su iz njihove tehnologije življenja. Tako oblikovani »skandinavski stil« poznat je u cijelom svijetu.

Može se zaključiti da je ovogodišnji sajam u Kölnu bio prava prilika za naše stručnjake da uvide gdje smo u dizajnu, konstrukciji i kvaliteti. Nadamo se da ova duga ekonomska kriza neće biti zapreka našim poslovnim ljudima da uče od pravih »učitelja«.

#### LITERATURA:

- [1] Hunsinger Dieter, R., 1989: Wer heute erfolgreich sein will, muss auf Trends eingehen und Themen anbieten (Gedanken zum Bettwäschemarkt), *Haustex* 1/89, 38—39.
- [2] Holzman, J., 1989: Raumordnung für Möbel, *2/89*, 5.
- [3] Kralj, H., 1989: Z brkljarijami ne bomo osvojili trga, ob Kölnskem sejmu pohišta, »Delo«, 18. 02. 1989, str. 28.
- [4] \* \* \* 1989: System Aufstieg, Das neue Produkt-Konzept von Moser, *Möbel kultur* 1/89, 142.
- [5] \* \* \* 1989: Köln '89, Die sieben Trends, Glänzend Lack, *Möbel kultur* 1/89, 64.
- [6] \* \* \* 1989: Köln '89, Trend-Überblick, *2/89*, 24—25.
- [7] \* \* \* 1989: Köln '89, Trends, *2/89*, 26—41.
- [8] \* \* \* 1989: Internationale Möbelmesse Köln, Schlussbericht, 1—5, nr. 46.



## ULOGA TVORNICE STROJEVA »BRATSTVO« — ZAGREB U RAZVOJU DRVNE INDUSTRIJE

Razgovor s direktorom dipl. ing. Većeslavom Kocijanom

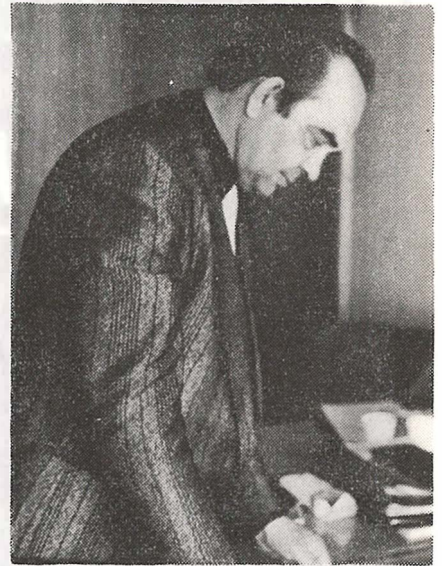
ONAJ TKO NAVRATI U TVORNICU STROJEVA »BRATSTVO« U ZAGREBU, A POGOTOVU AKO DOLAZI NAKON STANOVITOG VREMENSKOG RAZDOBLJA, NE MOŽE A DA NE PRIMIJETI PROMJENE VEĆ OD SAMOG ULASKA U TVORNICU. JOŠ VIŠE TO DOLAZI DO IZRAŽAJA KADA SE NAĐETE U SAMOM POGONU, GDJE SU PROMJENE OČIGLEDNE. ŽELEĆI ZBOG TOGA DA NAŠI ČITATELJI NEŠTO VIŠE SAZNAJU O TOJ TVORNICI, POSJETILI SMO »BRATSTVO« I RAZGOVARALI S NJEGOVIM GLAVNIM DIREKTOROM DIPL. ING. VEĆESLAVOM KOCIJANOM.

*D. I.: Direktore, molimo da nam ukratko opišete tvornicu »Bratstvo« i njen dosadašnji razvoj!*

V. Kocijan: »BRATSTVO« je jedna od najvećih tvornica strojeva za obradu drva u zemlji. Ima oko 650 zaposlenih i širok asortiman proizvoda za potrebe drvne industrije. Nakon oslobođenja su bili veliki zahtjevi za brojne velike investicije, trebalo je proizvesti mnoge strojeve koje je drvna industrija tražila. Danas kada se mora ići na svjetska tržišta, to stvara problem. Mora se ići na specijalizaciju da bi se postigla jeftinija proizvodnja. Zadržali smo taj široki program i pokušavamo

kroz specijalizaciju smanjiti asortiman. Ono što bismo zadržali, na što stavljamo akcent, jest primarna i sekundarna prerada drva, tj. strojevi za pilane. Naime, primarni se strojevi ne izrađuju nigdje u velikim serijama, a kako je slična tehnologija izrade kod nas i vani, i kako su vremena izrade slična, a razlika u osobnim dohocima na zapadu i kod nas osjetna, to smo s tim strojevima konkurentni na svjetskom tržištu.

*D. I.: Kakva je opremljenost tvornice »Bratstvo« strojevima i uređajima? Kakvo mjesto zauzima »Bratstvo« svojom opremljenošću u od-*



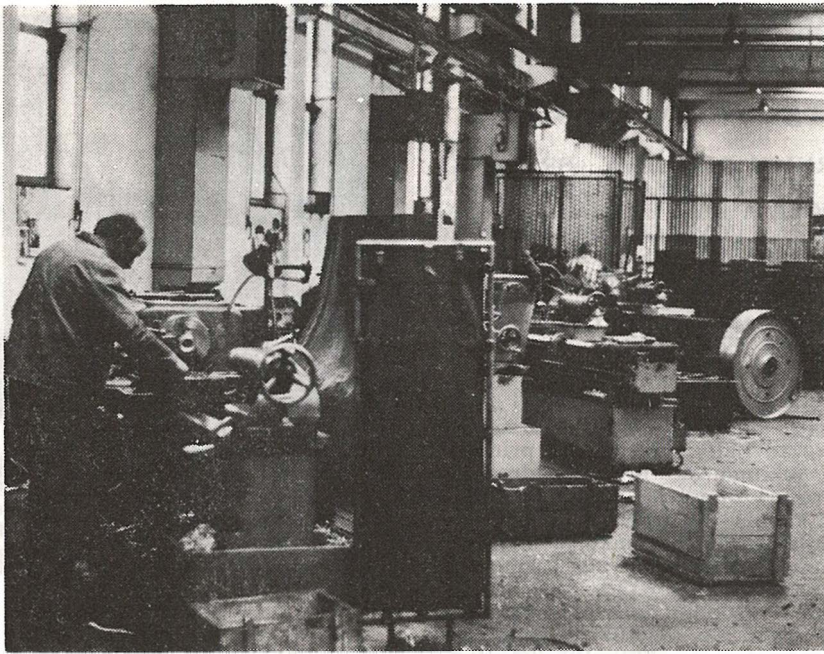
Dipl. ing. Većeslav Kocijan, prilikom razgovora

*nosu na zapadnoevropske proizvođače strojeva za drvnu industriju?*

V. Kocijan: Nažalost, tu se ne možemo baš mnogo pohvaliti, jer je

Upravna zgrada tvornice »BRATSTVO«





Izrada dijelova u servisu održavanja strojeva

strojni park već dosta star, i vrijeme je da se izmijeni. Najprije, takav ne može dati onu preciznost izrade koja se sve više zahtijeva, s druge strane ni konceptijski više nije u redu, jer danas se sve više uvode nove tehnologije, CNC-strojevi i dr. Mi smo, naravno, s tim počeli i već imamo takve strojeve u našem pogonu. No to nije dovoljno, moramo modernom tehnologijom zamijeniti sve ono što se dosada još radi na stari, klasičan način, a to zato da smanjimo vrijeme izrade, cijenu koštanja, vremena isporuke.

*D. I.: Kakav je položaj »Bratstva« u odnosu na evropsku privredu?*

V. Kocijan: Mislim da je to pitanje veoma važno, ne samo za »Bratstvo«, nego i cijelu našu zemlju. Treba se uspoređivati s evropskom privredom, a ne samo sami sa sobom. Da bismo dostigli Evropu, potrebno je znati gdje je ta Evropa i onda praviti usporedbe. Moram priznati da u tom odnosu mi zaostajemo za njima, ali ih pokušavamo s novom tehnologijom, novim strojevima dostići. No, nije stvar samo u tehnologiji, stvar je u organizaciji, po kojoj zaostajemo za evropskim i drugim naprednim zemljama. Mi trošimo daleko više vremena i snage za iste rezultate, što je organizacijski propust.

*D. I.: Poznato je da je »Bratstvo« jedna od vodećih tvornica strojeva i opreme za drvenu industriju u Jugoslaviji. Naše čitatelje sigurno će zanimati asortiman Vaših proizvoda, pa Vas molimo da nam date njihov kratak pregled.*

V. Kocijan: Mi smo se već u odgovoru na prvo pitanje osvrnuli na naš asortiman, rekli smo da je naša orijentacija prvenstveno na primarnu i sekundarnu preradu drva, tj. na strojeve u pilanama, ali i strojeve za krojačnice. Naglašavam da to što radimo za preradu drva nije još na suvremeni način riješeno, da su rješenja koja smo dosad nudili već pomalo prevladana. Mi kao »Bratstvo« smo tu da pomognemo drvenoj industriji i damo najsuvremenija rješenja, na čemu sada ozbiljno radimo. Prijavili smo projekt Saveznog komiteta za poticanje razvoja. To su fleksibilni sistemi kojima će se obuhvatiti primarna i sekundarna prerada drva i strojevi za održavanje i izradu alata. Naravno, da bismo za taj koncept razvoja tehnologije dobili pomoć Saveznog komiteta za poticanje razvoja, moramo raditi s više republika, s više proizvođača i znanstvenih institucija. Imali smo sastanak u »Bratstvu«, dogovorili smo se i zajedno nastupili. Možemo se pohvaliti da je taj projekt odobren i da smo dobili rješenje Saveznog komiteta. Kada ste me pitali za asortiman, moram spomenuti da radimo CNC-tokarilice. To su naši prvi potpuno kompjutorizirani strojevi. Elektronika ima svoju važnu ulogu i značenje i pri pozicioniranju obradaka, što je također usvojeno. Dalje, izrađujemo strojeve koji se upotrebljavaju za finalnu obradu drva. To nisu čitave kompleksne tehnološke linije, kao što dajemo kompleksna rješenja u pilanama i krojačnicama, to su pojedinačni strojevi, kao npr. dvostrane profilirke. Postoji program da se u suradnji s nekim drugim zemljama provede specijaliza-

cija, tako da se oni i mi maksimalno koristimo resursima i znanstveno-stručnim kadrovima. Mnogo surađujemo s Poljskom, od kojih dobivamo jedne, a mi njima šaljemo druge strojeve u istoj vrijednosti. Tako se mi specijaliziramo za jednu stvar, a oni za drugu. U takvoj kooperaciji sužuje se asortiman proizvodnje. Postoji suradnja i sa zapadnim proizvođačima, npr. s tvrtkom S.C.M. iz Italije. Proizvodimo neke strojeve po njihovoj dokumentaciji i upravo se provodi registracija kooperacije s tom uglednom tvrtkom.



CNC — glodalica na kojoj se obrađuju dijelovi za izradu strojeva

*D. I.: Kakvi su problemi u proizvodnji dijelova i što poduzimate na tom području?*

V. Kocijan: Kada promatramo naš program, onda se vidi da 90% dijelova strojeva vrijedi 10% cijene stroja, a 10% dijelova 90% cijene. Problem ćemo riješiti tako da velikoserijski izrađujemo one sitne dijelove koji sačinjavaju 90% stroja. Te dijelove ostavljamo na skladištu kao zalihu. Jedanput, kad prodamo stroj, onda samo pratimo onih 10% dijelova, koji najviše vrijede. Time ne angažiramo velika sredstva na skladištu, lansiramo samo 10% pozicija i tako postajemo ažurniji u dobavnim rokovima.

Kada imamo sitne dijelove gotove, oni mogu služiti kao rezervni dijelovi. Mislim da je bolje da mi držimo na skladištu te sitne dijelove, i inače rezervne dijelove, jer ima 400 poduzeća drvene industrije u Jugoslaviji. Nepotrebno je da svi drže na skladištu iste dijelove, to je nepotreban trošak. U svakom trenutku kad netko zatreba neki dio, dobije ga. Mislili smo da bi bilo dobro da imamo pregled svih rezervnih dijelova koji se nalaze u drvenoj industriji. Naravno, to je

moguće uz primjenu elektroničkog računala. Mora se početi razmišljati na nov način ako želimo izaći iz ove situacije u kojoj se nalazimo, i ako želimo stići Evropu. Moramo do kraja promijeniti pristup problemu, što uključuje novi kadar, novu organizaciju, novi pristup tržištu. Rješenje je dakle u mijenjaju načina razmišljanja, da bismo mogli rješavati krizu i probleme.

*D. I.: Kakav uspjeh postizete na domaćem tržištu? Nailazite li na konkurenciju drugih proizvođača strojeva?*

V. Kocijan: Dakako da nailazimo na konkurenciju proizvođača drugih strojeva, što je dobro. Mi smo pred 20 godina imali takav asortiman da nismo imali konkurencije. Ali to nije dobro kad nema konkurencije. Jedan je pristup poduzeća koje je sigurno da će se strojevi prodati, a drukčije se postavlja kad se zna da postoji konkurencija. Sigurnost da nećete propasti birokratizira organizaciju, ona postaje nepokretna, neadaptibilna. Konkurencija nas prisiljava da stalno nešto inoviramo, mijenjamo, prilagođujemo. Prema tome, dobro je što imamo konkurenciju, s njom se moramo boriti, samo se postavlja pitanje kako ući u tu konkurenciju, hoće li to biti solidnija usluga, bolji servis, jeftiniji stroj, bolji dizajn, bolja funkcionalnost, bolja prisutnost na tržištu ili sve to zajedno.

*D. I.: Da li se to odnosi i na područje pilanske industrije?*

V. Kocijan: Za sada u pilanskoj opremi nemamo konkurencije, jedino mi radimo tračne pile trupčare za pilane, a jarmače se kod nas ne rade, a niti ih mislimo proizvoditi. Potrebe za jarmačama rješavamo kooperacijom s istočnim zemljama, koje imaju jarmače, ali nemaju tračne pile, pa provodimo razmjenu. Što se tiče Zapadne Evrope i jarmača, surađujemo s firmom »LINCK«.

*D. I.: Kakva je suradnja u okviru Udruženja proizvođača strojeva za drvnu industriju?*

V. Kocijan: Iako je konkurencija potrebna, mislimo da ipak ne bi trebalo biti previše konkurencije, ne zato što je se plašimo nego zato što ova zemlja nema još dovoljno domaćih strojeva, još mora dosta toga uvoziti. Zato mislim da postojeće udruženje treba da vodi planšku politiku razvoja strojeva za potrebe jugoslavenske drvene industrije. Na taj način će se pravilnije koristiti resursi. Razvoj se mora koordinirati i usmjeravati, moramo se udruživati za svjetska tržišta, jer smo onda jači. Kad se pojedinac pojavljuje, onda je beznačajan kod nekih industrija i kod nekih tržišta.

Na predstojećem Sajmu u Moskvi nastupamo zajednički, kao čitavo udruženje, ipak to daje drukčiji dojam nego kada bismo nastupali pojedinačno i odvojeno.

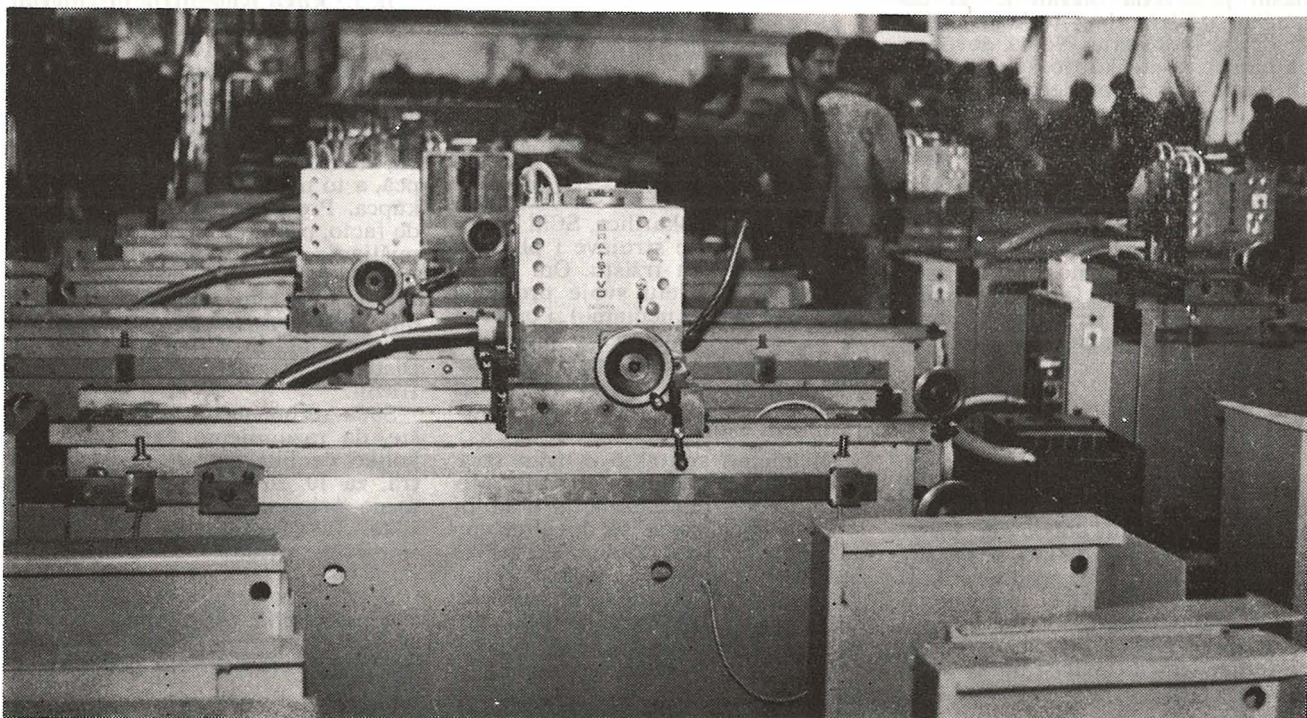
*D. I.: Recite nam nešto o suradnji »Bratstva« sa znanstvenim i projektnim organizacijama!*

I. Kocijan: Suradujemo s nekoliko organizacija u okviru fleksibilnih sistema, s institutom »Slovenijalesa« iz Ljubljane. U Zagrebu mnogo surađujemo s »Prvomajskom« koja postiže znatne rezultate u području alatnih strojeva. Željeli bismo da to njihovo iskustvo i dostignuća prenesemo i na strojeve za obradu drva. Suradujemo i sa zagrebačkim Šumarskim fakultetom i Tehničkim centrom za drvo u Zagrebu, Strojarskim i Brodograđevnim fakultetom u Zagrebu, koji su uključeni u suradnju oko fleksibilnih sistema. S Institutom »Prvomajske« smo i ranije surađivali, još dok nisu bili uključeni fleksibilni sistemi.

*D. I.: Proizvodi li »Bratstvo« strojeve potpuno samostalno ili u kooperaciji s nekim drugim radnim organizacijama?*

Ing. Kocijan: Zasad većinu strojeva radimo samostalno. Već sam rekao da neke stvari radimo u kooperaciji s Poljacima. To je zapravo specijalizacija. Mi radimo samostalno čitav stroj, koji damo Poljacima, oni samostalno izrađuju stroj koji daju nama, znači da mi ne surađujemo unutar jednog stroja. Međutim, imamo kooperacije gdje surađujemo na istom stroju, npr. s poduzećem »FAMOS« iz Sanskog Mosta, gdje jedan dio stroja rade oni, a jedan dio mi, to je zajednički proizvod. S druge strane imamo dosta kooperanata, koji rade samo dijelove koje mi onda ugrađujemo u naš stroj.

*D. I.: Imate li koji pogon izvan Zagreba?*



Montaža brusilica ravnih noževa

V. Kocijan: Izvan Zagreba imamo jedan pogon u Sinju, koji smo sagradili sredstvima za nerazvijene. Oni rade dijelove za nas. To je samo proizvodni pogon.

*D. I.: S obzirom da je cijela naša industrija u nezavidnom položaju, zanima nas kako se u toj situaciji snalazi »Bratstvo« i kakvi su proizvodni i poslovni rezultati u 1988. godini na domaćem i stranom tržištu? Jeste li zadovoljni tim rezultatima?*



Niz tokarskih strojeva u lakoj strojnoj izradi rotacijskih dijelova

V. Kocijan: Mi smo u nezavidnom položaju što se tiče naše opreme, tehnologije i organizacije. Plasman naših proizvoda otezan je na domaćem tržištu, zbog teškog položaja drvne industrije. Nema dovoljno akumulacije, teško je onda izdvojiti i sredstva za modernizaciju. No, može jedno vrijeme trajati kriza, ali strojevi se moraju obnavljati. Prema tome, lanjska godina ipak nije bila loša, imali smo oko dvije tisuće milijardi ukupnog prihoda i oko 150 milijuna ostatka dohotka. Naravno, nismo s time u potpunosti zadovoljiti, nismo zadovoljni s osobnim dohocima, ali malo moramo i to izdržati, jer dosta ulažemo u razvoj, i to onda mora biti na uštrb nečega.

*D. I.: Je li bilo kakvih poteškoća, da li su radnici bili nezadovoljni?*

Ing. Kocijan: Moram da kažem da i najbolje stojimo, ljudi bi bili nezadovoljni s ovim inflatornim kretanjima i osobnim dohocima. Uz to, moramo mnogo izdvajati za razvoj, a treba platiti i sve ustanove koje rade za nas. (Slovenski institut, Institut »Prvomajske« i dr.).

Tražimo uvijek neka optimalna rješenja, između sadašnjih potreba i potreba ulaganja u budućnost.

*D. I.: Je li u Vašoj radnoj organizaciji bilo štrajkova?*

V. Kocijan: Nije bila takva situacija, međutim, što se tiče osobnih dohodaka, jasno, pritisak uvijek postoji. Ipak moramo reći da sva ova plaćanja o kojima sam govorio ipak mora odobriti Radnički savjet i on je to odobrio. Ljudi shvaćaju da bez ulaganja nema budućnosti. Moraju u nešto vjerovati, jer ako se ne vidi izlaz, onda to nije dobra klima. Ovako ulaganje u razvoj vraća ljudima povjerenje da će sutra biti drukčije, nisu demoralizirani, imaju perspektivu. Morate u nešto vjerovati ako hoćete da se borite.

*D. I.: Kakav izvoz predviđate u ovoj i narednoj godini?*

V. Kocijan: Otprilike 30% naših proizvoda predviđamo za izvoz u ovoj godini. To su najprije istočne zemlje: SSSR, Čehoslovačka, Poljska, u planu je suradnja sa SCM-om, s kojim imamo stalan posao prema kojem sada izvozimo strojeve koje izrađujemo po njihovoj dokumentaciji. Međutim, oni su zainteresirani, kad završimo do kraja ispitivanje naše CNC-tokarilice, da onda i to ide preko njih, uz mogućnost plasmana po čitavom svijetu. S konceptom tokarilice su zadovoljni, samo bi u praksi trebalo dotjerati neke detalje.

*D. I.: Suradujete li s još kojom zapadnoevropskom tvrtkom osim SCM?*

V. Kocijan: Suradujemo s još 2 firme, to je LINCK i HOMAG. Jedna i druga uzimaju od nas naše sklopove za svoje strojeve.

*D. I.: Što obuhvaća suradnja između »Bratstva« i SCM?*

V. Kocijan: Suradnja sa SCM je veoma važna za nas. SCM je naš glavni inozemni partner s kojim sada uspostavljamo suradnju.

Kada mi počnemo serijsku proizvodnju CNC-tokarilica, SCM bi kupovao od nas te strojeve i plasirao ih na svjetskom tržištu. Oni imaju po čitavom svijetu svoje prodajne punktove (mi ih nemamo), i onda bi se tamo prodavale naše tokarilice, jer oni imaju CNC-strojeve kao glodalice, bušilice i neke druge, pa bi uzimali naše strojeve da kompletiraju svoj asortiman.

Mi imamo kontakte u ovim stvarima i sa zemljama u razvoju. Međutim, zbog reorganizacije u kojoj se nalazimo, nismo se dovoljno angažirali oko toga. Tu imamo velike šanse jer se pokazalo da, osim strojeva, traže i »know-how« sisteme, što moramo ostvarivati u daljoj fazi našeg razvoja. Zato smo i osnovali INŽENJERING u tvornici, dakle organizaciju koja snosi takve procese kao što su »know-how« i izobrazba kadrova kod partnera koji nemaju dovoljno iskustva.

*D. I.: Obavješteni smo da je tvornica »Bratstvo« počela provoditi reorganizaciju? Što je time obuhvaćeno? Kada je INŽENJERING osnovan?*

V. Kocijan: Kada dolazi do reorganizacije u nekoj tvornici, onda malo popusti pažnja oko osnovnih ciljeva zbog kojih jedna tvornica postoji. Ljudi postanu malo uznemireni, pitaju se na koje će radno mjesto doći. Zbog ovog novog zakona gdje se ukidaju OOUR-i, dolazi do velike reorganizacije.

»Bratstvo« inženjering smo osnovali već pred više od jedne godine. Glavni mu je zadatak da provodi modernizaciju drvne industrije, da pomaže drvnoj industriji u rješavanju njezinih problema. Nije isto kad »Bratstvo« prodaje stroj drvnoj industriji ili kad on istodobno rješava i probleme drvne industrije na putu procesa modernizacije i unapređivanja.

Tamo gdje nemamo svoje strojeve, uzet ćemo stroj od nekog partnera u Jugoslaviji, ili uvozni, ali mi smo nosioci kompletnog posla i to je ono rješenje kojim se namećemo drvnoj industriji, za koju onda nešto i značimo. »Bratstvo« inženjering tu ima veliku ulogu. Inženjering nisu samo ljudi, to je filozofija pristupa tržištu koju moramo usvojiti svi mi koji radimo u »Bratstvu«, moramo razmišljati na takav način da smo mi ovdje da pomognemo drvnoj industriji u njenoj modernizaciji i u njenu razvoj.

*D. I.: Kako povezujete inženjering i marketing?*

V. Kocijan: Inženjering i marketing su usko povezani. Marketing je širi pojam. Marketinški pristup tržištu je i marketinški pristup kupcu, što znači stvoriti zadovoljnog kupca, a to ujedno znači i usmjeravati kupca. Prema tome, inženjering je, de facto, proizvod marketinškog razmišljanja ove tvornice. Mi dosad nismo marketinški razmišljali, na žalost, nije bilo potrebno, jer smo bili jedini proizvođači, i zainteresirani su dolazili k nama i kupovali. Distribuirali smo ono što su kupci tražili.

Sada se borimo da shvatimo tržište, da razumijemo kamo ono ide, kolike će biti njegove potrebe sutra, za 10, 20 godina, da pravovremeno pripremimo tvornicu, a i tržište. U svemu tome, inženjering ima svoje mjesto.

*D. I.: Spomenuli ste fleksibilne sisteme, molili bismo Vas da nam nešto više kažete o njima, što se zapravo podrazumijeva pod tim nazivom?*

V. Kocijan: Fleksibilni sistem znači da se proizvodnja vrlo brzo pri-

lagođuje od jednog tehnološkog na drugo tehnološko rješenje. Taj sistem može se vrlo brzo i lako prilagoditi potrebama. Vrlo se brzo može mijenjati asortiman, tehnologija, pronalaziti potrebna rješenja, što klasični pristup ne može pružiti, a niti se to od njega očekuje. Ti sistemi, znači, ne traže velike pripreme, kao što je to slučaj s klasičnim sistemom.

*D. I.: S obzirom na Vaše detaljno izlaganje, dobili smo određenu sliku o Vašoj radnoj organizaciji, koja je u svakom slučaju dosta povoljna. Zamolili bismo Vas da nam kažete kako Vi gledate na budućnost Vaše tvornice? Predviđate li neko proširenje pogona ili plasmana?*

V. Kocijan: Moram kazati da mi, naravno, nismo zadovoljni s našom organizacijom. Mi moramo biti nezadovoljni, jer stvarno smo još daleko od onih mogućnosti koje nam ta organizacija može i treba da ostvari u ovom trenutku. Ako se usporedimo s Evropom, tu nas još mnogo toga čeka. U tom duhu mi se sada pripremamo napraviti dugoročnu strategiju razvoja »Bratstva«. Radimo studiju u kojoj ćemo naznačiti što je to »Bratstvo« sutra, na kojim tehnologijama će se osnivati proizvodnja, što će se raditi unutar tvornice, a što u kooperaciji. Integrirat ćemo neke druge pogone u svoj sastav, ovdje će ostati samo jezgra, razvojni nukleus i marketinški inženjering, a oko će biti pogoni. Nećemo se širiti što se tiče proizvodnje, nego ćemo modernizirati strojni park i ostvarivati suvremena rješenja.

Studiju radimo zajedno s Institutom »Prvomajske« i s drugima, jer »Prvomajska« ne može dati odgovor na marketinška pitanja, ali smo zato uključili Tehnički centar za drvo — Zagreb, Sumarski fakultet — Zagreb i Poslovnu zajednicu »Export-drvo«. U roku od pola godine dobit ćemo projekt i viziju kakvo je »Bratstvo« danas, a kakvo mora biti sutra, da postane evropska tvornica na tom području. To je ujedno i odgovor na koja tržišta idemo, da li idemo samo na jugoslavensko tržište ili i na svjetsko tržište. Da bismo krenuli na svjetsko tržište moramo provesti velike promjene na području tehnologije, organizacije, informatike, opreme, u pogledu kadrova i shvaćanja. To je proces koji nas čeka, ali, da bismo mogli taj proces realizirati i pratiti, moramo imati najprije projekt koji nas usmjerava, da svaki član kolektiva točno, u svakom trenutku, zna kamo mi to idemo i da idemo barem onom brzinom koju nam resursi omogućuju, bilo kadrovski, bilo financijski ili neki drugi.

*D. I.: Kada ste već spomenuli kadrove, da li struktura Vaših kadrova zadovoljava?*

V. Kocijan: Moram reći da struktura kadrova ne zadovoljava. Kad pogledamo kadrovsku strukturu zaposlenih, ona bi zadovoljavala administrativno, prema tome tko ima kakvu kvalifikaciju. Međutim, kada gledamo organizaciju, tu nismo zadovoljni. Organizacija treba da usmjerava ljude kako da razmišlja-

ju, da izvuče na vidjelo njihove potencijale, njihove dobre strane. Mi smo tek u tom procesu. To znači, kada kažem da nemamo dovoljno kadrova, to je samo zbog toga što nisu pravilno razmješteni. Jedan te isti čovjek može na jednom mjestu biti idealan, no kada ga prebacimo na drugo radno mjesto, neće dati nikakve ili slabe rezultate, jer se na tom mjestu ne snalazi, ne voli taj posao ili mu taj posao ne leži. Taj problem nas čeka da ga riješimo. Možemo reći da mi imamo kadrova i za tu reorganizaciju koja će sada uskoro doći, jer smo samoupravne procese već obavili prema novom zakonu, tj. da stvorimo jedinstveno poduzeće. Tu šansu stvaranja novog poduzeća iskoristit ćemo tako da pokušamo ljude pravilnije rasporediti. To znači: pravi čovjek na pravom mjestu, u pravo vrijeme. Dakle, bit će stanovitih promjena, jer ćemo ljude pokušati približiti onim poslovima koje više vole i razumiju, u kojima se bolje osjećaju kada ih obavljaju. To će svakako utjecati i na poslovne rezultate. Danas još s tim rezultatima nismo zadovoljni. Doduše, nikada se ne može biti potpuno zadovoljan. Živimo u vremenu kada, moramo reći, danas radimo bolje nego jučer, a sutra moramo raditi bolje nego danas. Moramo se stalno mijenjati. Vrlo brzo se moramo prilagoditi tehnološkim promjenama, jer je takav tempo tehnike i razvoj znanosti u svijetu.

Razgovor vodili:  
D. Petrić i D. Tusun

## Z B O R N I K

### SVIH REFERATA S II. MEĐUNARODNOG SAVJETOVANJA O LJEPILIMA I LIJEPLJENJU DRVA

Savjetovanje je održano u organizaciji Tehničkog centra za drvo —  
— Zagreb od 6—8. 6. 1989. u Tuheljskim Toplicama.

Tiskan je ograničeni broj primjeraka Zbornika, pa Vam preporučamo da se što prije javite svojom narudžbom na adresu: TEHNIČKI CENTAR  
ZA DRVO — ZAGREB

41000 ZAGREB, Ulica 8. maja 82 I

## TRŽIŠNI INFORMATOR

## OCJENA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE I IZVOZA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE U 1989. GODINI

Poslovna 1988. godina bila je, s obzirom na nepovoljna ukupna privredna kretanja, za SDK ipak relativno uspješna. PROIZVODNJA je u prvom kvartalu više obećavala ali je posustala pred kraj godine.

Grana 123 je sve do četvrtog kvartala održavala proizvodnju nešto većom nego u 1987. godini, ali je tada pala ispod te razine. Grane 122 i 300 su godinu započele s vrlo visokim stopama rasta u usporedbi s prethodnom, no taj je tempo postupno smanjivan i godinu su završile s indeksom nešto manjim od 105 u odnosu prema prethodnoj godini. Samo je razina proizvodnje grane 124 cijele 1988. godine bila ispod proterke godine, pa je ukupni pad za cijelu godinu iznosio čak 3,7%.

Unatoč tome 1988. se godina za SDK kompleks može smatrati uspješnom, jer su ostvareni vrlo povoljni rezultati u izvozu: 312.000.000 USD što je 18% više nego u 1987. godini, a prošlogodišnji je izvoz u odnosu prema 1986. godini — bio veći za 23%.

To je druga uzastopna uspješna izvozna godina. Oko 95% tog izvoza ostvareno je na konvertibilnom tržištu i u uvjetima sasvim prosječne potražnje na svjetskom tržištu, što znači da je u te rezultate ugrađena nova kvaliteta rada i odnosa u proizvodnoj i prometnoj sferi.

U strukturi izvoza nema bitnih promjena. Od ukupnog izvoza 38,5% otpada na finalne proizvode od drva, nešto manje na proizvode — piljenu građu i furnir, 15,5% na proizvodnju i preradu papira, te 9,0% na proizvode šumarstva.

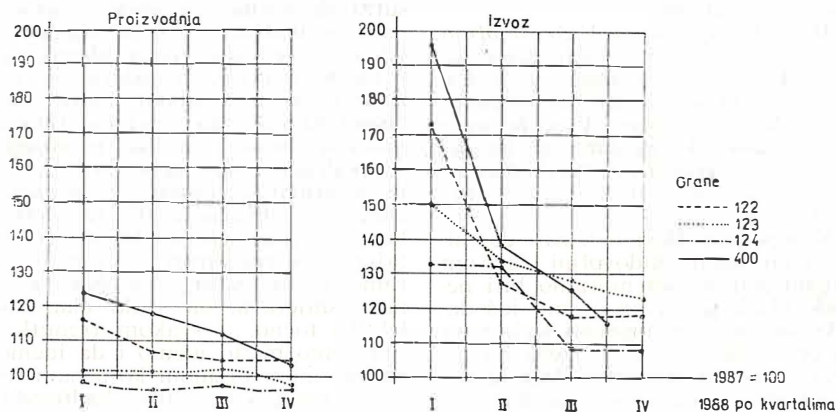
Grana	Struktura izvoza	Ind. izvoza 1988/87.
122	37,0	117,9
123	38,5	124,3
124	15,5	107,7
300	9,0	116,4

Uspoređujući grafičke vrijednosti kretanja proizvodnje i izvoza (Grafikoni), izvozni se rezultati mogu smatrati gotovo izuzetnim; međutim, oni istovremeno upozoravaju na to da se visoke stope izvoza ne mogu održavati s opadajućom stopom rasta proizvodnje. Zato se nužno nameće pitanje: Što se može očekivati u ovoj godini u pogledu proizvodnje i izvoza?

— udruživanje nabave nekih repromaterijala za više korisnika i kroz to postizanje određenih povoljnosti.

Sasvim je sigurno da se treba više koristiti tim mogućnostima, a tra-

KRETANJE PROIZVODNJE I IZVOZA U 1988



Što se proizvodnje tiče, posebno finalne, bit će kao i prošle godine izložena velikom pritisku povećanja cijena sirovina i repromaterijala. Na to upućuje visoki porast cijena nekih od tih grupa proizvoda prema statističkim izvorima.

žiti i druge, jer finalna proizvodnja neće moći izdržati tako jak pritisak cijena domaćih repromaterijala i sirovina. Da bi se mogao nastaviti pozitivan trend izvoza finalnih proizvoda, proizvodnja bi se trebala kretati iznad razine prošlogodišnje, odnosno kako slijedi:

Proizvodnja	Indeks cijena XII. 1988/XII. 1987.
— Piljena građa i ploče	847
— proizvodi šumarstva	622
— iverice	614
— furnir	661
— tkanine (sve vrste)	498

Izvor: Saopćenje RZZS broj 13. 12. 12.

Informacije o daljem visokom povećanju cijena ostvarenom u siječnju te novom najavljenom valu poskupljenja nimalo ne ohrabruju. Nema sumnje, galop cijena sirovina i repromaterijala se nastavlja i ne može se vidjeti kraj tim negativnim kretanjima. Kako će se to odraziti na finalnu proizvodnju i da li se u uvjetima slobodnog tržišta može nešto učiniti?

Prostor za djelovanje — kako god izgleda smanjen — ipak postoji, i to na nekoliko područja:

- interventni uvoz sirovina i repromaterijala čija je cijena na inozemnom tržištu niža od domaćih (iverice npr.)
- korištenje pravom oslobađanja od carina i drugih dažbina na uvoz repromaterijala koji se u potrebljava u proizvodnji za izvoz

Grana	Indeks prozv. 1988/87.	Ocjena prozv. 1989/88.	Plan. rast prozv. u SRH (%)
300	104,6	102,0	1,1
122	104,8	101,2	
123	99,0	101,0	
124	96,3	100,0	

Kada se govori o izvozu, s mnogo argumenata se predviđa nastavak pozitivnih kretanja iz prethodnih dviju godina. Argumenti su sljedeći:

— orijentacija na izvoz nije deklarativna, već stvarna. Osim standardnih izvoznika, koji ga iz godine u godinu povećavaju, uključuju se sada i proizvođači koji su donekad bili prisutni samo na domaćem tržištu ili koji su određeno vrijeme izbivali s tog tržišta. Takav pozitivan zaokret u prvom redu omogućava aktivna politika tečaja, te određene stimulativne mjere kojima se potiče izvoz na konvertibilno tržište — npr. bescarinski uvoz sirovina i repromaterijala za proizvodnju robe namijenjene izvozu te bescarinski uvoz opreme za sudionike AKA-programa, smanjene mogućnosti plasmana na domaćem tržištu;

— osposobljavanje i prilagođavanje prometnih organizacija za više oblike poslovne suradnje;

— širenje kruga kupaca i primjene novih prodajnih kanala;

— proširenje izvoznog asortimana i postepena preorijentacija na asortiman robe više cjenovne kategorije, a u skladu s tim i prestrukturiranje u proizvodnji;

— bolja opskrbljenost sirovinama i repromaterijalima, čime se osigurava proizvodnja bez zastoja.

Tržišne pretpostavke također upućuju na optimizam, no sama ta činjenica nije garancija da će se on i realizirati. Uz već ranije pretpostavke koje su stvorene u organizaciji proizvodnje i prometa, te cjelokupnom okruženju, realno je očekivati da će se pozitivan trend izvoza nastaviti i u 1989. godini.

u mln USD

Grane	Izvoz 1988.	Ocjena izvoza 1989.	Indeks 1989/88.
300	28,2	28,2	100
122	115,3	124,0	107,5
123	120,3	135,0	112,2
124	48,2	51,0	105,8
139 (dio)	—	5,0	—
<b>Ukupno</b>	<b>312,0</b>	<b>343,2</b>	<b>10</b>

Ovdje treba također spomenuti da se, nakon nekoliko godina velikog pada izvoza u SSSR i praktički potpunog izostanka s tog tržišta, ponovo otvaraju nove perspektive, naravno u drugim oblicima i kvaliteti.

(Preuzeto iz Biltena Poslovne zajednice »Exportdrvo«, Zagreb — br. 2/1989)

## POTRAŽNJA NA INOZEMNOM TRŽIŠTU U 1989.

Kakve su mogućnosti izvoza SDK, pitanje je koje se nameće na početku svake godine pa i u 1989., u kontekstu utvrđivanja poslovnih parametara i određivanja planskih vlačina. Prošla je godina u pogledu potražnje namještaja bila prosječna, a u odnosu prema 1987. u većini je zemalja bila veća za 6—15%.

	%
Belgija	9
Nizozemska	15
Italija	7
Njemačka	6
SAD	7

Zapadna je Evropa u 1988, kao i godinu ranije, predstavljala najproduktivnije tržište proizvoda drvene industrije.

Najveći dio povećanja izvoza zemalja izvoznica finalnih proizvoda od drva realiziran je na evropskom tržištu. Prema još nepotpunim podacima za 1988. godinu, izvoz-uvoz najvažnijih sudionika u međunarodnoj razmjeni tih proizvoda je u usporedbi s 1987. bilježio visoke stope rasta.

### Kretanja u 1988. u usporedbi s 1987.

	u %	
	Izvoz	Uvoz
Italija I—IV	9,0	...
Velika Britanija	9,0	8,0
Danska	10—12	...
Belgija	5,0	14,0
Austrija	8,8	14,4
SR Njemačka	10,1	...
Nizozemska	4,0	13,1

Podaci upućuju na vrlo dinamično i otvoreno evropsko tržište. Prema ocjenama iz stručne štampe, evropsko će tržište i u 1989. godini zadržati ta obilježja. Osnovne ocjene se temelje na planiranom povećanju društvenog proizvoda, koji će dođuše u SAD i Evropi biti manji nego prošle godine, no on se procjenjuje na razini 1,8—4%, odnosno u prosjeku na 2,5%. Veća stopa rasta se očekuje samo u istočnom dijelu Azije, u Japanu npr. 3%. Ta će činjenica i dalje utjecati na rast potražnje općenito, a također i proizvoda drvene industrije.

Znatna poticaj proizvodnji u evropskim zemljama daje visoka potražnja u zemljama Dalekog i Bliskog istoka. Posebno interesantno postaje tržište Japana koje u posljednje dvije godine bilježi vrlo visoke stope rasta uvoza nekih vrsta namještaja:

Uvoz Japana	% povećanja u usporedbi s prethodnim razdobljem	
	1987.	I—IV. 1988.
— metalni namještaj	86	200
— drveni namještaj	33	28

Od proizvoda drvene industrije na ovom tržištu je izvanredno visoka potražnja za građevnom stolarijom.

Za tržište Japana, koje je bez sumnje veliko i koje prihvaća evropski način opremanja stambenih i javnih prostora, pokazuju veliki inte-

res evropske zemlje izvoznice, među kojima i Jugoslavija.

Američko tržište je s obzirom na stabiliziranu vrijednost dolara ponovo interesantno za tradicionalne izvoznike namještaja iz Evrope. Primjer tome je Danska, koja je u posljednje dvije godine smanjivala izvoz na to tržište, ali je krajem 1988. godine ponovo našla interes u nje-mu; to isto vrijedi i za ostale zemlje izvoznice iz Evrope.

Prema ocjeni iz stručne štampe, potražnja za namještajem na tom tržištu u 1989. godini bit će nešto manja nego prethodne, no unatoč tome ovo tržište i dalje pruža velike mogućnosti plasmana, ali uz sve naglašeniju konkurenciju Tajvana za serijske proizvode iz tzv. kategorije jeftinijeg namještaja, te proizvođača iz Evrope, koji su na tom tržištu prisutni s proizvodima visoke vrijednosti. U takvoj tržišnoj konstelaciji neće biti lako realizirati opredjeljenje iz AKA-programa — da treba provesti određeno asortimansko prestrukturiranje u izvozu, odnosno započeti seljenje iz kategorije proizvoda niske vrijednosti.

Unatoč tome i na osnovi svih navedenih elemenata, može se reći da očekivana potražnja na inozemnom tržištu otvara znatne mogućnosti povećanja izvoza.

U kontekstu izvoza nameće se i pitanje kretanja cijena. Ocjena se kretanja cijena na inozemnom tržištu temelji na dva elementa: kretanju potražnje i očekivanoj inflaciji. Prema službenim izvorima (JETRO, AECE, OECD) proizlazi procjena kretanja inflacije u 1989. godini:

	%
OECD — ukupno	3,5
SAD	3,8
Zapadna Evropa	3,8
SR Njemačka	1,8

Može se, prema tome, očekivati i određeno pomicanje cijena, no više bi trebalo očekivati od vlastite orijentacije na proizvode više kvalitete i drugi asortiman.

(Preuzeto iz Biltena Poslovne zajednice »Exportdrvo« br. 2/1989)

## KOLEKTIVNI ROBNİ ZNAK ZA VISOKOKVALITETNE PROIZVODE DRVNE INDUSTRIJE

Dne 10. 10. 1988. u registar jugoslavenskih robnih oznaka u Saveznom zavodu za patente u Beogradu upisan je kolektivni robni znak Splošnog združenja lesarstva Slovenije »LES« kao robna oznaka broj 32 219 (Z-936/87).

Zaštita znaka teče 10 godina od dana registracije, nakon čega se može obnoviti za daljih 10 godina.

Od slike znaka, odnosno grafičkog rješenja, zaštićena je crno-bijela izvedba, dok se ostali tonovi boje, koje znak sadrži, mogu mijenjati ili korigirati. Isto tako riječ IS-PITANO, koja je dio znaka, nije predmet zaštite.

Postupci zaštite robnog znaka u inozemstvu još su u toku. Znak je prijavljen u SAD i još 19 zemalja,



Robni znak kvalitete za namještaj

SOCIALISTIČNA FEDERATIVNA REPUBLIKA JUGOSLAVIJA  
ZVEZNI ZAVOD ZA PATENTE



### LISTINA O ZNAMKI

Stevilka 32 219 2 936/87

Na predlagi prvoga odstavka 17. in 92 člena zakona o varstvu izumov, tehničnih izboljšav in znakov razlikovanja je priznana pravica do blagovne znamke z videzom kot je prikazan na hrbtni strani listine, za naslednje proizvode oziroma storitve: v priloženem seznamu označeno.

na ime:

SPLOŠNO ZDRUŽENJE LESARSTVA SLOVENIJE, Miklošičeva 38/II, 61000 Ljubljana

s prednostno pravico od 07.12.1987.

Znamka je vpisana v register znank dne 10.10.1988.

in velja do 10.10.1998.

Beograd, 20.3.



ZVEZNI ZAVOD ZA PATENTE

Direktor  
Blagota Žarković

Faksimil rješenja Saveznog zavoda za patente o registraciji robnog znaka kvalitete za namještaj

potpisnica Madridske konvencije: SR Njemačkoj, Austriji, Italiji, Francuskoj, Švicarskoj, Belgiji, Nizozemskoj, Luksemburgu, Liechtensteinu, Španjolskoj, Portugalu, DR Njemačkoj, Mađarskoj, ČSSR-u, Rumunjskoj, Alžiru, Egiptu, Tunisu i SSSR-u. Mogući su i naknadni zahtjevi za zaštitu u drugim zemljama, a isto tako i zahtjevi za međunarodnu registraciju u ostalim zemljama članicama Madridske unije ili zahtjevi za nacionalnu registraciju u drugim zemljama (npr. Švedskoj, Velikoj Britaniji, Kanadi i Japanu), što je inače vrlo skupo i prilično složeno.

Pravo na robni znak priznaje se za proizvode 19. i 20. razreda međunarodne klasifikacije. U 19. razred spadaju: drvne ploče, kao što su iverice, vlaknatice, furnirske ploče i ploče za oplate; zatim građevna stolarija kao prozori, vrata, griplje, zidne i stropne obloge, parket i brodski pod, te montažne kuće i lijepljeni nosači. 20. razred čine: ojaštučeni namještaj, sobni, kuhinjski, uredski namještaj i namještaj za kupaonice.

Istina, za sada su razrađeni određeni kriteriji samo za spomenuti kućni namještaj i unutarinja vrata, a za ostale proizvode s popisa ima, po registraciji, još 5 godina vremena za uvođenje znaka.

Opširnu informaciju o važnosti kolektivnog robnog znaka za razvoj jugoslavenske finalne prerade drva već je objavljena u časopisu »Drvna industrija«. Tehnički centar za drvo u Zagrebu i Splošno združenje lesarstva »LES« nude pomoć i pozivaju proizvođače na suradnju pri stjecanju ovog znaka.

J. Šeme



## Okrugli stol

### »MARKETINŠKI ELEMENTI TRŽIŠNE USPJEŠNOSTI MALOPRODAJE POKUČSTVA«

U četvrtak 27. travnja 1989. organizirala je RO »EXPORTDRVO« u velikoj dvorani Privredne komore grada Zagreba okrugli stol: »Marketinški elementi tržišne uspješnosti maloprodaje pokućstva na iskustvima RO »Exportdrvo« Zagreb«. O toj temi govorili su **Jurica Pavelić** dipl. oec., glavni direktor Exportdrva, dr **Zarko Tomljenović**, dipl. oec., voditelj Službe marketinga u Exportdrvu i dipl. oec. **Vladimir Acinger**, direktor OOUR-a Tuzemne trgovine.

U njihovim izlaganjima ustanovljeno je da proizvodnja i prodaja pokućstva u Jugoslaviji zaostaje za promjenama na tom području u razvijenom dijelu svijeta. Ako se želi izbjegnuti još teže ekonomsko-društveno stanje u zemlji, treba — svođenjem kvalitete i kvantitete na razinu zahtjeva stranih tržišta — osigurati stalni ekonomski uspješan rast izvoza. Pritom se ne smije zanemariti domaće tržište, za koje treba osigurati proizvode i usluge ravnomjerne onima namijenjenima izvozu u razvijene zemlje. U vezi s tim treba racionalizirati ulaganja u smjeru osuvremenjenja proizvodnje i trgovine.

Sukladno tome u RO »Exportdrvo« Zagreb izlazak iz ove ekonomsko-društvene sumorne situacije vidi se u primjeni koncepcije suvremenog marketinga, u svim privrednim aktivnostima uposlenih.

Kadrovi su kreatori poslovne politike radne organizacije. Zbog toga je politika kadrova sastavni i najvažniji dio politike suvremenog marketinga. Proces jačanja marketinga u cjelokupnom sustavu industrije pokućstva nameće zadatak da se sistematski obrazuju kadrovi u duhu načela suvremenog marketinga. Potrebno je da se oni permanentno školuju, osobito u području specijaliziranih znanja bitnih za poslovne rezultate radnih organizacija.

Istaknuta je i važnost prodajnog prostora, koji omogućuje kupcima uočavanje raznolikosti ponude i sukladno njihovim potrebama ispunjenje njihovih želja. On je i mjesto u kojem proizvodnja i promet stvaraju ili gube dobit. Najvažnije činjenice koje sputavaju rast prodaje pokućstva jesu nedostatak izložbeno-prodajnih prostora i skladišta, nedovoljna opskrbljenost skladišta, nerazvijen osjećaj za pružanje servisnih usluga i stupanj kvalificiranosti prodajnog i

rukovodećeg kadra u proizvodnji i trgovini pokućstvom. Radi izlaza iz ovakvog stanja preporučuje se da poduzeća za trgovinu pokućstvom aktivnije djeluju na tržište pokućstva, putem kvalitetnije opskrbe tržišta, kroz ulaganja u promotivne aktivnosti (uređenje izložbeno-prodajnih prostora, unošenje elemenata efikasnijeg servisa za potrošače ulaganjem u ekonomsku propagandu, instruktažu kadrova, istraživanje i praćenje tržišta i sl.). Izložiti i nuditi proizvod koji kupac želi najbolji je način unapređivanja rada i poslovnih rezultata prodajnog prostora.

U praksi je vrlo teško voditi uspješnu politiku proizvoda, posebno u industriji pokućstva. Potrebe za pokućstvom nisu standardizirane, one izviru iz individualnih želja, zahtjeva, potreba i mogućnosti pojedinih nosilaca potreba. Prema tome, razvijanje novog proizvoda u ovoj grani zahtijeva pretходно utvrđivanje ključnog segmenta buduće potražnje za takvim proizvodom ili skupinom proizvoda.

Segmentacijski pristup proučavanju tržišta za potrebe vođenja uspješne tržišno orijentirane politike proizvoda nužno iziskuje opsežan istraživački rad. Njegov je zadatak da tržišna svojstva novog ili usavršenog proizvoda uskladi sa stvarnim potrebama onih segmenta iz kojih se očekuje najvažniji dio buduće potražnje.

Predavači su iznijeli prijedlog temeljnih smjerova odgoja prodajnih kadrova u RO Exportdrvo. Spomenimo samo neke od njih: stručno poznavanje kvalitete, asortimana, funkcionalnosti i dizajna pokućstva, kretanje ponude i potrošnje, racionalizaciju korišćenja prodajnim i skladišnim kapacitetima, korektan i profesionalan odnos prema potrošačima.

Iznesena je i analiza uvjetovanosti i ekonomske opravdanosti ulaganja u maloprodajni prostor na primjeru RO Exportdrvo — Zagreb. Pri tom je važno utvrditi uvjete u kojima će djelovati budući maloprodajni prostor. Exportdrvo se trudi pronaći najpovoljniju mogućnost ulaganja sa stanovišta interesa radne organizacije, ali i zadovoljavanja zahtjeva tržišta u određenom području. Pritom se uzima u obzir analiza kupaca, njihovih zahtjeva, motivacije, platežne mogućnosti, idealna veličina

prodajnog prostora, budući asortiman, kadrovi, konkurencija i slično.

Nakon izlaganja triju predavača razvila se živa diskusija.

Zanimljiva je bila primjedba dipl. ing. Maria Antonina iz CIO Zagreb da na žalost nema našeg proizvoda na području pokućstva koji bi postigao veliki uspjeh u izvozu. Nije dovoljno koristiti se našim sirovinama i proizvodnim mogućnostima, nego treba uključiti inventivni rad u razvoju proizvoda.

D. Tusun

### NAŠIH 15 NAJVEĆIH U IZVOZU

Govoriti o uspješnoj izvoznoj godini a ne govoriti o onima koji su najzaslužniji za to, bilo bi nekorrektno. Oni su najveći u izvozu SDK Hrvatske, njihov učinak iznosi 61%<sub>n</sub> ukupnog izvoza. Većina njih su tradicionalni izvoznici, no tu je npr. i ORIOLIK koji se na izvoz orijentirao tek nedavno, i u 1988. dostigao iznos od preko 5,5 milijuna USD.

	U 000 USD	
RO	Izvoz	Indeks
		88/87
Belišće — Belišće	37.234	133,5
Spačva		
— Vinkovci	15.603	119,5
DIP Novoselec		
— Novoselec	12.414	126,8
Gaj — Podravska Slatina	11.976	135,0
SOUR Bilokalnik		
— Koprivnica	11.891	109,7
Šavrić — Zagreb	11.351	112,5
SOUR Petrova gora — Karlovac	10.206	115,6
Papuk — Pakrac	9.656	128,8
SOUR Slavonija		
— Slavonski Brod	9.636	121,6
TVIN — Virovitica	7.899	123,8
DIK Đurđenovac		
— Đurđenovac	7.540	112,8
Mundus F. Bobić		
— Varaždin	7.146	104,0
DK Brestovac		
— Garešnica	6.905	112,0
ROŠ Slavonska šuma — Vinkovci	6.885	106,8
Oriolik — Oriovac	5.604	169,0

(Preuzeto iz Biltena Poslovne zajednice »Exportdrvo« br. 2/1989)

## SAVJETOVANJA — STRUČNI SKUPOVI

## SAVJETOVANJE »UPRAVLJANJE PROIZVODNIM SISTEMIMA U DRVNOJ INDUSTRIJI«

U Kumrovcu je od 14. do 16. ožujka održano savjetovanje iz područja upravljanja proizvodnim sistemima u drvnoj industriji.

Savjetovanje je bilo namijenjeno svim stručnjacima koji se u drvnoj industriji bave rukovođenjem poslovnim sistemima, planiranjem i analizom poslovanja, projektiranjem i oblikovanjem proizvoda i proizvodnih sistema, razvojem proizvoda, organizacijom razvoja, razvojem tehnologije i kadrova, pripremom rada, projektiranjem toka tehnološkog procesa, kontrolom kvalitete, projektiranjem informacijskih sistema te organizatorima proizvodnje i poslovanja svih nivoa.

Savjetovanje je obuhvatilo znanja iz teorijskih, metodoloških i organizacijskih novosti na području upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u drvnoj industriji, pa je time na neposredan način omogućilo transfer teorije u praksu.

Želja organizatora bila je da skup djelomično ispuni prazninu što danas postoji u permanentnom specijalističkom obrazovanju stručnjaka koji se u drvnoj industriji bave upravljanjem proizvodnim sistemima.

Sadržaj savjetovanja bio je slijedeći:

1. Razvoj sistema za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem u drvnoj industriji

1.1. Suvremeni organizacijski, tehnološki i tržišni aspekti razvoja proizvodnih sistema u drvnoj industriji

1.2. Konceptija upravljanja proizvodnim sistemima u drvnoj industriji

1.3. Karakteristični modeli upravljanja u drvnoj industriji

2. Konceptija projektiranja proizvodnih sistema u drvnoj industriji

2.1. Prepoznavanje i klasifikacija strukture sistema u drvnoj industriji

2.2. Sastavljanje i raščlanjivanje podsistema (elemenata) u sistem

2.3. Projektiranje tehnoloških sistema u drvnoj industriji

2.4. Praktični primjeri iz drvne industrije

3. Optimiranje proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji

3.1. Činioci koji utječu na optimiranje

3.2. Pristup projektiranju tehnoloških ekonomskih modela

3.3. Projektiranje optimalnog režima proizvodnje i poslovanja

4. Upravljanje materijalima

4.1. Upravljanje zalihama materijala, poluproizvodima i gotovim proizvodima

4.2. Optimiranje veličina zaliha materijala i nabave

4.3. Just in time-sistem

4.4. Program upravljanja materijalima

4.5. Praktični primjeri iz drvne industrije

5. Upravljanje kapacitetima

5.1. Planiranje kapaciteta

5.2. Upravljanje kapacitetima i njihovom upotrebom

5.3. Planiranje i praćenje rokova proizvodnje

5.4. Program upravljanja kapacitetima

5.5. Praktični primjer iz drvne industrije

6. Upravljanje kontrolom proizvodstva i proizvodnje

6.1. Kvaliteta proizvoda u suvremenim tržišnim uvjetima

6.2. Modeli upravljanja kvalitetom u sistemu proizvođač — korisnik

6.3. Metode kontrole kvalitete specifične u drvnoj industriji

6.4. Sistem kontrole kvalitete »Bez greške«

6.5. Praktični primjeri iz drvne industrije

7. Računala i primjena njihove podrške u upravljačko-informacijskim sistemima

7.1. Potrebe za primjenom podrške elektroničkih računala u upravljačko-informacijskim sistemima

7.2. Pregled glavnih proizvođača hardverske opreme

8. Pregled poznatih aplikativnih softvera za upravljanje proizvodnjom

8.1. Prikaz proizvođača softvera na našem tržištu orijentiranih na upravljanje proizvodnjom

8.2. Prikaz i upoznavanje s mogućnostima aplikacija softvera u specifičnim proizvodnjama u drvnoj industriji

9. Upravljanje informacijama

9.1. Modeli tokova informacija

9.2. Informacijski podsistemi specifični u drvnoj industriji

9.3. Modularni sistemi upravljanja prilagođeni drvnoj industriji

9.4. Praktična primjena iz drvne industrije

10. Pouzdanost proizvodnih sistema

10.1. Pouzdanost sistema

10.2. Efikasnost sistema

10.3. Proračuni prilagođeni drvnoj industriji

11. Promjene u organizaciji proizvodnih sistema u drvnoj industriji uzrokovane uvođenjem informacijskih sistema

11.1. Promjene u makroorganizacijskoj strukturi

11.2. Promjene u mikroorganizacijskoj strukturi

11.3. Programaska, projektna i matična organizacija

11.4. Praktični primjeri iz drvne industrije

Predavači na savjetovanju bili su prof. dr. Mladen Figurić, redovni profesor; mr. Tomislav Grladinović, znanstveni asistent i Vladimir Koštal, dipl. inž., asistent, svi sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Istraživanja provedena u Zavodu za istraživanja u drvnoj industriji, Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u sklopu projekta ISTRAŽIVANJE, OPTIMIZACIJA I RAZVOJ NOVIH METODA UPRAVLJANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI SIZ-a za znanost SRH i PZ »Exportdrvo« bili su važni poticaji tom Savjetovanju.

Prof. dr. Mladen Figurić

## KÄRTNER HOLZENQUETTE« (Koruška anketa o drvu) SAVJETOVANJE POVODOM DRVNOG SAJMA U CELOVCU,

1. rujna 1989.

Prije održavanja Drvnog sajma u Celovcu, 1. rujna 1988. održano je savjetovanje »Kärtner Holzenquette« i tim povodom izdana knjižica referata.

Poslije pozdravnih riječi koruškog zemaljskog poglavara L. Wagnera i zamjenika gradskog načelnika Celovca W. Dermutha, Dr. Wilfried PUWEIN održao je interesantan referat: »Razvojne tendencije evropskih šansi drvne privrede Koruške«. Dr. Puwein daje iscrpan prikaz strukture drvne privrede Koruške i uz

veliko poznavanje tendencija razvoja drvnog tržišta EEZ upozoruje na probleme i potrebe strukturnih prilagodavanja te na formulacije gospodarske politike dovoljno konzistentne da se drvena privreda Koruške povoljno uklopi u te tendencije, poslije 1992. godine.

Referat je kratak, ali vrlo sadržajan. Unatoč vrlo liberalnoj gospodarskoj politici, vođenoj u Austriji, bit će potrebno mnogo toga poduzeti da bi se drvena privreda Austrije i Koruške optimalno prilagodila

izazovu 1992. godine. Način razmišljanja, obuhvat problema i tražena rješenja poučni su, zbog toga što su oslobođeni dogmatizma, pragmatični, ali dugoročni, te daju ovom referatu poseban čar, pa se može preporučiti njegovo proučavanje.

H. ORSINI-ROSENBERG, gospodarski savjetnik u Poljoprivredno-šumarskoj komori Koruške govori u svojem referatu:

»Što može učiniti šumarstvo i što očekuje od svojih partnera?« U svojem izlaganju pledira na poznata tržišno orijentirana rješenja u šumarstvu koje je najvećim dijelom

u privatnim rukama, posebno kada govori o problemima drvene biomase za tržište, ekologije, lova i sve jačeg umiranja šuma. Konstatira da su šume listača za sada pokazale veću rezistenciju na štete iz zraka. Isto tako su se guste monokulture pokazale na oštećenja znatno rezistentnije od mješovitih šuma. Poruka izlaganja je u potrebi sve veće pažnje pri gospodarenju šumama i intenzivne zaštite.

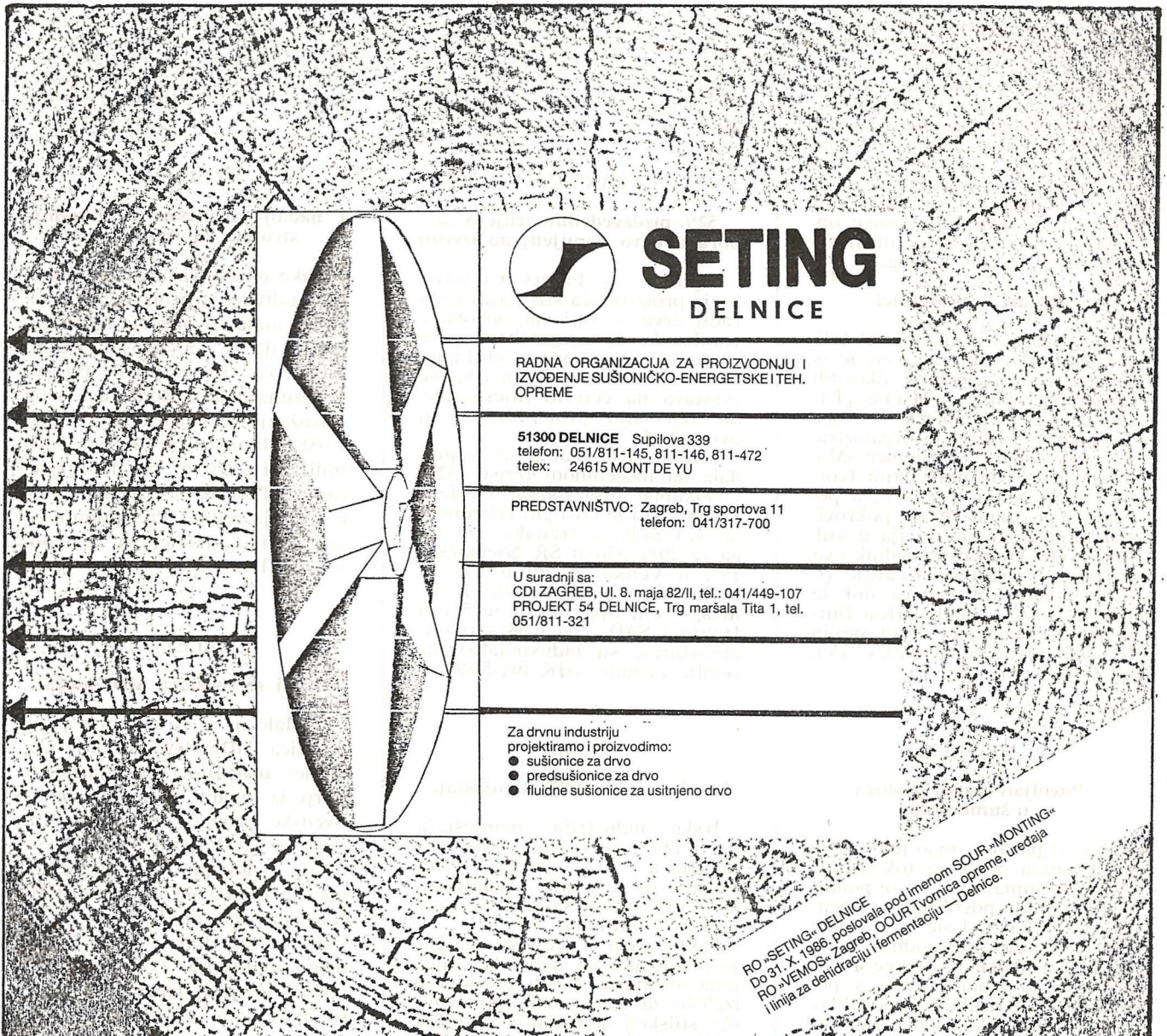
W. WINKLER izlaže: »Prerada drva na putu evropske zrelosti«, a dipl. ing. A. BIEDERMANN: »Drvo ima budućnost«. To su dva vrlo interesantna referata, zbog realizma


i načina promatranja gospodarskih tendencija i prilagodavanja njima.

U zaključcima ovog simpozija pledira se za pojačanu upotrebu domaćih sirovina, prilagođivanje propisa koji mogu upotrebu drva povećati, te za pojačanu reklamnu aktivnost na upotrebi domaćih sirovina.

Na kraju valja dodati da imponira domoljublje i briga za napredak vlastite zemlje u ljudi u načelu profitno orijentiranih. To je rezultat tradicije i civilizacijske razine, nešto što bismo mi trebali od njih učiti.

R. Sabadi





# 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 drvnu 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 «VEMOS» Zagreb, OOUR tvornica opreme, uređaja  
 i linija za dehidraciju i fermentaciju — Delnice.

## IZ ZEMLJE I SVIJETA

### JUGOSLAVIJA

#### Drvna industrija »Gaj« iz Podravske Slatine povećava izvoz

U prva četiri mjeseca ove godine Drvna industrija »Gaj« iz Podravske Slatine plasirala je na inozemno tržište robe i usluga u vrijednosti od 4 milijuna dolara. Izvoz je i dalje životno opredjeljenje »gajevaca« koji sve veću pažnju obraćaju kvaliteti i dizajnu svojih proizvoda, tako da je namještaj »Gaja« već stigao i do japanskog tržišta.

Sve veći udio u deviznom pri-livu imaju i poslovi opremanja ugostiteljskih i poslovnih objekata. Tako su uspješno završeni poslovi opremanja hotelskih objekata na Bliskom Istoku i u Africi, te poslovnih objekata u Sovjetskom Savezu. U razvoju su također poslovi opreme i na domaćem tržištu. Pored opreme ugostiteljskih i poslovnih objekata, »gajevci« u posljednje vrijeme, u kooperaciji sa zadarskim SAS-om, preuzimaju poslove opremanja brodova za nautički turizam. (Vj. od 20. 5. o. g.).

#### Drvari — umjetnici

U izložbenom salonu »Mobili-je« na Đakovštini nedavno je održana izložba radova likovnih umjetnika, kipara Mate Tijardovića i slikara Drage Takača. Izložba je organizirana u povodu 105. obljetnice »Mobilije« jedne od najstarijih tvornica namještaja u zemlji, a poznate i po tome što je pokrovitelj mnogih manifestacija u kulturi. Mato Tijardović, radnik ove tvornice, priznati kipar-naivac, izložio je 13 svojih radova, dok je Drago Takač, radnik DIK-a Đurđenovac, predstavio devet svojih likovnih kreacija na staklu. (Vj. od 25. 5. o. g.)

\*\*\*

### AUSTRIJA

#### Povoljan razvoj poslova u šumarstvu

Razvoj poslova imao je posljednjih godina povoljan tok u austrijskom šumarstvu. To se ponajviše pripisuje povoljnim vremenskim prilikama koje su vladale prošle i prethodne godine, te je ponuda jelovine, borovine i bukovine bila izbalansirana s potražnjom, za razliku od nekoliko godina ranije kada to nije bio slučaj. (HK br. 5/89)

### KANADA

#### Vlasti daju podršku razvoju drvne industrije

Kanadska vlada poduzima mjere da privuče inozemna ulaganja u razvoj industrijske prerade drva. Tome treba da pridonese i nedavni sporazum s vladom SAD o slobodnoj razmjeni drvnih proizvoda, kojim se anuliraju neke negativne protekcionističke mjere SAD u ovoj domeni razmjene. U istom smislu kanadske su vlasti poduzele odgovarajuće korake u odnosu na izvoz u Japan.

Od kolike je gospodarske važnosti kanadski uvoz u SAD proizlazi iz činjenice da SAD iz Kanade pokrivaju 80% uvoza četinarskog drva i 50% celuloze. K tome treba još priručnati 80% uvoza novinskog papira. (HK br. 5/89)

\*\*\*

### FRANCUSKA

#### 52% proizvedenih strojeva za obradu drva namijenjeno izvozu

»Symap« — Francusko udruženje proizvođača strojeva za obradu drva — nedavno je obavijestilo da 47 njegovih članova uzima učešća na poznatom Ligna '89 u Hannoveru. Francuska se svrstava na četvrto mjesto među svjetskim proizvođačima u ovoj grani.

U toku 1988. Francuska je prodala na inozemnom tržištu 52% cjelokupne proizvodnje strojeva za drvo, što je dostiglo vrijednost od 473 miliona franaka. Od toga je 20% išlo u SR Njemačku, 15% u Veliku Britaniju, 14% u Švicarsku, 12% u zemlje Beneluxa, 9% u Španjolsku te 5% u Italiju i SAD. Znači 88% izvoza absorbirale su industrijalizirane zemlje Zapada. (HK br. 5/89)

\*\*\*

### IRSKA

#### Stanje u industriji namještaja

Irska industrija namještaja broji 280 proizvodnih jedinica i upošljava 3 800 radnika. Većim dijelom to su mali i srednji pogoni, tako da ih samo 10% broji preko 50 uposlenih.

Fakturirana vrijednost dostigla je prošle godine jedva 113 milijuna sterlinga. Nešto povoljnije izgleda za razvoj ima proizvodnja stilskog namještaja s kojim ova grana irske industrije posti-

že neke izvozne rezultate na evropskom tržištu. (HK br. 5/89)

\*\*\*

### JAPAN

#### Povećava se uvoz namještaja

Uvoz namještaja u Japan, kako obavještava tamošnje Ministarstvo privrede, doživljava prvu eskalaciju. Povećanje je registrirano kod svih vrsta namještaja, a ponajviše kod metalnog ili u kombinaciji s metalom, gdje je u prvih šest mjeseci prošle godine uvoz bio šestorostruko veći u odnosu na isti period ranije godine.

Po zemljama provenijencije, najviše uvoza ostvareno je iz obližnjih zemalja Istoka, kao npr. iz Južne Koreje, Taiwana i Hongkonga, zahvaljujući ne samo blizini nego ponajviše činjenici što je taj namještaj za oko 20% jeftiniji i od namještaja proizvedenog u samom Japanu. (HK br. 5/89)

\*\*\*

### ITALIJA

#### I nadalje uspješna proizvodnja strojeva za obradu drva

Kako obavještavaju iz Talijanskog udruženja proizvođača strojeva i alata za obradu drva, ova industrija je i u prošloj godini zabilježila vrlo pozitivne poslovne rezultate. Oko 280 članica ovog Udruženja fakturiralo je blizu 1.500 milijardi lira, od čega 1.100 milijardi u izvozu, što daje povećanje od 30,5% u odnosu na izvoz ranije godine. Predviđanja za ovu godinu također su vrlo povoljna. (HK br. 5/89)

\*\*\*

### MALEZIJA

#### Gradi se tvornica MDF-ploča

U Maleziji je u izgradnji prva tvornica MDF-ploča srednje debljine. Investitori su Marubeni Corp. iz Japana, Alex Johnson iz Švedske i Hong Leong Hume Industries iz Malezije. Predviđa se da će cjelokupna investicija doći svotu od 40 miliona DEM. Kao sirovina predviđa se koristiti ostatak drvene mase iz gumene industrije. Početak proizvodnje u novoj tvornici očekuje se početkom slijedeće godine. (HK br. 5/89)

## NORVEŠKA

**Pad proizvodnje u industriji namještaja**

Norveško udruženje proizvođača namještaja obavijestilo je da je u toku prošle godine došlo do pada izvoza i proizvodnje. Izvoz je, naime, u prošloj godini dostigao vrijednost od 153 miliona DEM, što je ustvari 9,1% manje u odnosu na raniju godinu. Do smanjenja (za 9,6%) došlo je također kod uvoza namještaja, koji je iznosio 699,3 miliona DEM. Proizvodnja je zabilježila pad od 6,2% i procijenjena je na 1,2 milijardi DEM. Očekivanja za ovu godinu nešto su povoljnija. (HK br. 5/89)

\*\*\*

## POLJSKA

**Modernizacija proizvodnje šper-ploča**

Poljska namjerava uskoro modernizirati svoju proizvodnju šper-ploča, jer su postojeći kapaciteti zastarjeli i dotrajali. U prosjeku zastarjelost opreme iznosi preko 20 godina.

U prvom redu namjerava se uvesti u rad nove ljuštalice za izradu furnira, a potom će se modernizirati faza sušenja, te oplemenjivanje ploča putem oblaganja folijama i tiskanjem, a sve to uz primjenu novih tehnologija. Uz postojeće, podići će se još jedan sasvim novi pogon za proizvodnju šper-ploča, godišnjeg kapaciteta 20.000 m<sup>3</sup>. (HK br. 5/89)

\*\*\*

## ZIMBABWE

**Ljepilo iz drva akacije**

Tvrtka Plate Glass Industries iz Zimbabwea uskoro će otpočeti industrijskom proizvodnjom specijalnog ljepila na bazi ekstrakta iz drva akacije. To će ljepilo biti podesno za primjenu u industriji ploča iverica. Predviđa se godišnja proizvodnja od 16.000 tona, a za kupnju istoga interes su pokazale tvornice iverica iz Turske, Zap. Njemačke i Nizozemske. Predstavnik tvrtke iz Zimbabwea izjavio je da su spremni licencu ove tehnologije

prodati i drugim afričkim zemljama.

\*\*\*

## SAVEZNA REPUBLIKA NJEMAČKA

**Prvi svjetski proizvođač strojeva za obradu drva**

S fakturiranom vrijednosti od 3,2 milijarde DEM, SR Njemačka je ostvarila prošle godine rekordnu proizvodnju strojeva za obradu drva. To je 14 postotno povećanje u odnosu na raniju godinu. Svjetski primat ne postiže se samo po ostvarenoj količini i vrijednosti proizvodnje, već i po najsuvremenijoj tehnologiji.

Oko 50% evropske i 25% proizvodnje Zapada u ovim strojevima otpada na SR Njemačku. Blizu 60% proizvodnje plasira se u izvoz. Izgledi za nastavak pozitivnog trenda povoljni su i u ovoj godini.

\*\*\*

## ŠVEDSKA

**Oživljavanje na sektoru proizvodnje drvenih kuća**

Švedski proizvođači drvenih kuća, nakon sedmogodišnje stagnacije, očekuju bolja vremena. Proizvodnja je u 1985. g. pala na najnižu granicu od 13.500 jedinica godišnje, a u ovoj se godini očekuje da će taj broj dostići 20.000 jedinica.

Do kretanja na bolje u ovoj grani došlo je nakon krupnih strukturalnih modifikacija u proizvodnji. Naime, umjesto nekoliko krupnih proizvođača, koji su nudili unificirani asortiman, sada se na ovom sektoru pojavilo više manjih proizvođača, koji su ponudili raznoliki asortiman i tako unijeli oživljavanje na tržištu i u samoj proizvodnji (HK br. 5/89).

\*\*\*

## SJEDINJENE DRŽAVE AMERIKE

**Povećana potražnja za uredskim namještajem**

U SAD je posljednjih godina zabilježen kontinuirani pozitivni trend na tržištu uredskog namje-

štaja. Ova se pojava objašnjava uvođenjem suvremene informatičke tehnike u svim djelatnostima, što zahtijeva i odgovarajuću modularnu opremu namještajem.

Rješenja u oblikovnom smislu kreću se u dva pravca: jedno se oslanja na adaptaciju antike, dok drugi idu na avangardne kreacije. U sadašnjem trenutku računaju se da se proizvodnjom bavi oko 650 proizvodnih jedinica. Većinom su to srednji i manji pogoni, čija godišnja fakturirana vrijednost dostiže do 50 miliona dolara. Kao i ranije, u proizvodnji dolazi do čestih strukturalnih promjena, kako u smislu dezintegracije tako i okrupnjavanja.

\*\*\*

## TAIWAN

**Nova izložba namještaja**

Ovog je proljeća u World Trade Centre u Taipeiu po prvi put organizirana međunarodna izložba namještaja. Izložen je namještaj za stanove, te vrtne, za kupaoalice i kuhinje. Uz namještaj prikazan je izbor razne prateće opreme, kućanski aparati, rasvjetna tijela, tekstilni proizvodi u nacionalnim dezenima i sl.

Izložbena površina prodavana je po 120 dolara za četvorni metar. Organizator izložbe bila je tvrtka Prosperous International Exhibitions iz Singapura.

\*\*\*

## JUŽNA AFRIKA

**Prodaja namještaja u padu**

Sektor proizvodnje namještaja u Južnoj Africi broji 1350 proizvodnih jedinica s 28.000 uposlenih. U 1987. g. fakturirana vrijednost proizvodnje dostizala je oko 650 miliona DEM, od čega se 90% vrijednosti ostvaruje preko 6 proizvođačkih organizacija. Izgledi za 1989. g. ocjenjuju se kao zabrinjavajući, jer se poslovni efekti mogu očekivati samo od povećanja cijena na tuzemnom tržištu. Izvoz je minimalan zbog sankcija koje prema ovoj zemlji provode veći broj afričkih i ostalih država. (HK br. 5/89)

Priredio: A. Ilič

## 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 izv. žite se obratiti Uredništvu časopisa ili Tehničkom centru za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

630\*813 — Fengel, D.: **Kemijsko-analičke metode istraživanja na drvu oboljelog drveća** (Chemisch-analytische Untersuchungen am Holz erkrankter Bäume) Holz als Roh- und Werkstoff 45 (1987), 12, s. 501—507.

Iz uzoraka svježe oborene smreke, borova i bukava isprešan je sok. Uz pH-vrijednost i udio čvrste supstancije određivan je i udio mono-, di- i oligosaharida, te lignina i ligninu sličnih tvari. Ovisno o stupnju oštećenja drva nastaju razlike u pojedinim vrijednostima. Najmanje razlike zapažene su u pH-vrijednostima, koje se znatnije smanjuju tek kod jačih oštećenja drva. Znatno smanjenje se pokazalo međutim kod crnogorice na udjelu fruktoze, glukoze i saharoze, dok je kod bukove došlo do povećanja udjela šećera. Dosadašnja istraživanja upućuju na to da je teško zaključivati o unutrašnjem stanju bolesnog drveća na temelju kemijske analize isprešanog soka. Ipak promjene pH-vrijednosti i sadržaja fruktoze, glukoze i saharoze daju neki uvid.

630\*824.8 — Jacobs, H. H.: **Nanošenje taljivih ljepila štrcanjem** (Sprühaufrag für Schmelzklebstoffe), Adhäsion 32 (1988), 4, s. 14—15.

Taljiva ljepila do sada, zbog velike viskoznosti i neprikladnih tehnika nanošenja na površine, nisu našla primjenu u drvnj industriji, iako bi kao ekološki povoljan materijal uz vrlo dobra svojstva imala određene prednosti u primjeni. Nova tehnika nanošenja štrcanjem proširila je područja primjene taljivih ljepila, pa se tako i u drvnj industriji mogu upotrebljavati za izradu profilnih greda od dasaka, stranica ormara, za nanošenje dekorativnih slojeva na vlaknate i dr. Glavni dio uređaja je glava za štrcanje sa sapnicama, gdje se rastaljeno ljepilo na izlazu miješa sa zrakom iste temperature. Smjesa zrak/ljepilo odlučuje o gustoći nanesenog sloja, a za debljinu sloja presudno je još i vrijeme nanošenja. Smjesa mora prema tome biti točno dozirana da bi se postigla za određenu primjenu optimalna debljina sloja.

630\*824.8 — Hinterwaldner, R., Kreibich, R.: **Inovacije za modifi-**

**rana i nova ljepila u drvnj gradnji** (Innovationen für modifizierte und neue Holzbauleime), Adhäsion 31 (1987), 5, s. 21—28.

U okviru jedne studije na evropskom i sjevernoameričkom tržištu tražena su nova, modificirana, poboljšana ljepila za drvo u zgradarstvu, kako bi se toj grani industrije dao poticaj za sniženje troškova gradnje, poboljšanje uvjeta rada i zaštite okoline, te za razvitak novih tehnika lijepljenja. Studija je pokazala da za drvo u građevinarstvu prevladava primjena polikondenzacijskih ljepila. Nova ljepila na bazi drugih polimera, koja su već našla uspješnu primjenu za lijepljenje i brtvljenje u drugim područjima, u drvnj gradnji nisu se mogla probiti. Autori smatraju da je jedan od razloga u DIN-normama koje još uvijek vrijede za ispitivanje ljepila i slijepljenih spojeva za noseće drvene konstrukcije, DIN-68141, u kojima su načini ispitivanja krojeni za polikondenzacijska ljepila i koje bi trebalo modificirati, te unijeti nove kriterije za ocjenjivanje kvalitete i podesnosti ljepila za drvo u građevinarstvu, kako bi se dobile mogućnosti inovacija na tom području.

630\*824.8 — Dix, B.: **Istraživanja o lijepljenju furnirskih ploča modificiranim diizocijanatnim ljepilima**. (Untersuchungen zur Verleimung von Furniersperrholz mit modifizierten Diisocyanat-Klebstoffen), Holz als Roh- und Werkstoff 45 (1987), 12, s. 487—494.

Cilj istraživanja bio je pronaći modificirana diizocijanatna ljepila, pogodna za lijepljenje furnirskih ploča tipa AW (uvjetno postojeane). Čvrstoća slijepljenih spojeva treba da zadovoljava zahtjeve prema DIN 68705, 3. dio, odnosno DIN 53255. Ispitivane su troslojne furnirske ploče od furnira smreke, bukve i gabuna. Kao ljepilo je služilo diizocijanatno ljepilo PMDL sa i bez emulgatora, a kao produžna aktivna punila tanini, organosolv-lignin, kazein i dr. Pokazalo se da je moguće proizvesti furnirske ploče tipa AW s modificiranim diizocijanatnim ljepilima, kod čega vrste furnira, smjese ljepila i punila, te uvjeti prešanja moraju biti prilagođeni tipu diizocijanatnog ljepila i produžnog

aktivnog punila. Pokazalo se također da su postignuti bolji rezultati s primjenom modificiranog i emulgiranog PMDI-ljepila nego pomoću ncemulgiranog.

630\*824.8:630\*813 — Dix, B., Marutzky, R.: **Taninformaldehidne smole iz ekstrakata kore smreke (Picea abies) i bora (Pinus silvestris) — Dobivanje i svojstva ekstrakata**. (Tanninformaldehydharze aus den Rindenextrakten von Fichte (Picea abies) und Kiefer (Pinus silvestris) — Herstellung und Eigenschaften der Extrakte), Holz als Roh- und Werkstoff 45 (1987), 11, s. 457—463.

Istraživane su mogućnosti dobivanja polifenola iz kore borovine i smrekovine ekstrakcijom vodenim ili organskim otapalima. Optimiranjem uvjeta ekstrakcije, uz primjenu raznih kemikalija kao katalizatora, dobiven je veći iscrpak na polifenolima zadovoljavajuće reaktivnosti prema formaldehidu. Najveći iscrpak na polifenolima postignut je do sada ekstrakcijom smjesama etanola i vode uz dodatak alkalija. Ekstrakti borovine bili su prema formaldehidu reaktivniji od smrekovih ekstrakata. Za preradu ekstrakata u ljepila za drvene ploče bitne su značajke: što veća količina krutih tvari, pogodna viskoznost i vrijeme želiranja. O primjeni ovih ekstrakata kao ljepila za drvene ploče izvijestit će se u jednoj od slijeđenih publikacija.

630\*945 — \*\*\*: **40 godina primijenog istraživanja na području drva: Fraunhofer Institut za istraživanje na području drva slavi jubilej**. (40 Jahre praxisnahe Holzforschung: Fraunhofer Institut für Holzforschung feiert Jubiläum), Adhäsion 31 (1987), 5, s. 10—20.

Fraunhofer Institut za istraživanja na području drva — Wilhelm Klauditz Institut (WKI) — proslavio je u prosincu 1986. 40-godišnjicu postojanja. Tim povodom održalo je više suradnika instituta referate iz raznih područja djelatnosti: lijepljenja iverja s raznim vezivima, zaštita okoline, novi postupci izrade drvnih ploča s anorganskim vezivima. U ovom broju časopisa objavljeni su kratki sadržaji svih održanih referata.

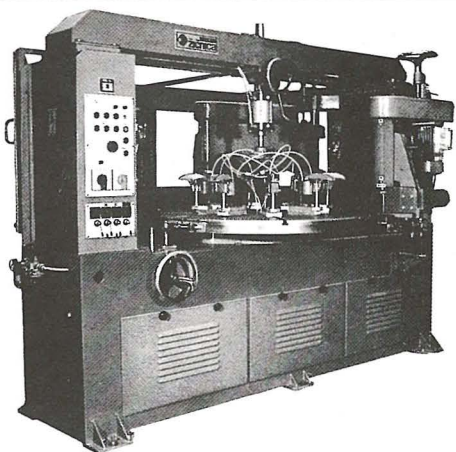
Z. Smolčić Žerdik



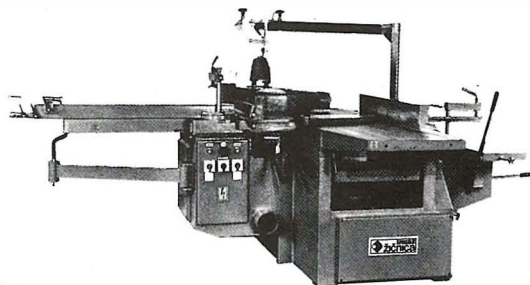
## NASTRO LJUBLJANA

Tovarna strojev  
in naprav

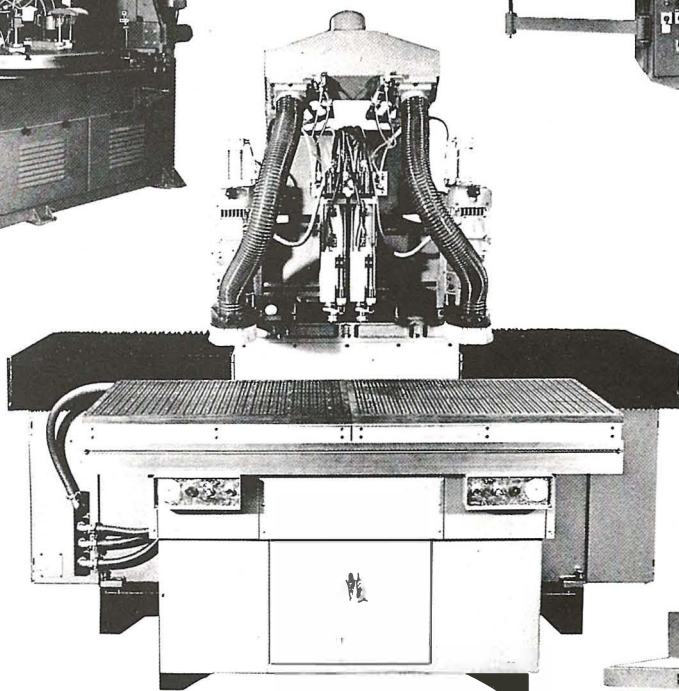
**6111** Ljubljana  
Gerbičeva **101**  
poštni predal: **61**  
telefon: **(061) 264 061**  
telegram: **nastro ljubljana**  
telex: **31 497 nastro yu**  
telefax: **(061) 264 170**



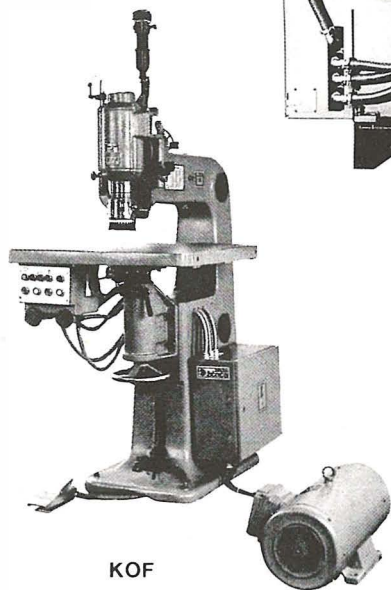
KR-D



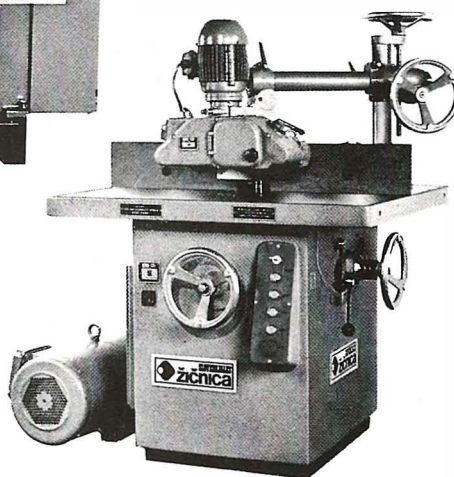
UMS-11/56



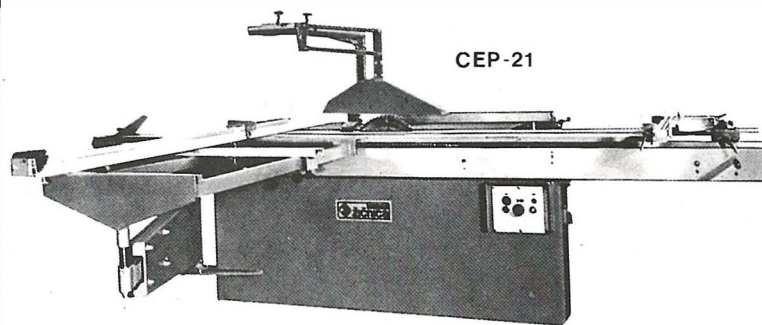
CNC-1300



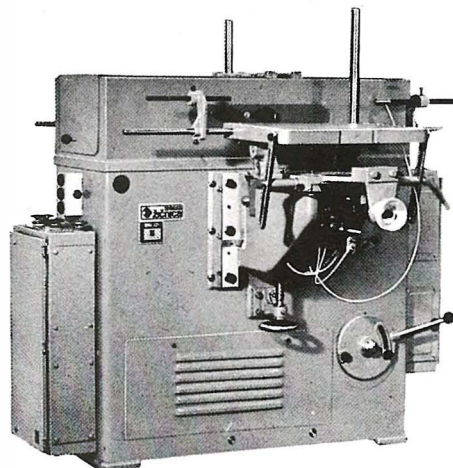
KOF



RMN-11



CEP-21



OV-12

\* 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/III 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 \*