

433

1128/114

SUMARSKO FAKULTET U ZAGREBU  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVNE

UDK 630\* 8 + 674  
CODEN: DRINAT  
YU ISSN 0012-6772

# 9 - 10

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



# DRVNA INDUSTRIJA

# ALUP

Kompressoren

SR NJEMAČKA

INDUSTRIJSKI KOMPRESORI —  
SUŠIONICI ZRAKA I PRIBOR

# Jowat



Klebstoffe

SR NJEMAČKA

LJEPILA I ZAPUNJAČI ZA DRVO



## HOLZ-HER

Reich Spezialmaschinen

SR NJEMAČKA

STROJEVI ZA OBRADU DRVA



## HOLZ-HER

Karl M. Reich

SR NJEMAČKA

RUČNI ELEKTRIČNI I PNEUMATSKI  
ALATI ZA OBRADU DRVA



# Lignal

hesse

SR NJEMAČKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —  
RAZRJEĐIVAČI



# MM

MARTIN MILLER

AUSTRIJA

ČELICI ZA LISTOVE TRAČNIH,  
KRUŽNIH I RUČNIH PILA I JARMAČA

GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER:



## EXPORT DRVO

ZAGREB

## VANJSKA TRGOVINA

Marulićev trg 18, Tel. (041) 444-011, 421-910; Telex: 21307, 21591; Telefax: 420-004

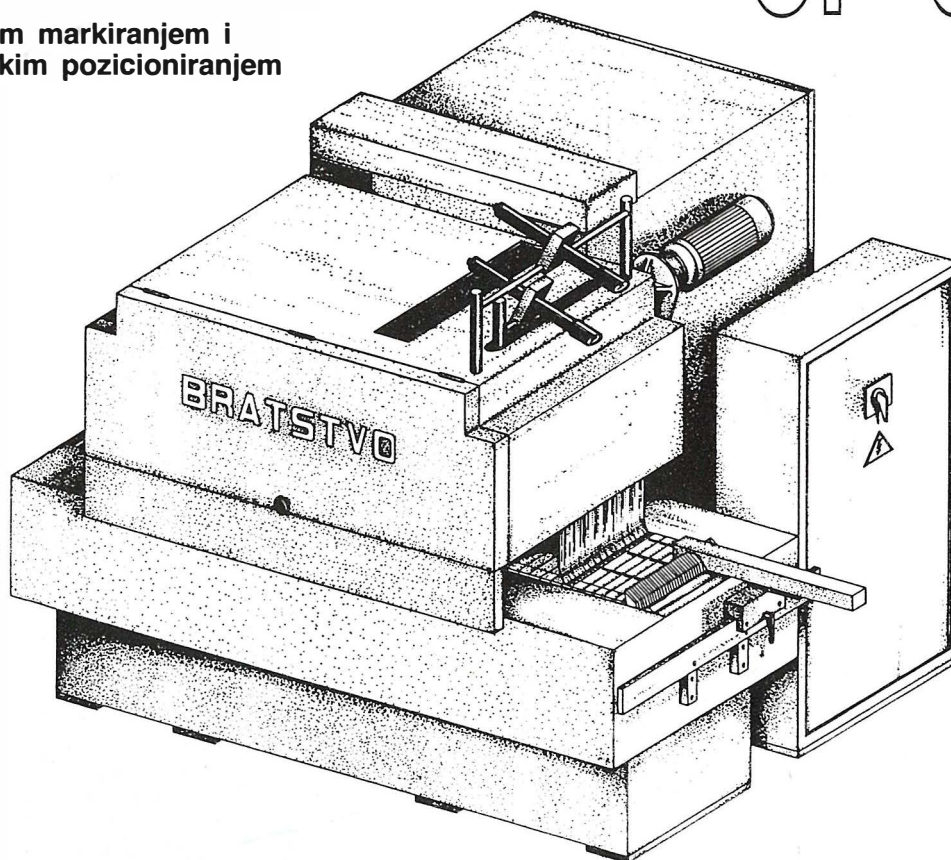
# NOVO!

ŠUMARSKI FAKULTET D ZAGREBU  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRV

# VIŠELISNA CIRKULARNA PILA

# CP-320

s laserskim markiranjem i  
elektroničkim pozicioniranjem



### Tehnički podaci

Max. razmak pila	320 mm	Brzina pila	55-87 m/s
Min. razmak pomičnih pila	po narudžbi	Radna visina stola	845 mm
Min. razmak fiksnih pila	po narudžbi	Najmanja dužina obratka	po narudžbi
Max. visina rezanja s fiksnim pilama bez pritiskne naprave	120 mm	El. motor za pogon pila	37 kW ili po narudžbi
Max. visina rezanja s pomičnim pilama, bez pritiskne naprave	115 mm	El. motor za podizanje pila	0,75 kW
Max. visina rezanja s pomičnim pilama i pritisknom napravom	95 mm	El. motor za pritiskni uređaj	1,1 kW
Max. promjer pile	350-380 mm	El. motor za razmicanje pila dvobrzinski	0,18/0,75 kW
Min. promjer pile	250 mm	Količina zraka za odsis	1200 m <sup>3</sup> /sat
Širina transportnog lanca	350 mm	Brzina zraka za odsis min.	28 m/s
Max. širina prolaza desno od nulte pile	195 mm	Električni priključak	380 V
Max. širina prolaza lijevo od nulte pile	neograničena		50 Hz ili po narudžbi
Posmak transportnog lanca kontinuiran	2-40 m/min.	Težina stroja netto	2700 kg

Osnovnu nultu pilu uvijek prati osnovni laserski marker.

Svaku pokretnu pilu prati pripadajući laserski marker.

Transportni lanac pogonjen hidrauličkim varijatorom var-spe.

Daljinsko upravljanje brzine transportnog lanca.

Sve pomične pile istovremeno se kreću na željenu mjeru čime se ostvaruje znatno brže zauzimanje novog položaja, a to omogućava najnoviji sistem elektronike Typ - TRIA 220-ESA-GV

Osim osnovnog stroja možemo isporučiti kompletne tehnološke linije s različitim stupnjem automatizacije, sve do potpunog elektroničkog računanja i upravljanja.



## BRATSTVO TVORNICA STROJEVA

41020 Zagreb, Utinjska bb, Jugoslavija

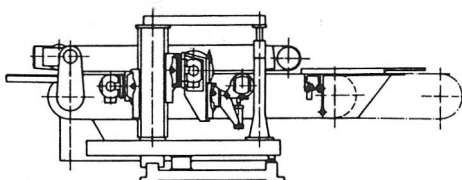
Telefon: (041) centrala 525-211, prodaja 526-322, servis 522-727

Telex: 21614 yu bts zg

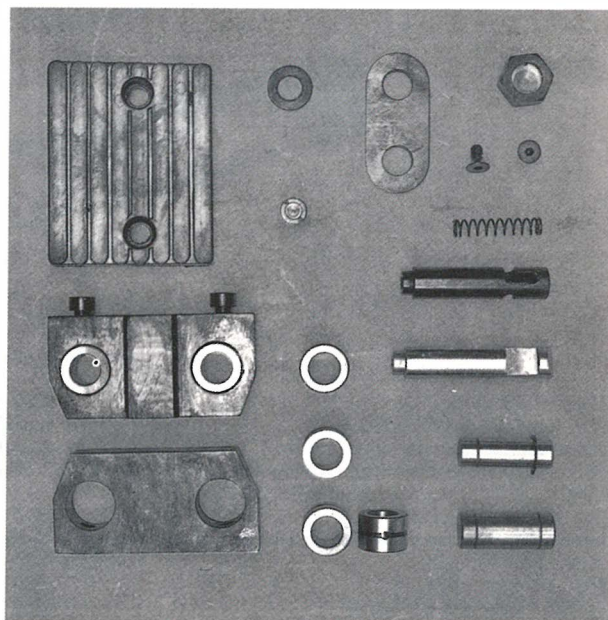
# VE GO

VELIKA GORICA, Zagrebačka 6  
Tel. 041/712-711, 712-712,  
720-903  
Žiro račun: 30115-601-11464  
Telefax (041) 720-866

## A K T U A L N O !



**ZA SVE DRVOPRERAĐIVAČE,  
PROIZVOĐAČE NAMJEŠTAJA I  
GRAĐEVINSKE STOLARIJE**



**CIJENJENIM PROIZVOĐAČIMA NUDIMO SLIJEDEĆE USLUGE:**

- nudimo vam usluge remonta profilera i dvostranih i jednostranih rubnih profilera svih vrsta domaće i strane proizvodnje;
- nudimo vam izradu dijelova (pozicija) svih vrsta strojeva u drvenoj industriji prema vašoj tehničkoj dokumentaciji ili uzorku;
- u izvanredno kratkom roku možete nabaviti sve pozicije transportnog mehanizma za profile tipa: TORWEGGE, SCM, CELASCHI, GABBIANI, HEESEMANN i IMA KLESSMANN;
- nudimo vam remontirane profile domaće i strane proizvodnje.

**»VE-GO« ZNAČI**

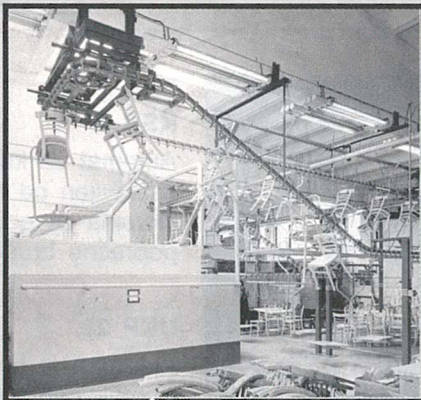
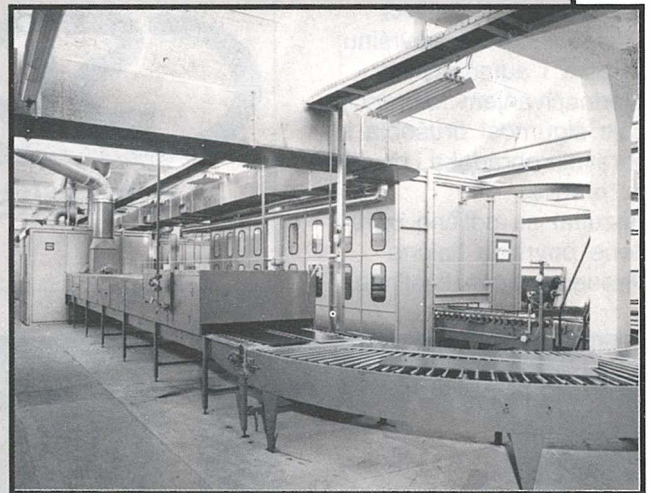
**SUVREMENO, RACIONALNO, KVALITETNO!**



**specializirano podjetje za industrijsko opremo**



**DRVNA INDUSTRIJA  
KOD NAS I U SVIJETU  
POZNAJE NAS PO  
REFERENCAMA**



**VAŠE ZADOVOLJSTVO  
NAŠ USPJEH**

**NAŠA OSNOVNA DJELATNOST:  
INŽENJERING I  
PROIZVODNJA**

**POZOVITE NAS I POSAVJETUJTE SE S NAMA**

**SOP Inženirski biro, Litijska 51, 61000 LJUBLJANA, tel. 061 211 601,  
telefax 221 435, telex YU SOP IB 31638**

# Heesemannova preciznost brušenja je svjetski uspješna i primjerna:

Dobavljamo brusilice za sve namjene i svaki pogon, uz pretpostavku da se traži visoka kvaliteta, velika preciznost brušenja i ekonomičnost.

## **Naglasci u tehnici brušenja**

Stalno uspješno radimo na daljem razvoju visokog standarda brusne tehnike. Elektroničko upravljanje CSD sa selektivnim podešavanjem pritiska brusne trake na površinu obratka i automatskim izjednačivanjem tolerancija daje sigurnost brušenja i neravnih obradaka i površina uz rubove. Rezultat su odlično obrađene površine tipične Heesemannove kvalitete.

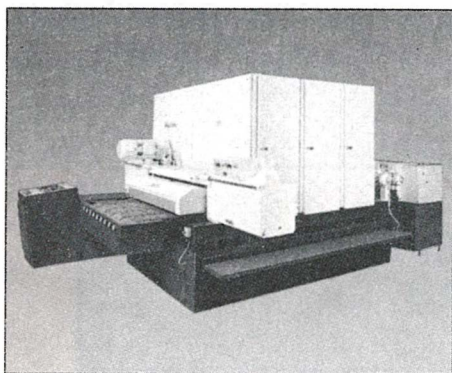
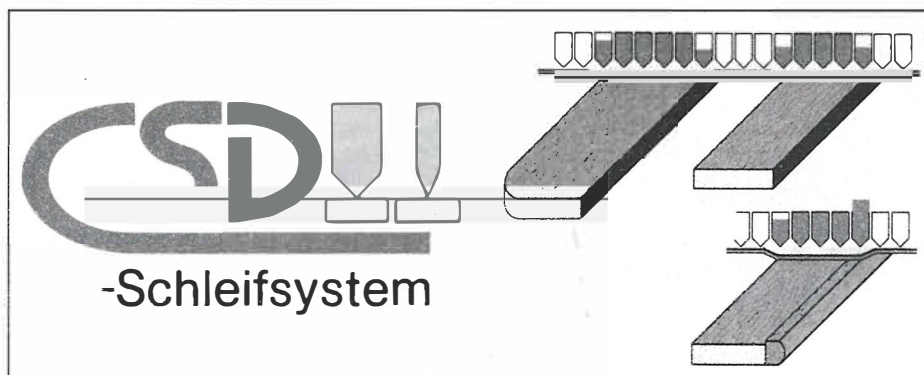
Heesemannovi primjeri za kvalitetu i napredak u zahtjevnoj tehnici brušenja.

Neka živi razlika!

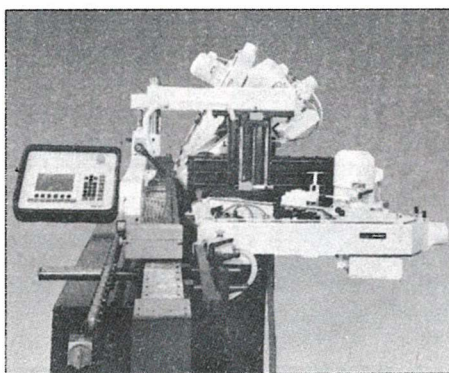
- Naši veliki i mali strojevi razlikuju se po dimenzijama, ali svi se odlikuju istom usavršenom tehnikom bez nedostataka.
- Visokoučinske brusilice nudimo počevši od kompletne izvedbe od strojeva konstruiranih po sistemu dogradnje s do 6 brusnih radnih skupina.

- Strojevi omogućuju brušenje svake vrste laka i debljine nanosa. Postupak lakiranja određujete Vi.

**Saznajte više o prednostima naše tehnike i o šansama za Vaš pogon!**



KSA 4



UKP 22

## **KSA 4**

Automat za križno brušenje sastavljen od 6 brusnih skupina za podužno i poprečno brušenje.

## **UKP 22**

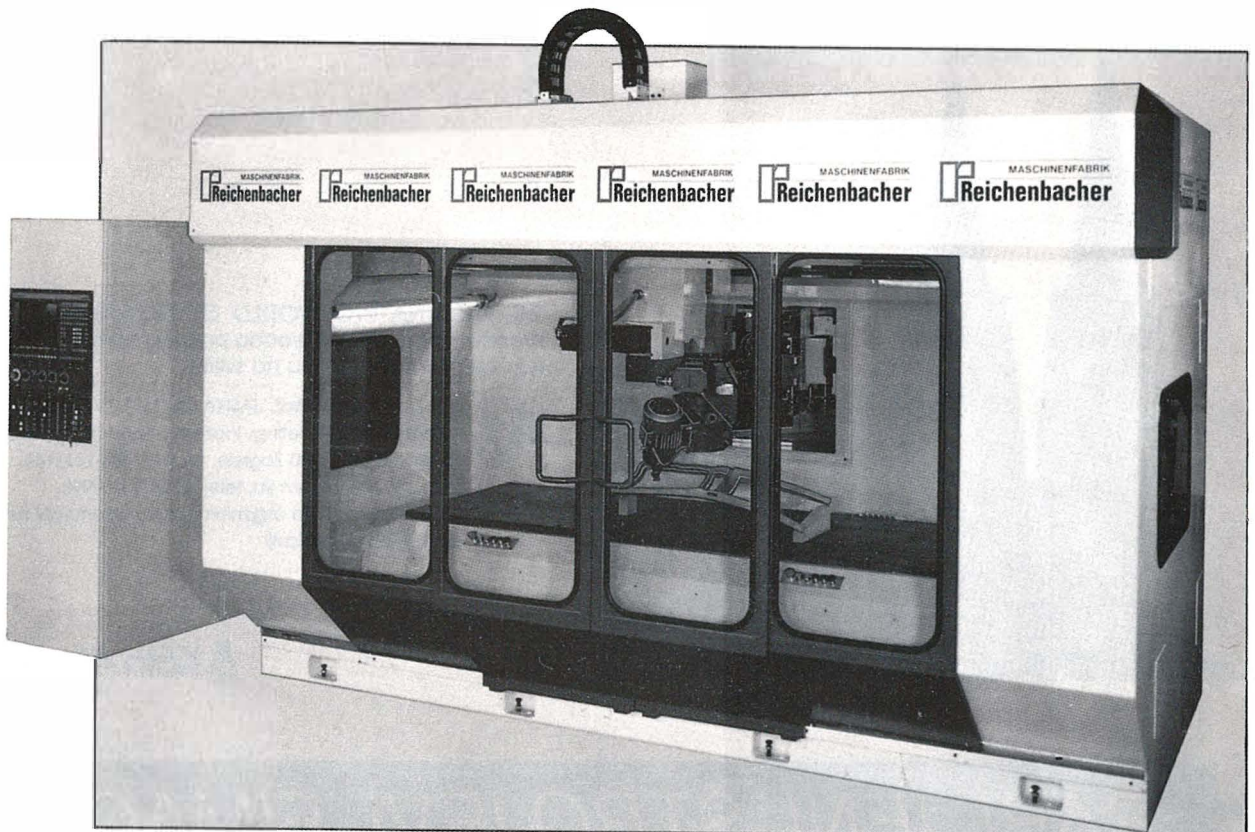
Automatska brusilica ravnih i profiliranih rubova s CNC-upravljanjem.

SRETNU NOVU 1991. GODINU!

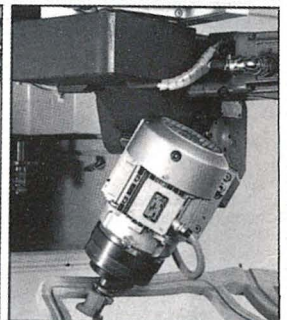
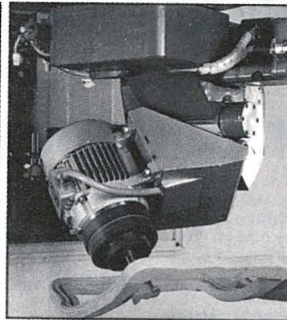
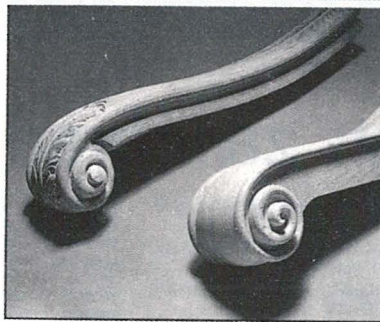
# *Heesemann*

**MASCHINENFABRIK**  
**Reichenbacher**

NOVA GENERACIJA CNC GLODALICA I OBRADNIH CENTARA



TYPE  
**RANG-  
SPRINT**



- Upravljanje pomakom u 6 osi:  
X/Y u ravnini stola, Z i W za upuštanje, B za nagibanje i C zaokretna osovina
- Čvrsto postavljen radni stol
- Broj okretaja 12000/18000 postepeno podesiv
- Opremanje glodalima, svrdlima, pilama i brusilima

- Jednostavno programiranje
- Najbolji odnos cijena/kapacitet
- Koristite se našim iskustvom za vašu proizvodnju!
- Zatražite naše savjete i ponude. Uvjerite se da najveću produktivnost i kvalitetu postizete na našim strojevima.

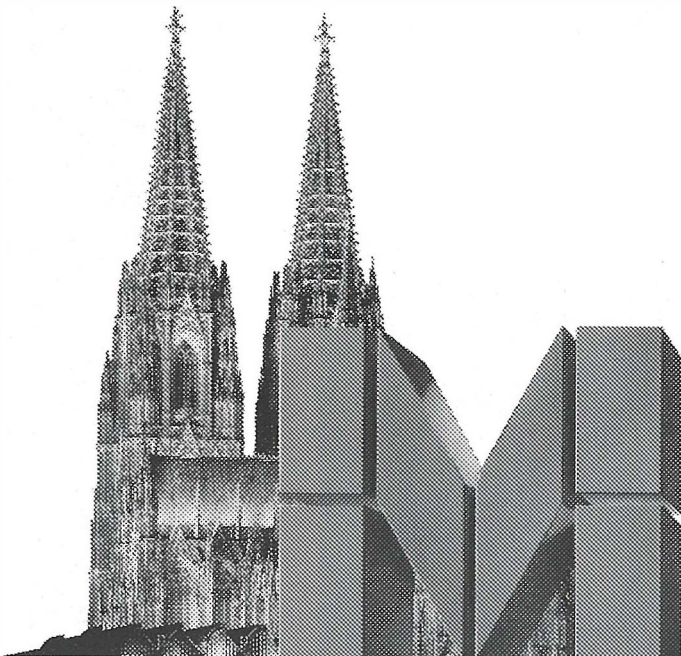


**SPOERRI**

GRUPPE

ŽELI SVIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA SRETAN  
BOŽIĆ I USPJEŠNU NOVU GODINU 1991.

# MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA KÖLN od 22. do 27. siječnja 1991.



THE FASCINATING WORLD OF FURNITURE  
Sveobuhvatna međunarodna ponuda namještaja na najvećem sajmu na svijetu.



Sve Informacije: Prof. JASNA BRANDT, "VJESNIK",  
Agencija za marketing, Inozemni odjel, Trg bratstva  
i jedinstva 6, 41000 Zagreb, tel. 041/433-111/144,  
telex: 21 590 vsk am yu, telefax: 041/428-998.  
Grupna putovanja organiziraju sve veće turističke  
agencije u Jugoslaviji

 Köln Messe

## RABLJENI STROJEVI FIMAC

### nove mogućnosti za obradu drva

Već je godinama tvrtka FIMAC s uspjehom nazočna na talijanskom i stranim tržištima strojeva za obradu drva. S 8000 m<sup>2</sup> skladišta FIMAC jamči svim kupcima široke mogućnosti izbora rabljenih savršeno efikasnih strojeva.

U stvari, FIMAC posjeduje vlastiti dobro opremljeni pogon i brojne specijalizirane servise, koji su u stanju održavati i potpuno obnoviti bilo koji tip stroja za obradu drva. Osim toga, prema specifičnom zahtjevu kupca, tehnički ured može projektirati i preprojektirati razmještaj strojeva u već po-

stojećem prostoru u funkciji vrste obrade i primijenjene tehnologije.

Rabljeni strojevi FIMAC, osim prihvatljive cijene, uvijek su pouzdani i sigurni.

**UVIJEK IMAMO RASPOLOŽIVE SLIJEDEĆE STROJEVE I UREĐAJE:**

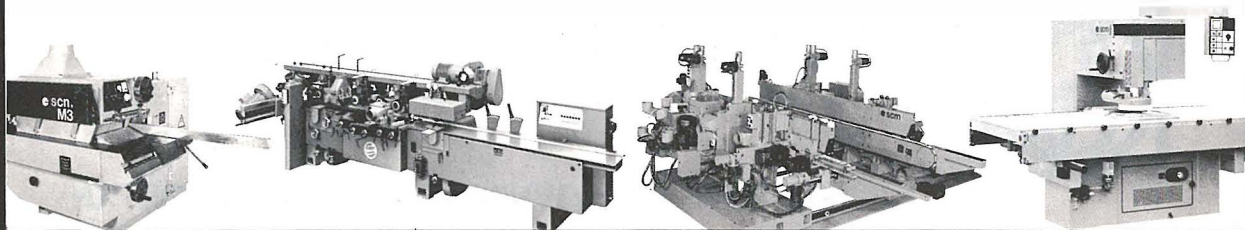
podizne stolove, viljače, transportne uređaje svih vrsta, pile trupčare, tračne pile, kružne pile, višelisne kružne pile, sušionice za drvo, vertikalne i horizontalne strojeve za krojenje ploča, pile-glodalice, bušilice svih tipova, bianjalice, strojeve za

obradu rubova, dvostrane automatske profilirke, kombinirane strojeve za više operacija, kopirne glodalice s 2 do 10 vretena, glodalice svih tipova, čeparice, strojeve za lijepljenje moždanika, strojeve za nanošenje ljepila, pantografe obične i numerički upravljane, korpus-preše za pokućstvo i prozore, preše na toplo i hladno, pile za pokrivne letvice, tokarske strojeve svih tipova, ručne brusilice, automatske širokotračne brusilice, četkarice, brusilice rubova i okvira, uređaje za nanošenje lakova nalijevanjem i štrcanjem, polirke, kompresore i kompletna postrojenja.

# FIMAC

 S.P.A.

FIMAC S.p.A. - 37060 CASTEL D'AZZANO  
via Verdi, 46 - (Verona) - Italy - Tel. 045/512844 Fax. 045/512841 - Telex 434056 FIMAC I





# Beskonačne furnirske rubne trake

Našim proizvodima povećajte svoju  
produktivnost

- furniri za oblaganje rubova od prirodnog  
drva i fineline-a  
u svim mogućim zamislivim varijantama



Am Anger 1  
D-8931 Walkertshofen

Fax 08239/7405  
Tel. 08239/1001  
Telex 533626 furwa d

ZASTUPA

**lesnina** INTERLES LJUBLJANA; TITOVA 51  
tel. 061 321 441; fax 061 326 150; telex 31 323

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

## ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

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

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

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

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

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

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

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



**SETING**  
DELNICE

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

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

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

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

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

RO »SETING« DELNICE  
Dg 31. X. 1986. poslovala pod imenom SOUR »MONTING«  
RO »VEMOS« Zagreb, OOUR Tvornica opreme, uređaja  
i linija za dehidraciju i fermentaciju — Delnice.

**TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO — ZAGREB**  
41000 ZAGREB, Ulica 8. maja 82/I

Organizirao je, u okviru svoje djelatnosti, nekoliko uspješnih savjetovanja,  
te izdao Zbornike radova, koje još stignete kupiti:

Zbornik I. SAVJETOVANJE O LJEPILIMA I LIJEPLJENJU DRVA .....	din 200,00
Zbornik II. SAVJETOVANJA O LJEPILIMA I LIJEPLJENJU DRVA .....	250,00
Zbornik radova PRVOG ZNANSTVENO-STRUČNOG I POSLOVNOG SKUPA na temu: KVALITETA, ODRŽAVANJE I KORIŠTENJE STAMBENOG OBJEKTA .....	450,00
Zbornik međunarodnog znanstveno-stručnog skupa SUŠENJE DRVA I DRVNIH PROIZVODA .....	500,00

Molimo zainteresirane da se radi kupnje zbornika obrate na našu adresu.

# Beskonačne furnirske rubne trake

Našim proizvodima povećajte svoju  
produktivnost

- furniri za oblaganje rubova od prirodnog drva i fineline-a u svim mogućim zamislivim varijantama



Am Anger 1  
D-8931 Walkertshofen

Fax 08239/7405  
Tel. 08239/1001  
Telex 533626 furwa d

ZASTUPA

**lesnina** INTERLES LJUBLJANA; TITOVA 51  
tel. 061 321 441; fax 061 326 150; telex 31 323

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

## ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

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

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

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

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

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

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

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

# DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 41

Br. 9—10

Str. 161—200

Zagreb, rujan-listopad 1990.

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

Poduzeće »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. Marijan Brežnjak, dipl. ing., dr. mr. Salah Eldien Omer,

dipl. ing. (predsjednik), dr. mr. Božo Santini, dipl. iur., mr. Marenka

Radoš, dipl. oec. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr. Stanislav Bačun, 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., mr. Marenka

Radoš, dipl. oec., prof. dr. Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec.,

prof. dr. Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Za-

greba

Glavni i odgovorni urednik:

prof. dr. Marijan Brežnjak, dipl. ing. (Zagreb).

Pomoćnik glavnog urednika:

prof. dr. Stjepan Tkalec, dipl. ing.

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata (akontacija):

godišnja za pojedince 360.—, za đake i studente 180.—, a za poduzeća

i ustanove 900.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun broj

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. 41, 9—10  
str. 161—200  
rujan-listopad  
Zagreb

Znanstveni radovi	
Željko Šonje, Boris Ljuljka	
ISTRAŽIVANJE TEHNOLOŠKIH I MEHANIČKIH OSOBINA REAKTIVNIH POLIURETANSKIH TALJIVIH LJEPILA . . . . .	163—169
Mirko Gornik	
ISTRAŽIVANJE PROMJENE POŽARNE OTPORNOSTI VRATA OD ČELIČNOG POCINCANOG LIMA NAKON OBOSTRANOG OBLAGANJA FURNIROM . . . . .	171—173
Ninoslav Lovrić	
GRAĐENJE MOSTOVA NA ŠUMSKIM CESTOVNIM PROMETNICAMA PRIMJENOM LAMELIRANOG DRVA . . . . .	175—177
Stručni radovi	
Stjepan Tkalec	
MALI STROJEVI ZA OBLAGANJE RUBOVA . . . . .	179—183
Rudolf Sabadi	
PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO (Škola posloводства — nastavak)	173—174
N. M.	
ZAŠTITNE LAZURNE BOJE (Prilog CHROMOS) (nastavak) . . . . .	184—185
Iz tehnike	
Stjepan Tkalec	
Novе tehnologije za 90-te godine . . . . .	186—188
Stručni skupovi . . . . .	189—193
Iz radnih organizacija . . . . .	194—195
Iz zemlje i svijeta . . . . .	196—199
Bibliografski pregled . . . . .	178

**CONTENTS**

Scientific papers	
Željko Šonje, Boris Ljuljka	
RESEARCH ON PRODUCTION AND MECHANICAL PROPERTIES OF REACTIVE POLYURETHANE HOT MELT ADHESIVES . . . . .	163—169
Mirko Gornik	
RESEARCH ON CHANGE OF FIRE RESISTANCE OF STEEL GALVANIZED METAL SHEET DOORS AFTER BEING VENEERED ON BOTH SURFACES . . . . .	171—173
Ninoslav Lovrić	
CONSTRUCTION OF BRIDGES ON FOREST ROADS BY USE OF LAMINATED WOOD . . . . .	175—177
Technical papers	
Stjepan Tkalec	
EDGE BANDING SMALL MACHINES . . . . .	179—183
Rudolf Sabadi	
ENTERPRISE AND MANAGING (Continued) . . . . .	173—174
N. M.	
INFORMATION FROM CHROMOS . . . . .	184—185
From Technic	
Stjepan Tkalec	
New technologies from »Weinig« for the nineties . . . . .	186—188
Meetings and conferences . . . . .	189—193
From Enterprises . . . . .	194—195
Home and World's News . . . . .	196—199
Bibliographical Survey . . . . .	178

# Istraživanje tehnoloških i mehaničkih osobina reaktivnih poliuretanskih taljivih ljepila

## RESEARCH ON PRODUCTION AND MECHANICAL PROPERTIES OF REACTIVE POLYURETHANE HOT MELT ADHESIVES

Željko Šonje, dipl. ing.  
Klebchemie — Weingarten

Prof. dr. Boris Ljuljka  
Šumarski fakultet — Zagreb

UDK 630:824.839

Prispjelo: 8. rujna 1990.  
Prihvaćeno: 15. listopada 1990.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

U ovom radu su istraživane mehaničke osobine spojeva drvo — poliuretansko taljivo ljepilo — drvo i kombinacije tog ljepila u sistemu drvo plastika i drvo — metal pri primjeni različitih formulacija tih ljepila. Ispitan je utjecaj otvorenog vremena, tlaka i sadržaja vode na čvrstoću spoja. Usto je ispitana prikladnost lijepljenja različitih plastičnih materijala, postojanost prema višim i nižim temperaturama, kao i starenje zalijepljenog spoja pri konstantnoj temperaturi. Provedeno je komparativno ispitivanje upjenjenog i kompaktnog ljepila. Pravilnim izborom parametara lijepljenja može se bitno utjecati na kvalitetu spoja.

### Summary

The paper deals with the research on mechanical properties of the joints: wood-polyurethane hot melt glue-wood as well as in the following combinations: wood-plastics, and wood-metal, by application of various formulations of these glues. The influence of open time, pressure and water content on joint strength has been tested. The tests have been made also on the possibility of gluing various plastic materials, on resistance to higher and lower temperatures and on aging at a stable temperature. A comparative test on foam melt and compact glues has been carried out. The joint quality can be significantly influenced by a proper selection of gluing parameters.

(v. k.)

### UVOD

U tehnici lijepljenja poliuretanska taljiva ljepila (PU-t ljepila) zauzimaju važno mjesto. Posljednjih godina zapažen je veoma nagao razvoj tih sistema. Uz pomoć PU-t ljepila napravljen je proboj u području lijepljenja pri postupcima sastavljanja (montaže) i oblaganja rubova profila i sl. u industriji i zanatstvu. Ta ljepila ispunjavaju najviše zahtjeve u smislu otpornosti na vodu i toplinu. Područje njihove primjene vrlo je široko: lijepe drvo, drvene materijale, kamen, beton, metale i plastične materijale.

Reaktivna PU-t ljepila u sebi sjedinjuju osobine dosadašnjih taljivih ljepila. Kemijski sastojci tih ljepila su lako taljivi poliuretan i slobodne grupe izocijanata. Proces otvrdnjavanja je fizikalni i kemijski. Oba procesa teku paralelno, različitom brzinom. Kao i u svih ostalih ljepila, nastaje trenutačno otvrdnjavanje hlađenjem, a kemijski proces otvrdnjavanja teče polaganije. Za sam fizikalni proces karakteristične su dvije pojave:

— brzo skrutnjavanje zbog prelaska iz tekućega na kruto stanje;

— gotovo istodobna, ali malo polaganija kristalizacija, u toku koje se stvara određeni porudak molekula.

Obje pojave osiguravaju visoku početnu čvrstoću, karakterističnu za sva taljiva ljepila.

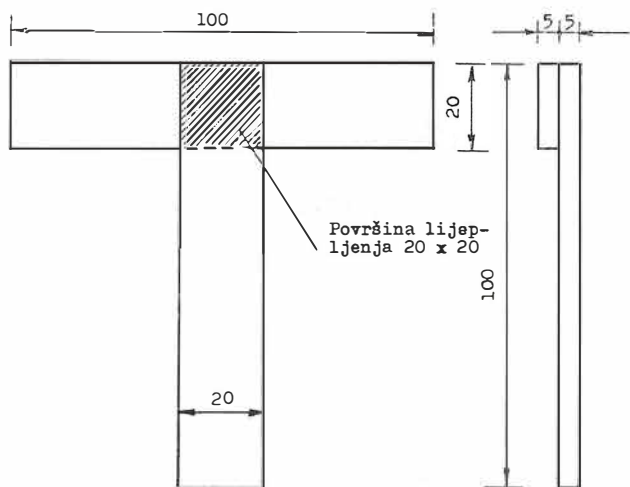
Kemijsko otvrdnjavanje ostvaruje se zahvaljujući reakciji slobodnih grupa izocijanata s vlagom i umrežavanju molekula polimera, čime se osigurava netaljivost i netopljivost te dobra mehanička i kemijska postojanost.

Brzina otvrdnjavanja ovisi o dovedenoj vlazi (vodi) i o temperaturi.

### ISPITIVANJE REAKTIVNIH POLIURETANSKIH TALJIVIH LJEPILA

Da bi korisnik ljepila maksimalno sigurno uveo i primjenjivao neki novi materijal, svaki proizvod u toku postizanja proizvodne zrelosti mora proći kroz niz testova i pri tome zadovoljiti određene uvjete. Tako su za nova PU-t ljepila provedeni brojni pokusi.

Kao najprikladniji oblik uzorka za ispitivanje izabran je T-spoj od bukovine, debljine 5 mm (DIN 53 254/EN 205 Entwurf); vidi sliku 1. Broj uzoraka svake grupe bio je  $n = 6$ . Sva su ispitivana ljepila uzeta iz redovne proizvodnje tvrtke Klebchemie, Weingarten, SRNJ.



Sl. 1 — Uzorak za ispitivanje PU-t ljepila  
Fig. 1 — Specimen for testing of polyurethane hot melt glue

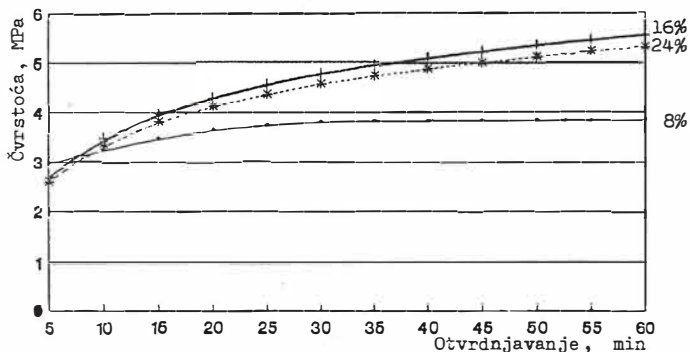
UTJECAJ SADRŽAJA VODE U DRVU NA ČVRSTOĆU SPOJA

Kao što je već spomenuto, poslije fizikalnog procesa otvrdnjavanja slijedi kemijski, koji ovisi o raspoloživoj vodi i o temperaturi. Uzorci su klimatizirani na sadržaj vode 8, 16 i 24%, slijepljeni PU-t ljepilom i ispitani u određenim vremenskim razmacima.

Parametri lijepljenja i ispitivanja:

- tlak 0,9 MPa
- trajanje tlačenja 5 s
- nanosena količina ljepila 180 g/m<sup>2</sup>
- brzina ispitivanja 50 mm/min

Promjene čvrstoće pri smicanju vlakom ovisno o trajanju otvrdnjavanja i sadržaju vode u drvu prikazane su na slici 2. Čvrstoća spojeva nakon pola godine na sobnoj klimi (20 °C/65% relativne vlage zraka) dana je na slici 3. U ovom ispitivanju na čvrstoću su utjecala dva faktora:

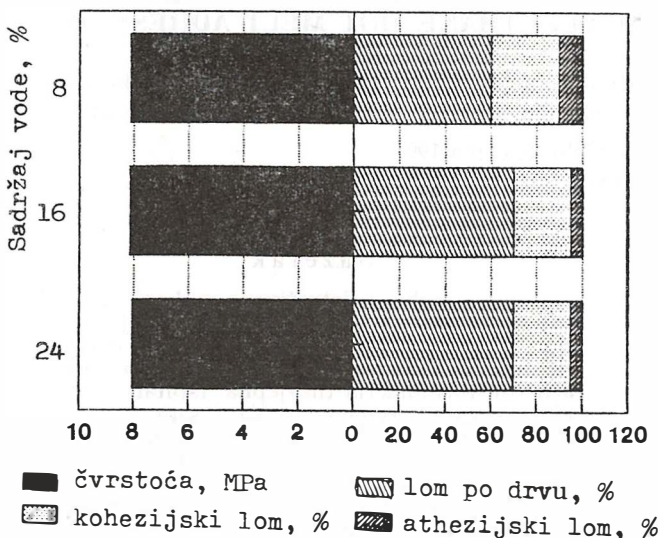


Sl. 2 — Ovisnost čvrstoće spoja o trajanju otvrdnjavanja i sadržaju vode u drvu  
Fig. 2 — Dependence of joint strength on duration of hardening and water content in wood

faktor A — sadržaj vode u drvu, u tri stupnja (8, 16 i 24%);

faktor B — trajanje otvrdnjavanja, u šest stupnjeva (5 min — 8 sati).

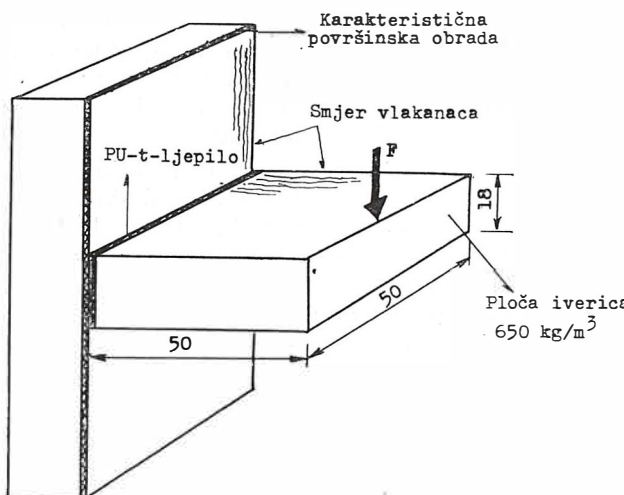
Analizom varijance ispitani su utjecaj pojedinih faktora na čvrstoću spoja. Oba faktora i njihove interakcije imali su signifikantan utjecaj na čvrstoću spoja.



Sl. 3 — Čvrstoća spoja nakon otvrdnjavanja od pola godine pri 20°C i 65%-tnoj relativnoj vlažnosti zraka  
Fig. 3 Joint strength after 1/2 year hardening at 20°C and 65% relative air humidity

ČVRSTOĆA NA SAVIJANJE NAKON LIJEPLJENJA NA RAZLIČITE POVRŠINE

Za ovo su ispitivanje izrađeni uzorci od ploče iverice furnirane hrastovim furnirom debljine 18 mm, koji su kao konzola lijepljeni na različito obrađene površine; vidi sliku 4.



Sl. 4 — Uzorak za ispitivanje spoja pri lijepljenju na različite površine  
Fig. 4 — Specimen for testing joint when gluing different surfaces

Ljepilo je nanošeno u obliku valjka (gliste) promjera 3—4 mm, a nakon priljublivanja prekriva cijelu površinu. Tlak je bio 0,9 MPa, trajanja tlačenja 30 s, nanosena količina 180 g/m<sup>2</sup>, brzina kidanja-ispitivanja 25 mm/min. Ispitivanje je provedeno sedam dana nakon lijepljenja.

UTJECAJ OTVORENOG VREMENA I TLAKA NA ČVRSTOĆU SPOJA

Otvoreno vrijeme važan je parametar u tehnologiji lijepljenja. Primjenimo li reaktivna PU-t ljepila za sastavljanje (montažu), možemo očekivati dulje otvoreno vrijeme nego u slučaju dosadašnjih taljivih ljepila na bazi kopolimera, etilena i vinil-acetata. Otvoreno vrijeme i za PU-t ljepila ovisi o radnoj temperaturi, klimatskim uvjetima okoline i količini nanesenog ljepila.

Radne temperature za ispitivana ljepila iznose:

Ljepilo	Temperatura (°C)
702	130
703.2	130
704	150
706	160

Iz prikaza se vidi da su za primjenu tih ljepila potrebne različite radne temperature, odnosno da navedena ljepila pri jednakim temperaturama imaju različite viskozitete.

Tlak je bitan parametar za lijepljenje. Za ispitivanje njegova utjecaja izrađeni su uzorci prema slici 1. i prema prijašnjem opisu ispitivanja utjecaja sadržaja vode. Ispitivanje je provedeno sedam dana nakon lijepljenja.

Istraživanja utjecaja otvorenog vremena i tlaka provedena su prema sljedećoj shemi.

Utjecajni činitelj	Oznaka činitelja	Razina
ljepilo	A	A1, A2, A3, A4
tlak	B	B1, B2, B3
otvoreno vrijeme	C	C1, C2
A1 — 702	B1 — 0,25 MPa	C1 — 5 s
A2 — 703.2	B2 — 0,45 MPa	C2 — 30 s
A3 — 704	B3 — 0,90 MPa	
A4 — 706		

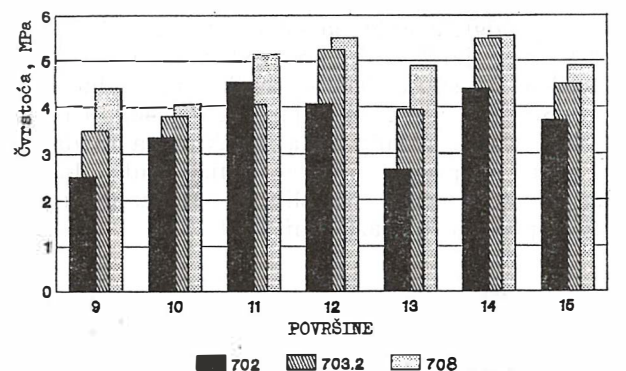
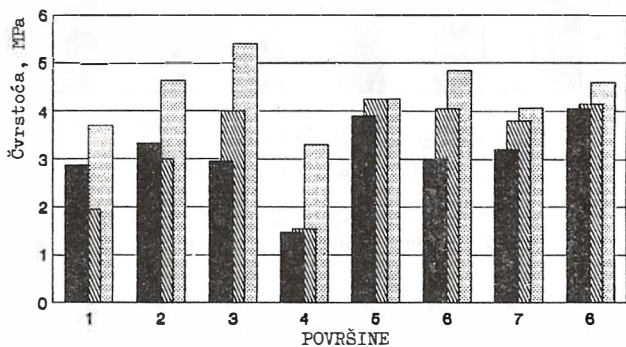
Statističkom analizom ustanovljen je i signifikantni utjecaj otvorenog vremena na čvrstoću spoja. Za ilustraciju navodimo prosječne vrijednosti.

Otvoreno vrijeme (s):	5	30
Čvrstoća spoja (MPa):	8	7,2

Odnos tlaka i čvrstoće spoja:

tlak (MPa):	0,9	0,45	0,25
čvrstoća spoja (MPa):	7,42	7,76	7,64

Nije ustanovljen statistički signifikantan utjecaj tlaka na čvrstoću spoja.



- 1 - KO-lak 1
- 2 - KO-lak vodeni 2
- 3 - NC-lak 3
- 4 - KO-lak 4
- 5 - Akрил vodeni elektronski otvrdnjen
- 6 - Akрил vodeni elektronski otvrdnjen, razlika u sjaju
- 7 - KO-lak vodeni 5
- 8 - KO-lak vodeni 6
- 9 - Melaminska smola bijela
- 10 - Melaminska smola, hrast
- 11 - KO-lak za parket
- 12 - PU-lak pigmentirani
- 13 - PU-lak svjetlootporni
- 14 - PU-lak transparentni obični
- 15 - NC-lak

Slika 5. Čvrstoće spojeva na različitim površinama  
Fig. 5 — Joint strength on different surfaces

Ispitivanjem su obuhvaćena tri ljepila s oznakama 702, 703.2 i 708 te 15 vrsta podloga. Dobiveni su rezultati zorno prikazani na slici 5, gdje su upisane sve vrste podloga.

Prosječnu čvrstoću pojedinog ljepila na svim podlogama daje sljedeći prikaz.

Ljepilo	Čvrstoća (MPa)	Lom po iverju (%)
702	3,33	30
703.2	3,82	45
708	4,62	60

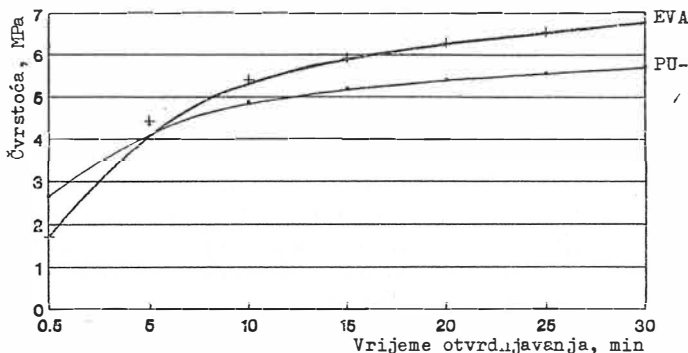


## UTJECAJ TRAJANJA OTVRDNJAVANJA NA ČVRSTOĆU SPOJA

Utjecaj trajanja otvrdnjavanja na čvrstoću spoja odlučujući je faktor za primjenu nekog ljepljiva. Na mnoge zahtjeve koji se javljaju u toku postupka lijepljenja utječe odnos trajanja otvrdnjavanja i čvrstoće (sile izravnivanja, unutrašnjih naprezanja, pomak/takt, daljnja obrada).

Sile izravnivanja obloge, tj. odljepljivanja, osobito su velike pri oblaganju zakrivljenih ploha furnirima (softforming).

Ispitivanja su provedena na uzorcima izrađenim prema slici 1. i već spomenutim ostalim uvjetima, s tim da je nanosena količina bila 150 g/m<sup>2</sup>, a radna temperatura 130—160 °C. Ispitivanja čvrstoće provedena su sedam dana nakon lijepljenja. Na slici 6. prikazani su rezultati ispitivanja PU-t ljepljiva i EVA ljepljiva za oblaganje (Ummantelung).



Sl. 6 — Usporedba EVA ljepljiva sa PU-t ljepljivom

Fig. 6 — Comparison of EVA and polyurethane hot melt glue

## ČVRSTOĆA SPOJA DRVO—PLASTIKA

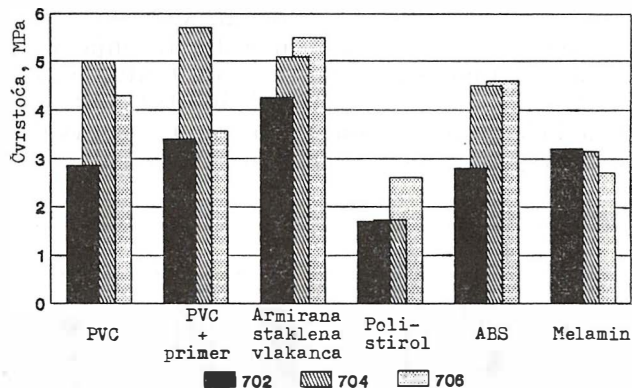
U proizvodnji namještaja veliko značenje imaju spojevi drvo—plastika. Za ispitivanje tih spojeva izrađeni su uzorci prema slici 1.

Horizontalni dio bio je od drva, a vertikalni od plastike debljine 2—4 mm, temperatura je iznosila 130—160 °C, tlak 0,8 MPa, trajanje tlačenja 30 s, nanosena količina 180 g/m<sup>2</sup>, a brzina ispitivanja (kidanja) bila je 25 mm/min.

Ispitivanje čvrstoće provedeno je nakon sedam dana. Dobiveni rezultati prikazani su na slici 7. Vidi se da se i na tim spojevima postižu dosta visoke čvrstoće, posebno s ljepljivima 704 i 706.

## ČVRSTOĆA SPOJA DRVO—METAL

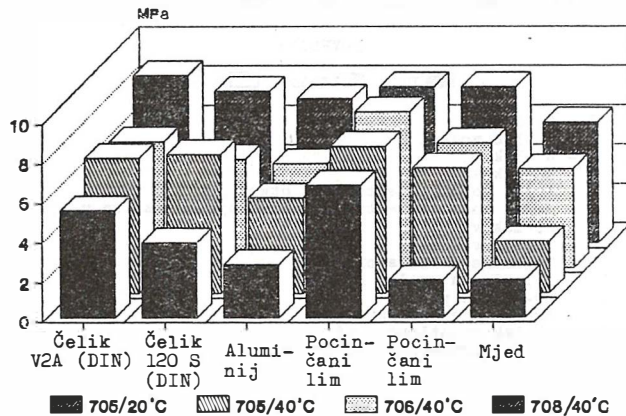
Lijepljenje metala česta je pojava u proizvodnji namještaja, pa je bilo zanimljivo ispitati i takve spojeve. Za potrebe pokusa metali su odmašćeni. Inače, pri lijepljenju metala svatko pokusima mora ustanoviti optimalne uvjete. Pritom



Sl. 7 — Čvrstoća spoja drvo — plastika

Fig. 7 — Joint strength: wood — plastics

veliku pomoć pruža primjena primera ili drukčije površinske obrade, kao i predgrijavanje metalnih površina. Pokusima na kromatiranom aluminiju i s ljepljivom 706 ustanovljeno je da je za taj slučaj predgrijavanje na 40 °C znatno poboljšalo čvrstoću spoja. Pokusi su provedeni na istim uzorcima kao i u spoju drvo—plastika, a metalne trake debljine 1 mm predgrijane su na 40, 70 i 100 °C. Rezultati tih ispitivanja upućuju na to da se uz dobru pripremu limova postižu zadovoljavajuće čvrstoće spoja. Na slici 8. prikazani su rezultati pokusa na različitim metalima.

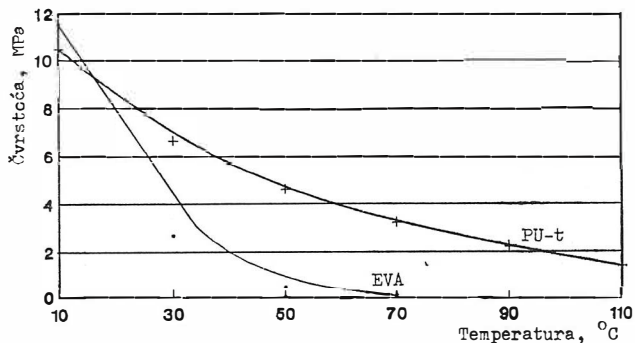


Sl. 8 — Čvrstoća spoja na različitim metalima

Fig. 8 — Joint strength on different metals

## POSTOJANOST PREMA VIŠIM I NIŽIM TEMPERATURAMA

Uzorcima su izrađeni prema slici 1, a ostali su uvjeti jednaki uvjetima drugih ispitivanja s istim uzorkom. Ispitivan je spoj drvo—drvo. Na slici 9. dane su čvrstoće spoja pri različitim temperaturama taljivih EVA-ljepljiva i PU-t ljepljiva, naminjenjenih oblaganju. Dobro se vide različite osobine tih ljepljiva pri povišenim temperaturama. Ispitivanja pri sniženju temperature do —20 °C pokazala su da nastaje neznatno smanjenje čvrstoće spoja sa svim PU-t ljepljivima. To smanjenje u

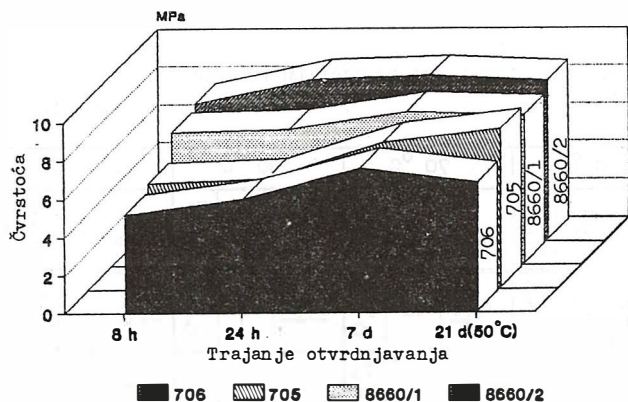


Sl. 9 — Čvrstoća spoja drvo — drvo pri različitim temperaturama, te EVA-ljepila i PU-t ljepljiva za oblaganje  
Fig. 9 — Joint strength wood — wood at different temperatures and EVA and polyurethane hot melt glue for coating

odnosu prema čvrstoći pri +20 °C iznosi maksimalno oko 10%.

STARENJE PRI TEMPERATURI 50 °C

Ispitivanja su provedena na jednakim uzorcima kao i ispitivanje otpornosti prema povišenoj temperaturi. Uzorci su izlagani temperaturi 50 °C u toku 500 sati. Rezultati upućuju na to da takvim starenjem ne nastaju veće kohezijske promjene ljepljiva niti adhezijske promjene u spoju. Promjene čvrstoće u toku starenja (otvrdnjavanja) pri temperaturi 50 °C prikazane su na slici 10.



Sl. 10 — Otpornost spojeva prema starenju  
Fig. 10 — Joint resistance to aging

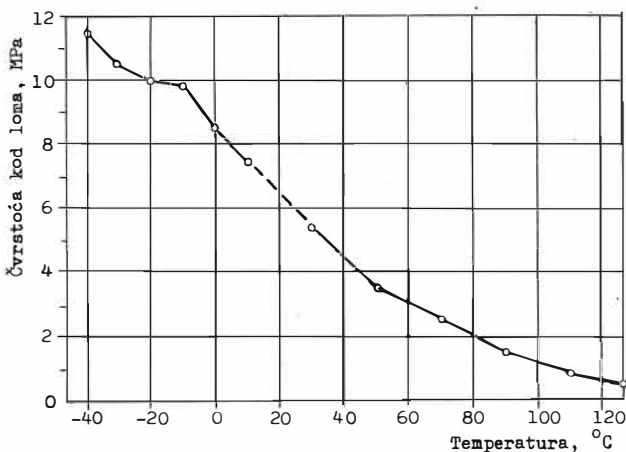
ČVRSTOĆA NA SMICANJE SPOJEVA NA RUBOVIMA

Primjena PU-t ljepljiva u automatskim strojevima za naljepljivanje rubova zahtijeva posebnu prilagodbu, naročito ako je ljepljivo u obliku »patrone«. Viskoznost ljepljiva za tu primjenu viša je nego pri montažnom lijepljenju. Time se osigurava točnije doziranje i bolje nanošenje valjcima ili sapnicama. Pritom se donekle postiže efekt zapunjavanja, što je na pločama iverica, kojima

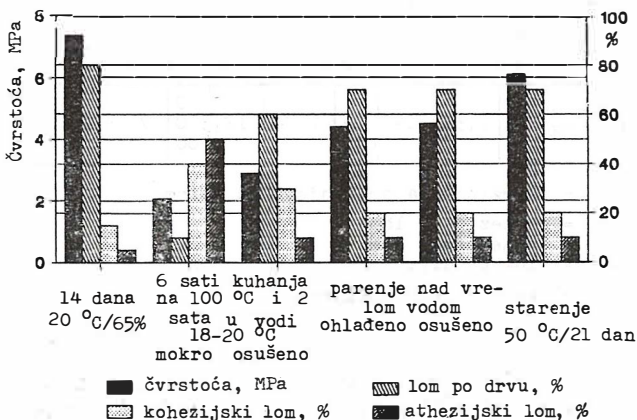
gustoća i povezanost čestica u središnjem dijelu nije osobito visoka, velika prednost. Pomak pri svemu tome mora ostati u prihvatljivim granicama, čvrstoća spoja ne smije trpjeti, pri čemu se ljepljivo mora vrlo brzo skrutnjavati.

Provedeni su mnogi pokusi naljepljivanja masivnog drva debljine do 15 mm na rubove ploča, uz pomak 20 m/min, pri čemu se nisu javili nikakvi problemi.

Istraživanja su provedena na rubnom materijalu od bukovine, debljine 12 mm, prilijepljenom strojem Holz-Her pri 160 °C na ploču ivericu. Površina lijepljenja iznosila je 19 × 24 mm, pri čemu je duljina preklopa bila 24 mm. Nakon otvrdnjavanja od 14 dana uzorci su ispitani na smicanje tlakom, uz brzinu ispitivanja 25 mm/min. Na slici 11. prikazano je ponašanje spoja pri povišenju i sniženju temperature. Na slici 12. dan je prikaz čvrstoće spoja nakon različitih tretmana.



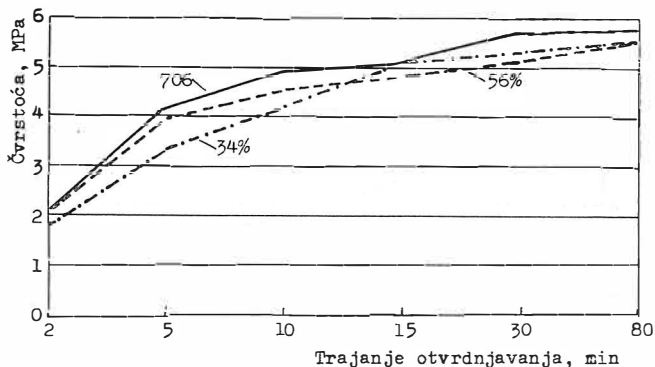
Sl. 11 — Otpornost spoja bukovina — iverica prema smicanju tlakom pri različitim temperaturama (PU-t ljepljivo 707)  
Fig. 11 — Resistance of joint: beech-chipboard to shear by pressure at different temperatures (polyurethane hot melt glue 707)



Sl. 12 — Čvrstoća spojeva nakon različitih tretmana  
Fig. 12 — Joint strength after different treatments

KOMPARATIVNO ISPITIVANJE KOMPAKTNOG I UPJENJENOG LJEPILA

Dodavanjem plina (dušika) kompaktnom ljepilu dobije se ljepilo smanjene gustoće, čime se postiže ušteda ljepila. Uzorci su napravljeni u stroju za nanošenje taljivih kompaktnih i upjenjenih ljepila FOAMMELT 170 T tvrtke NORDSON. Ispitivanje je provedeno ljepilom 706 i na već opisanim T-spojevima DRVO—DRVO. U pokusima je pripravljeno ljepilo kojemu je pjenjenjem povećan volumen za ~34% i za ~56%. Rezultati istraživanja navedeni su u tablici I. i dani na slici 13.



Sl. 13 — Čvrstoća spoja kompaktnoga i upjenjenog ljepila  
Fig. 13 — Joint strength of compact and foam melt glue

ČVRSTOĆA SPOJA KOD PRIMJENE KOMPAKTNOG I UPJENJENOG LJEPILA

Tablica I.

	2 min			5 min			10 min			15 min			30 min			1 h			8 h			24 h			7 dana			21 dan, 50 °C		
	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL LD
706	2,07	16	70 30 0	4,17	7	40 60 0	4,94	5	45 50 5	5,08	4	30 50 20	5,73	5	30 50 20	5,75	3	30 50 20	6,10	7	70 10 20	7,1	7	60 0 40	8,40	10,5	10 0 90	8,10	14	10 0 90
pjenjenje 34%	1,8	23	90 10 0	3,3	19	80 20 0	4,20	4	70 30 0	5,10	5	70 30 0	5,3	3	70 30 0	5,5	4	55 45 0	5,8	3	95 5 0	7,5	9	30 40 30	7,10	20	70 0 100	7,40	15	0 0 100
pjenjenje 56%	2,02	22	90 10 0	3,90	4	50 50 0	4,5	6	40 60 0	4,80	6	30 70 0	5,13	7	45 55 0	5,54	7	45 50 5	5,5	9	45 50 5	7,4	6	20 10 70	7,35	8	10 5 85	7,8	6	10 5 85

$\tau$  = čvrstoća smicanja, MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
 KL = kohezijski lom  
 AL = athezijski lom  
 LD = lom po drvu  
 V = koeficijent varijacije

Ispitivanje kod 20 °C

ČVRSTOĆA SPOJA KOD PRIMJENE KOMPAKTNOG I UPJENJENOG LJEPILA PRI RAZLICITIM TEMPERATURAMA

Tablica II.

	-20 °C			±0 °C			20 °C			50 °C			70 °C			90 °C			110 °C		
	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL	$\tau$ MPa	V (%)	KL AL DL
706	7,13	12	0 100	7,54	14	0 100	8,40	10,5	10 0 90	3,25	12	60 40 0	2,70	11	70 30 0	1,98	13	90 10 0	1,64	9	100 0 0
pjenjenje 34%	6,14	8	0 0 100	8,2	15	0 0 100	7,10	20	0 0 100	3,5	7	25 75 0	2,18	12	70 30 0	2,0	3	90 10 0	1,90	9	100 0 0
pjenjenje 56%	7,30	14	0 0 100	7,84	12,5	0 0 100	7,35	8	10 5 85	3,35	7	20 80 0	2,52	10	30 70 0	1,90	9	70 30 0	1,82	7	80 20 0

$\tau$  = čvrstoća na smicanje, MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
 KL = kohezijski lom  
 AL = athezijski lom  
 DL = lom po drvu  
 V = koeficijent varijacije

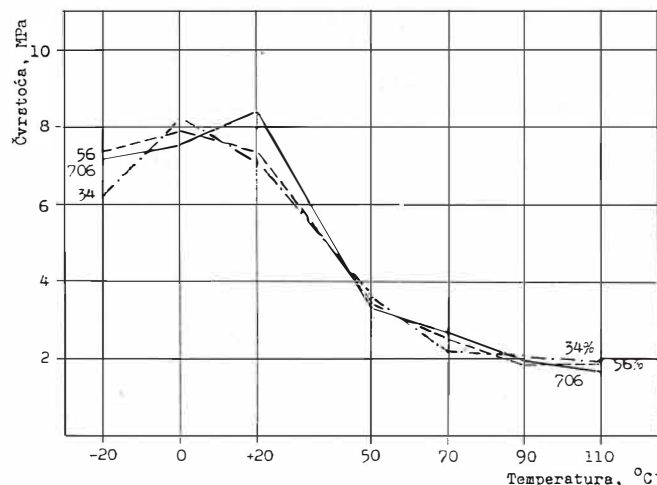
S obzirom na brzinu otvrdnjavanja, ustanovljene su signifikantne razlike između kompaktnog ljepila i upjenjenih ljepila. Nije ustanovljena signifikantna razlika između upjenjenih ljepila.

Maksimalna čvrstoća spoja s oba ljepila u vremenu 2 do 60 minuta ne pokazuje signifikantne razlike. Nakon 24 sata također nema signifikantnih razlika u čvrstoći spoja.

Iz tablice I. vidi se da i nakon 21 dan (500 h) čvrstoća ljepila pri 50 °C ostaje visoka i podjednaka za sve tri formulacije, uz velik udio loma po drvu.

Spojevi napravljeni kompaktnim i upjenjenim ljepilom ispitani su i pri različitim temperaturama i to od +110 °C do —20 °C. Rezultati tih pokusa dani su u tablici II. i na slici 14.

Rezultati pokazuju zadovoljavajuću čvrstoću spoja ostvarenog ljepilom smanjene gustoće.



Sl. 14 — Ovisnost čvrstoće spoja o temperaturi  
Fig. 14 Dependence of joint strength on temperature

ZAKLJUČAK

Provedena istraživanja upućuju na to da poliuretanska taljiva ljepila (PU-t) po nekim osobinama ne zaostaju za ljepilima na osnovi kopolimera etilena i vinilacetata (EVA), a druge su im osobine bolje, zbog čega znače korak naprijed u razvoju taljivih ljepila.

— U početnoj fazi pri višem sadržaju vode otvrdnjavanje je malo brže. Čvrstoće spojeva u kojima je sadržaj vode 8, 16 i 24% nakon osam sati i nakon pola godine potpuno su jednake.

— Poliuretanska taljiva ljepila pri lijepljenju na lakirane površine osiguravaju čvrstoću spoja u granicama od 1,5 do 5,5 MPa ovisno o vrsti ljepila i vrsti laka.

— Otvoreno vrijeme u granicama od 5 do 30 s utječe na čvrstoću spoja tako da je pri duljem otvorenom vremenu čvrstoća spoja malo manja.

— Pri priljublivanju tlak ne utječe na čvrstoću spoja u uvjetima eksperimenta.

— Povećanje čvrstoće spoja u toku otvrdnjavanja podjednako je za EVA ljepila i PU-t ljepila.

— U spojevima drvo—plastika postižu se čvrstoće u granicama od 1,5 do 5,5 MPa. Najmanja čvrstoća spoja postiže se polistirolom.

— U spojevima drvo—metal čvrstoća ovisi o temperaturi predgrijavanja metala, vrsti ljepila i vrsti materijala.

— Čvrstoća spoja drvo—drvo pri povišenim temperaturama veća u slučaju primjene PU-t ljepila nego pri upotrebi EVA ljepila, pa pri 100 °C iznosi oko 2 MPa. Pri sniženju temperature do —20 °C neznatno se smanjuje čvrstoća spoja ostvarenog objema vrstama ljepila. Starenjem spojeva drvo—PU-t ljepilo—drvo pri 50°C i u toku 500 sati nema smanjenja čvrstoće.

— Čvrstoća spoja rubna letvica od masivne bukovine—PU-t ljepilo—ploča iverica u granicama od —40 do +120 °C smanjuje se pri višim temperaturama, te pri 120 °C iznosi oko 1 MPa.

— Spojevi s PU-t ljepilima relativno dobro podnose različite tretmane vodom, parom i povišenom temperaturom.

— Upjenjivanjem PU-t ljepila postižu se znatne uštede ljepila, a ne gube se dobre karakteristike spoja.

LITERATURA

[1] Blomquist, R. F., i dr., Adhesive bonding of wood and other structural materials FPL Madison 1981.  
[2] Pizzi, A., Wood adhesives. New York — Basel 1983.  
[3] Edelberg, R., Feuchtigkeitsreaktive Hotmelts für neue Anwendungsbereiche. Adhäsion 33 (11) 1989, 14—16.  
[4] Eichhorn, F., Stockhausen, G., Technologische Untersuchungen zum Schmelzkleben von Kunststoff-Metall-Verbindungen Schweissen und Schneiden. 41 (4) 1987, 182—187.  
[5] Habenicht, G., Kleben. Berlin 1986.

Recenzent: prof. dr. S. Tkalec

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

UREDNIŠTVO

# Istraživanje promjene požarne otpornosti vrata od čeličnoga pocinčanog lima nakon obostranog oblaganja furnirom

## RESEARCH ON CHANGE OF FIRE RESISTANCE OF STEEL GALVANIZED METAL SHEET DOORS AFTER BEING VENEERED ON BOTH SURFACES

Mr. **Mirko Gornik**, dipl. ing.  
Tehnički centar za drvo

Prispjelo: 17. III. 1990.  
Prihvaćeno: 18. V. 1990.

UDK 630\*833.151:630\*832.281

Prethodno priopćenje

### S a ž e t a k

Ovaj rad predstavlja rezultate II. (završne) etape istraživanja elastičnih spojeva pocinčanih limova i furnirskih obloga. U sklopu ovog istraživanja, utvrđeno je da obostrano nalijepljene furnirske obloge ne smanjuju, već za 13,5% povećavaju požarnu otpornost vrata izvedenih u vidu kutije od čeličnih pocinčanih limova  $d = 0,75$  mm, ispunjenih nabojem od perlita.

Ovim je dokazano da sloj čađe, zaostao nakon sagorjevanja furnirske obloge na oba lica vratnih krila, služi kao zaštita i termoizolator u momentu požarnog opterećenja.

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju osnovu za standardizaciju, i podlogu tehnologije oplemenjivanja i dizajna elemenata protupožarne tehnike suvremenih enterijera.

**Ključne riječi:** požarna otpornost, furnirske obloge, lijepljeni spojevi

### S u m m a r y

The paper deals with the results of II (final) stage of research on elastic joints of galvanized metal sheets and veneer paneling. Within the framework of this research, it has been established that veneer paneling glued on both door surfaces does not reduce but slightly increase (13,5%) the fire resistance of doors constructed like a box made of steel galvanized metal sheets  $d = 0,75$  mm, filled with perlite. It has been evidenced herewith that a layer of soot remained after combustion of veneer paneling on both door surfaces and serves as a protection and thermoinsulator at the time of fire strain.

The results of this research stand for the basis for standardization and technology of improvement and are taken into account when designing elements which should include fire prevention technology in modern interiors.

**Key words:** fire resistance — veneer paneling — glued joints (v. k.)

## 1. UVOD

U sklopu prve faze istraživanja vremenskog ponašanja trajno elastičnih ili plastičnih lijepljenih veza pocinčanih limova i furnira utvrđeno je da je trajne i mirne veze tih dvaju materijala moguće izvesti s poznatim dvokomponentnim trajno elastičnim ili elastoplastičnim masama. U navedenom su radu postavljeni mogući problemi primjene tako furniranih protupožarnih vrata zbog gorivosti furnira i ljepila (povećanja kalorične moći kompozita), te mogućnosti povećanja površinske temperature vrata uz razaranje konstrukcije.

## 2. CILJ, PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog ispitivanja je prije svega istraživanje pojave i razvoja požara te ponašanja opisanih kompozita u ispitnoj peći, kao i istraživanje mo-

gućnosti oblaganja elemenata protupožarne enterijer-tehnike furnirom a da se time bitnije ne naruši postojeća protupožarna otpornost konstrukcije vrata.

Stoga će predmet istraživanja biti uzorci vratnih krila (ulazna vrata za stanove) koji u stvarnosti podnose najveća požarna opterećenja na relaciji stan — vertikalna komunikacija zgrade.

Problem istraživanja bit će prema JUS-u U.J1. 160:

— razvoj, ponašanje i djelovanje požara na nulte i furnirane uzorke

— protupožarna otpornost uzoraka, iskazana eventualnim prodorom plamena, pucanjem, deformacijama, topljenjem i drugim popratnim pojavama na konstrukciji obaju tipova uzoraka,

— kretanje temperature uzoraka na »hladnoj« strani u odnosu prema vremenu izloženosti unutrašnje temperature uzorka (peći).

Hipoteze istraživanja, postavljene nakon prve faze istraživanja, prethodnih proba, laboratorijske prakse, literature i drugih podloga, glase:

— protupožarna vrata i drugi pregradni unutrašnji elementi u stambenim, hotelskim i drugim sličnim zgradama, izvedeni od čeličnoga pocinčanog lima s izolacijom, neće, kako se dosad smatralo, izgubiti na požarnoj otpornosti ako im se obostrano ugradi lijepljena furnirska obloga, koja izgaranjem povisuje temperaturu;

— zbog furnirskih obloga koje nakon izgaranja ostavljaju sloj čađe vrata bi morala postati još vatrootpornija;

— općenito, pretpostavlja se da su furnirske obloge čeličnih limenih vrata istodobno način oplemenjivanja, dekoracije i zaštite metalnih površina.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. Eksperiment E-1: Istraživanje utjecaja furnirske obloge na protupožarnu otpornost vrata

##### 3.1.1. Cilj eksperimenta

Eksperimentom je trebalo utvrditi koliko furnirske obloge vratnih krila povećavaju kaloričnu moć kompozita, odnosno koliko smanjuju protupožarnu otpornost vrata. U sklopu pokusa trebalo je ustanoviti kolika je komparativna protupožarna prednost, odnosno manjkavost furniranih kompozita u odnosu prema nefurniranim.

#### PRIKAZ TEMPERATURNOG TRETMANA UZORAKA

#### REPRESENTATION OF TEMPERATURE TREATMENT OF SAMPLES

Tablica I.

Table I

Vrijeme ispitivanja (min)	0	5	10	15	30	60	90	120
Programirane temperature ispitivanja (°C)	0	550	661	722	820	920	990	1025
Rasipanje temp. u svih šest ponavljanja (°C)		+6	+5	+3	+7	+8	+2	+5
	0	-4	-7	-6	-2	-3	-10	-3

Na osnovi nekih prethodnih zapažanja, empirijskih istraživanja, literature, podataka i prakse laboratorijskih ispitivanja požarne otpornosti konstrukcija, postavlja se hipoteza da:

— obostrane furnirske obloge vratnih krila od čeličnoga pocinčanog lima ne smanjuju požarnu otpornost, štoviše mogu je i povećati. Do sada se, naime, smatralo da furnirske obloge zbog povećanja kalorične moći i temperature uzorka čine vrata i ostale elemente unutrašnjosti prostora nepotpornim i na najmanje požarno opterećenje.

##### 3.1.2. Tok eksperimenta i uvjeti vrednovanja rezultata

Eksperiment je proveden u laboratorijskim uvjetima u »Jugoinspektu« Zagreb, prema metodi i propisu JUS-a U.J1.160. Od eksperimenta se

očekivalo da pri jednakom temperaturnom režimu peći i jednakoj konstrukciji i termoizolaciji uzoraka, površinska temperatura hladne strane uzorka bude približno jednaka, bez obzira na postojanje furnirske obloge.

Dakle, varijabla eksperimenta je samo postojanje odnosno nepostojanje obostrano lijepljene furnirske obloge na uzorcima vratnih krila.

#### Struktura i broj probnih uzoraka za istraživanje:

— 12 uzoraka vratnih krila dimenzije 500 × 500 × 65 mm u obliku kutije od čeličnoga pocinčanog lima d = 0,75 mm ispunjene ekspanzibilnim perlitom 0/4 mm,

— 12 jednakih uzoraka obostrano obloženih hrastovim furnirom d = 1,0 mm prema metodi [1], izglacanih i zaštićenih jednim premazom sadolonom te jednim premazom lakom. Jednakim su premazom pokriveni i nulti uzorci lima, bez furnira, radi komparativnosti.

#### Provedba i rezultati eksperimenta

Promatran je razvoj temperature u ispitnoj peći za istovremeno tretirana dva nulta i dva furnirana uzorka u istoj grupi. Sva su ispitivanja provedena u šest grupa s obzirom na to da je kapacitet peći ukupno četiri uzorka. (vidi tab. I)

Komentar rezultata i opažanja u toku eksperimenta: ni u jednog uzorka iz nulte skupine i skupine furniranih uzoraka požar nije probio sloj lima niti izazvao veće deformacije, opuštanje i pucanje konstrukcije uzoraka.

Prva pojava temperaturnog vala na »hladnoj« strani svake pojedine grupe uzoraka iznad JUS-om propisanih maksimalnih 140 °C nastala je pri t = 1025 (+5, -3) °C u nultih i furniranih uzoraka.

Svi su ispitani uzorci dokazali jednaku požarnu otpornost T-90. (vidi tab. II)

Furnirani su uzorci pokazali, međutim, bez obzira na višu kaloričnu moć kompozita, 13,5% bolju požarnu otpornost, a time i bolja termoizolacijska svojstva od nultih uzoraka. Ta je mogućnost pretpostavljena u točki 3.1.1. ovog izlaganja, i pripisana je sloju čađe nastale na limu nakon topljenja cinka i izgaranja furnira. Izgaranje furnirskih obloga i povišenje temperature furniranih uzoraka u odnosu prema nultim uzorcima obavljeno je u peći u toku prvih pet minuta ispod

$t = 550 (+6, -4) ^\circ\text{C}$ , i tada je konstatirana i kratkotrajna pojava dima.

Iz rezultata požarne otpornosti nultih i furniranih uzoraka mogla bi se povući korelacija, što znači da će furnirani elementi enterijera od čeličnog lima uvijek postići traženu požarnu otpornost  $T$ -n ako tu otpornost postiže osnovna, nefurnirana konstrukcija. Prema tome požarna otpornost furnirane konstrukcije limenih vrata ( $T$ ) funkcija je vatrostalnosti osnovne nefurnirane konstrukcije  $V_0$  ( $^\circ\text{C}$ ) i ukupnog koeficijenta prolaza topline:  $k$  ( $\text{W}/\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}$ ), uračunavši i sloj čađe koji nakon izgaranja furnira zaostaje na limu:  $T = f(V_0, k)$ .

tost korelacije požarne otpornosti čeličnih struktura sa furnirskim lijepljenim oblogama i bez njih:

$$T = f(V_0, k),$$

gdje je:

- $T$  — požarna otpornost pri danoj temperaturi (min)
- $V_0$  — vatrostalnost osnovne konstrukcije bez obloge ( $^\circ\text{C}$ )
- $k$  — ukupni koeficijent prolaska topline kroz konstrukciju i sloj zaostale čađe ( $\text{W}/\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}$ )

VRIJEME PRVE POJAVE TEMPERATURNOG VALA NA  
»HLADNOJ« STRANI  
TIME OF FIRST OCCURRENCE OF TEMPERATURE WAVE ON  
»COLD« SIDE

Tablica II.

Table II

1. Nulti uzorci (min)	96	91	97	92	92	96	97	91	91	91	96	93
2. Furnir. uzorci (min)	108	104	109	111	110	109	109	109	110	103	107	111
3. Nulti uzorci, X grupe (min)	93,5		94,5		94,0		94,0		91,0		94,5	
4. Furnir. uzorci, X grupe (min)	160,0		110,0		109,5		109,0		106,5		109,0	
5. Povećanje požarne otpornosti grupe (min)	12,5		15,5		15,5		15,0		15,5		14,5	
6. Povećanje požarne otpornosti, X grupe (%)	11,8		14,0		14,1		13,8		14,5		13,3	
7. $\bar{X}$ (%)							13,5					

#### 4. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjima dokazana je hipoteza da furnirske lijepljene obloge izvedene opisanom metodom [1] ne utječu na smanjenje požarne otpornosti vatrootpornih vrata od čeličnog pocinčanog lima. Stoviše, za furnirane je uzorke utvrđena viša požarna otpornost nego za nulte uzorke, i to za 13,5%, što je logična posljedica nastanka sloja čađe kao zaštite, termoizolacije i refleksije I.C. zračenja iz peći.

Na osnovi provedenih istraživanja i dobivenih rezultata, mogla bi se postaviti sljedeća zakoni-

Iz toga slijedi da je požarna otpornost ispitnog kompozita funkcija vatrostalnosti i termoizolacije. Zaključuje se, dakle, da furnirska obloga nije samo oblik oplemenjivanja i dekoracije vrata i pregradnih stijena, već i svojevrsan postupak zaštite oplemenjenih struktura od čeličnog lima od visokih temperatura.

#### LITERATURA

- [1] Gornik, M., Istraživanje ponašanja adhezije trajnoelastičnih veza pocinčanih limova i furnira u toku vremena» Drvna industrija« vol. 41, br. 1—2/1990.
- [2] Brehm, B. i Sprenger, K. H., Moderne Faserverbundwerkstoffe, Sprechsaal 118 (1985), 253—263.

Recenzent: mr. S. Petrović

## ŠKOLA POSLOVODSTVA

### PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO

Prof. dr. Rudolf Sabadi

### KORPORACIJA ILI TRGOVAČKO (AKCIONARSKO) DRUŠTVO

(nastavak iz br. 7—8/90)

Naziv »Društvo s ograničenom odgovornošću« (engl.: Limited Liability Company, njem.: Gesellschaft mit beschränkter Haftung, franc.: Société à responsabilité limitée, tal.: Società a garanzia limi-

tata) u stvari odgovara neograničeno za svoje obveze ograničenom imovinom, budući da članovi društva ne odgovaraju prema trećima, osim ulozima određenim pravilima. Odgovornost članova subsidiarno se proteže za uplatu cijele glavnice. Članovi društva imaju pravo na sudjelovanje u dobitku, koji se dijeli razmjerno prema uplaćenim osnovnim ulozima. Članovi društva imaju pravo sudjelovati u skupštini društva i imaju pravo glasa razmjerno uplaćenom udjelu. Na godišnjim skupštinama društva odlučuje se o zaključnom računu, raspodjeljuje dobitak, donose odluke o reinvesticijama i općenito o strateškoj politici poduzeća, te o taktičkim zadacima općenito, imenuju se i razrješavaju poslovođe, bira nadzorni odbor itd.



Važno je znati da, jednom pošto je kapital uplaćen, drugovi nisu više odgovorni za dugovanja društva. Članovi društva (drugovi) ne mogu od društva zahtijevati povratak uloga, koji pripada imovini društva. Drug koji želi istupiti prodaje svoj ulog. Statutom se može predvidjeti da postojeći članovi društva imaju u takvom slučaju pravo prvootkupa, tj. udio mora biti prvo njima ponuđen, pa tek ako oni nemaju interes, ulog može biti prodan trećima.

Za razliku od društva s ograničenim jamstvom, koje je u stvari prijelazni oblik između partnerstva (o kojem smo govorili), i to ograničenog i gdje je potrebno pri registraciji tvrtke unijeti imena članova, u obliku dioničarskog (akcionarskog) društva firma se sastoji od oznake predmeta poslovanja i oznake da se radi o dioničkom društvu (Joint Stock Corporation, Aktiengesellschaft, Société Anonyme, Società Anonima), bez unosa imena dioničara.

Dioničko društvo ima osnivački kapital, koji je podijeljen u dionice, a odgovornost dioničara ograničena je do iznosa njihove participacije.

Društvo s ograničenim jamstvom ima poslovođu (direktora), nadzorni odbor i skupštinu društva, a dioničko društvo pak ima upravni odbor, koji je u načelu u potpunosti odgovoran za poslovanje društva, nadzorni odbor i generalnu skupštinu dioničara. U mnogim zemljama računovodstvo dioničkog društva, kao i društva s ograničenim jamstvom, moraju biti kontrolirana i potvrđena od javnog računovođe (to je specijalizirana licencna institucija), koji se bira na generalnoj skupštini. I u slučaju dioničkog društva zakonodavstva mnogih zemalja predviđaju minimalan kapital (s tim da se također propisuje koliki postotak tog kapitala mora biti uplaćen). Za razliku od društva s ograničenim jamstvom (odgovornošću), akcionarsko društvo mora formirati obvezne rezerve (oko 10-tak od sto kapitala).

Prednosti dioničkog društva su:

**Ograničena odgovornost.** Za razliku od individualnog vlasništva ili općeg partnerstva, koji su odgovorni za poslovanje neograničeno cijelom svojom imovinom, u korporativnom tipu poduzeća dioničari su odgovorni i mogu izgubiti, u slučaju lošeg poslovanja, samo svoj originalan ulog. Zajmodavcima za izmirenje potraživanja stoji na raspolaganju samo imovina dioničkog društva, budući da je dužnik društvo, a ne pojedini dioničari.

**Prijenos vlasništva** je olakšan, što je temeljna prednost ovakvog tipa poduzeća. Za promet dionica u zemljama gdje postoje dionička društva, postoji organizirano tržište, tj. **efektna burza** (Stock Exchange), i imaoći dionica mogu u trenutku putem **brokera** prodavati ili kupovati dionice.

**Kontinuitet.** Za razliku od tipa individualnog vlasništva ili partnerstva, u pravilu društvo s ograničenim jamstvom i dioničko društvo može prestati s radom u tri slučaja: (1) odlukom suda, (2) suglasnošću većine dioničara i (3) istekom vremena na koji je osnovano u statutu. Dok smrt vlasnika znači prestanak individualne firme ili partnerstva, smrt dioničara nema utjecaja na dalji rad dioničkog

društva. Umre li dioničar, njegove dionice prelaze u njegovu ostavštinu na isti način kao i sva imovina. Dioničko društvo normalno preživljava one koji su u nj investirali na početku.

**Formiranje kapitala.** Budući da dioničko društvo imovinu društva ima podijeljenu u dionice malene denominacije, te dionice su poželjna mogućnost za investicije tisuća ljudi različitih dohodaka. Dioničko društvo može računati na porast sve dok investitori žele i kupuju dodatne dionice. Osim toga društvo može posuđivati velike iznose potrebnog novca, budući da su financijske institucije zainteresirane za takve transakcije.

Kada dioničko društvo želi proširiti poslovanje, potreban kapital se pretvara u dionice, koje se putem jedne ili više banaka stavljaju u prodaju štedišama. U takvim slučajevima obično se dionice stavljaju u promet prema nominalnoj vrijednosti, a to je ona otisnuta na svakoj dionici. Tržna (kupoprodajna) cijena dionice određena je na efektinim burzama, na temelju ponude i potražnje, te dividende (zarade) koja se isplaćuje po odobrenju zaključnog računa. Postoje brokerske kuće, kao i efektne burze, koje vode evidencije kretanja cijena dionica izabranih dioničkih društava i publiciraju ih dnevno u dnevnom i specijaliziranom tisku.

Dionice su **vrijednosni papiri**, najčešće one glase na donosioca, u kojem se slučaju prijenos vrši predajom u ruku, ili na ime, gdje se prijenos vrši indosiranjem.

**Stručna specijaliziranost u rukovođenju.** Budući da su dionička društva u pravilu veća od poduzeća individualnog vlasništva ili partnerskog poduzeća, podjela rukovodnih poslova vrši se između visokostručnih specijalista. Dioničko društvo može različitim shemama motiviranja (bonusi, dosjela dionica društva itd.) stimulirati suradnike za zalaganje, lojalnost i visoke učinke.

**Pravni status.** Dioničko društvo ima pravni status, pa može tužiti i biti tuženo, može tvoriti ugovore i osigurati naslov u svojem imenu. To je u kontrastu s individualnim vlasništvom i partnerstvom, gdje se u pravnim poslovima upotrebljava vlasnikovo ime.

Nedostaci dioničkog društva su:

**Organizacijski troškovi.** Dioničko društvo mora osigurati dozvolu i pravnu pomoć pri formiranju ovakvog tipa vlasništva. Zahtjevi se razlikuju prema pravima pojedinih država, čak i regija, ali je svima zajedničko da zahtijevaju: (1) minimalan broj dioničara, (2) minimalan iznos kapitala i (3) plaćanje pristojbi i taksa.

**Zakonska ograničenja.** Statut je osnova za transakcije dioničkog društva, tj. predmet djelatnosti registriran je u trgovačkom registru (ili kod suda, što ovisi o pojedinim zemljama), i dioničko društvo ne smije se baviti drugim djelatnostima. Ako to želi, mora izmijeniti statut i provesti novu registraciju proširenja ili promjene djelatnosti.

(Nastavlja se)

# Građenje mostova na šumskim cestovnim prometnicama primjenom lameliranog drva\*

## CONSTRUCTION OF BRIDGES ON FOREST ROADS BY USE OF LAMINATED WOOD

Prof. dr. Ninoslav Lovrić  
dipl. ing. šumarstva i građevinarstva  
Šumarski fakultet, Zagreb

UDK 630:832.286

Prispjelo: 3. svibnja 1990.  
Prihvaćeno: 15. listopada 1990.

Prethodno priopćenje

### S a ž e t a k

U ovom izlaganju prikazano je građenje drvenih mostova ili, kako se često nazivaju, šumskih mostova, na području šumskih kompleksa. Svrha izlaganja je prikaz sadašnje upotrebe klasičnog drvnog materijala pri građenju mostova na šumskim cestovnim prometnicama, kako bi se usporedbom s građenjem lameliranim drvom uočila tehničko-ekonomska prednost lameliranog drva u izgradnji ovih mostova.

Ključne riječi: lamelirano drvo — cestovne prometnice — građenje drvenih mostova

### S u m m a r y

The paper reviews the construction of wood bridges often referred to as the forest bridges, in forest areas. The scope of the paper is the representation of the present use of standard wood material in construction of bridges on forest roads, showing the advantage from the economic and technical point of view, in construction of bridges by use of laminated wood.

Key words: laminated wood — roads — construction of wood bridges (v. k.)

## 1. UVOD

Način građenja i izbor materijala za gradnju šumskih cestovnih mostova obavlja se prema potrebama, odnosno zahtjevima prometa šumskih transportnih sustava. Za šumskogospodarske potrebe osobito je važna grupa drvenih mostova poznatih pod nazivom mali mostovi svijetlog raspona od 3,0 m do najviše 10,0 m.

Za gradnju i rekonstrukciju tih mostova nije potrebna tehnička dokumentacija, odnosno građevna dozvola na osnovi Zakona o izgradnji objekata, što je obvezno za mostove na javnim prometnicama. Naime, šumski mostovi služe samo za eksploataciju šuma.

Glavni nosači spomenutih drvenih mostova grade se primjenom klasičnoga drvnog materijala, lijepljenog/lameliranog i slojevitog te prednapregnutoga lameliranog drva. Prema tome, razlikujemo slijedeće kategorije mostova građenih od navedena tri materijala: od klasičnoga, lameliranog i prednapregnutog lameliranog konstrukcijskog drva. Konkurentni građevni materijal za mostove je kamen, opeka, beton, armirani beton i čelik, a mostovi zidani od tih materijala nazivaju se masivnim mostovima.

## 2. PRIKAZ OBRADJE TEMATSKOG IZLAGANJA

Za obradu ove tematike, osim primjene kriterija tehnike analize, poslužit će i podaci operativnih planova i projekata šumske cestovne mreže nekih šumskih gospodarstava. Ta se praktična metoda bazira na tehničko-tehnološkim osnovama, a njezinom je primjenom omogućeno utvrđivanje i dobivanje utjecajnih činilaca, odnosno nužnih parametara za rješavanje problematike upotrebe konstrukcijskog drva za gradnju šumskih mostova.

Na taj je način definiran postupak kojim se može odrediti stupanj i veličina utjecaja pojedinih navedenih parametara, a time je ujedno određen i koncept izlaganja.

## 3. PODRUČJE RJEŠAVANJA ZADANE TEMATIKE

Razmatranje gradnje šumskih mostova u ovom slučaju odnosi se na šumske komplekse s gospodarskim jedinicama privrednog značenja ili, kako se još nazivaju, na produktivne šume, a manje na šume koje imaju zaštitnu, estetsku i rekreativnu ulogu.

Šumski predjeli navedenog područja pripadaju transportnom sustavu izvlačenja ili prijevoza,

\* Referat sa znanstveno-stručnog savjetovanja o projektiranju i izvodenju suvremenih drvenih konstrukcija, održanog u Cavtatu od 11. do 13. listopada 1989. u organizaciji Saveza inženjera i tehničara Srbije.

ovisno o načinu transporta drva od mjesta obaranja stabala (od panja) i eventualne izrade do glavnog stovarišta ili potrošača. Budući da između mreže šumskih cestovnih prometnica u pojedinim predjelima postoje razlike s obzirom na njihovu izgradnju i promet na njima, na tim je prometnicama potrebno graditi mostove različite kategorije. Na osnovi dobivenih podataka, na područjima transportnog izvlačenja česta je kategorija šumskih mostova s klasičnim konstrukcijskim drvnim materijalom, a u posljednje vrijeme i s lameliranim. U predjelima transportnog sustava prijevoza, osim mostova s klasičnim, grade se i mostovi s lameliranim konstrukcijskim drvom.

#### 4. GRADNJA MOSTOVA NA ŠUMSKOJ CESTOVNOJ MREŽI TRANSPORTNOG SUSTAVA IZVLAČENJA

Prijenos drvene mase u transportnom sustavu izvlačenja iz šume obavlja se besputnim terenom, traktorskim cestama i stazama, odnosno šumskom cestovnom mrežom niže kategorije, tzv. šumskim vlakama. Na takvim se cestovnim pravcima izgrađuju šumski mostovi ili propusti (mali mostovi niskih raspona) s primitivnom izvedbom gornjega i donjeg stroja. Većinom imaju jednostavne gradne nosače raspona 3,0 do 10,0 m, ovisno o prometnom opterećenju. Za gornji stroj mosta upotrebljava se sirovo drvo dopremljeno iz okoline, a glavni su nosači s okruglim poprečnim presjekom, prirodno obli i grubo otesani trupci, odnosno klasično drvo. Ti se nosači ne dimenzioniraju prema propisanom opterećenju za javne mostove, već prema stvarnom opterećenju pojedinih mostova. Donji se stroj također gradi od drvnog materijala iz okoline ili drugog odgovarajućeg materijala. Gornji stroj tih privremenih mostova često je prenosiv, a drvna se građa tih objekata nakon završetka eksploatacije šumskog kompleksa nastoji iskoristiti za daljnju preradu drva. Ako je upotrebljivost te građe višestruka, preporučuje se izrada glavnih nosača od lijepljenog lameliranog drva, i to zbog ekonomskih, funkcionalnih i estetskih prednosti, a naročito zbog njegove trajnosti.

#### 5. ŠUMSKI CESTOVNI MOSTOVI U TRANSPORTNOM SUSTAVU PRIJEVOZA I U ŠUMAMA S DRUGIM FUNKCIONALNIM POTREBAMA

Za šumske cestovne mostove transportnog sustava prijevoza bitno je naglasiti da su oni sastavni dio cestovne mreže, odnosno funkcionalno optimalnih sustava, čiji je cilj prijenos drvene mase na racionalan način. Ti se mostovi, zbog troškova njihove gradnje, odnosno negativnog utjecaja na ekonomičnost cijelog uređajnog otvorenja šumskog kompleksa, ne mogu promatrati kao samostalni objekti. Činjenica je da su troškovi grad-

nje mostova po tekućem metru 50-struko do 200-struko veći od troškova gradnje šumskih cesta po tekućem metru, pa se pri projektiranju mreže cesta za otvaranje šuma katkad moraju izabrati čak tehnički nepovoljnije varijante da bi se izbjegla gradnja mostova. Međutim, treba uzeti u obzir i varijantu gradnje mosta s lameliranim drvom, jer je ono jeftinije po tekućem metru šumske ceste, i time se odlučiti za ekonomičniju varijantu. Pri gradnji javne cestovne mreže, pri kojoj je primarni uvjet što ispruženija linija gradnje, ne dolazi u obzir navedeni izbor varijanata, tj. izbjegavanje građenja mostova.

Šumska cestovna mreža prijevoza priključena je na javnu i služi potrebama gospodarenja šumama da bi se omogućila vožnja motornim vozilima u toku cijele godine. Šumski mostovi te cestovne mreže redovito su dimenzionirani za opterećenja jednake nosivosti kao i javni, ali su, s obzirom na voznu površinu, jednostavnije izvedbe i obično imaju jednu voznu traku. Zbog šumskih cestovnih prometnica male prometne gustoće i intenziteta opterećenja obično se ne izvode pješački prolazi ni ograde.

Nakon Drugoga svjetskog rata pa do približno 1970. godine svi objekti šumskoga transportnog sustava prijevoza grade se pretežno od drvnoga konstrukcijskog materijala. Pod pojmom konstrukcijskog materijala smatraju se sve kategorije klasičnoga, lijepljenog lameliranog i prenapregnutoga lijepljenog lameliranog drva. Na glavnim šumskim cestama kao stalnim prometnicama gradili su se mostovi s jednostavnim i složenim glavnim nosačima, sa sedlima, kosnicima i razuporama, a malokad sa zategama i daščanim nosačima. Pri takvoj gradnji mostova u transportnom sustavu prijevoza na glavnim i sporednim cestama upotrebljavano je klasično drvo, prosušeno ili sirovo, četinjavo ili bjelogorično, koje je katkad premazivano antiseptičkim sredstvima. Nakon tog vremena, tj. otprilike od 1970. do 1985. godine, postepeno se smanjuje upotreba drva za gradnju mostova i propusta na glavnim šumskim cestama, a vrlo rijetko i na sporednim cestama najniže kategorije. Umjesto drvnog konstrukcijskog materijala, za gradnju objekata transportnog sustava prijevoza upotrebljava se beton, armirani beton, prenapregnuti beton i čelik, pri čemu se od čelika izrađuju glavni nosači, a od klasičnog drva pomost. Glavni razlog takve gradnje jest smanjena nosivost drvenih mostova u odnosu prema povećanim pritiscima osovina prometnih vozila, zatim mala trajnost drva u konstrukciji, nestajica drvnog materijala, visoki troškovi održavanja i ostalo.

U najnovije vrijeme, odnosno od 1985. godine, nastale su promjene u konkurentnosti primjene drva u građenju objekata transportnog sustava prijevoza u usporedbi s drugim materijalima. Drvo kao građevni materijal vrlo često ima mnoge prednosti, a promjena je nastala zbog sve veće i šire mogućnosti upotrebe lijepljenog drva, od-

nosno zbog novih metoda građenja industrijski proizvedenim drvnim materijalom, te zbog upotrebe savršenijih konzervansa, koji također osiguravaju i povoljniju upotrebu klasičnog drva.

U šumama sa zaštitnom, rekreativnom i estetskom funkcijom grade se mostovi različitih konstrukcija odnosno kategorija, ali je potrebno naglasiti da je, osim klasičnoga, vrlo česta i primjena lameliranoga lijepljenog i prednapregnutog lameliranog drva, i to zbog već navedenih prednosti.

## 6. PERSPEKTIVA GRADNJE ŠUMSKIH CESTOVNIH MOSTOVA PRIMJENOM DRVNOGA KONSTRUKCIJSKOG MATERIJALA

Napredak i razvojne tendencije mogu se odrediti usporedbom sadašnjeg stanja u gradnji mostova na šumskim cestovnim prometnicama sa stanjem u prošlom vremenskom periodu. Gradnja novih šumskih mostova ponajprije ovisi o razvoju gospodarstva šumama. U svakom slučaju, već se sada može predvidjeti da će prioritet imati metode građenja mostova koje imaju ove prednosti:

- što niže troškove gradnje u odnosu prema gradnji šumskih cestovnih prometnica;
- brzu i jednostavnu izvedbu te osiguranu dopremu građevnog materijala na mjesto izvedbe;
- što manje dimenzije konstrukcijske mase mosta.

Ako se uzmu u obzir navedene prednosti, vidljivo je da će se i ubuduće širiti primjena svih kategorija drvenih mostova na šumskim cestovnim prometnicama.

Prema podacima iz literature, u evropskim zemljama (Češko-Slovačkoj, Švicarskoj, Austriji, Njemačkoj i Švedskoj) u šumskim se predjelima, osim drvenih mostova, grade i betonski, armiranobetonski, prednapregnuti betonski i čelični mostovi. Međutim, u SSSR-u i SAD većinom se grade mostovi šumskih transportnih sustava primjenom konstrukcijskog drva, ali i mostovi na cestovnoj mreži javnog prometa. U SAD je ekonomskom analizom ustanovljeno da su, uz trajnost 40 do 50 godina pri serijskoj gradnji, drveni mostovi manjeg raspona od impregniranog drva 1,5 puta jeftiniji od čeličnih, a armiranobetonski 3,1 puta skuplji od drvenih.

Osnovni uvjeti uspješne konstrukcije građevinskih objekata primjenom različitih građevnih materijala jesu trajnost, postojanost oblika i povoljne odnosno niske cijene gradnje. Drvene konstrukcije u gradnji objekata mogu potpuno i uspješno udovoljiti navedenim zahtjevima u konkurentskoj borbi s ostalim materijalima. Kako je već rečeno, posebnu pažnju treba pridati upotrebi lijepljenog drva, uz klasično, konzervirano novim, sigurnim konzervansima. No, pri izboru drvnog materijala za gradnju objekata preporučljivo je i nužno upotrijebiti onaj materijal za koji se s tehničko-ekonomskog i gospodarskog stanovišta dokaže opravdanost njegove primjene. Konačno, važno je spomenuti upotrebu prednapregnutoga lijepljenog lameliranog drva, koje se danas primjenjuje za gradnju objekata visokogradnje, a uspješno je i u građenju mostova na šumskim cestovnim prometnicama.

## 7. ZAKLJUČAK

Zadatak ovog izlaganja je upoznavanje stručne javnosti sa specifičnim obilježjima šumske cestovne mreže, uz opravdanost upotrebe lameliranoga konstrukcijskog drva pri gradnji šumskih mostova transportnih sustava. Uočeno je da je u pojedinim vremenskim periodima upotreba drvnog konstrukcijskog materijala pri gradnji šumskih mostova na području šumskih kompleksa bila neujednačena. Upozorava se na tendencije daljnje upotrebe te vrste drva u nas, uz oslanjanje na suvremena iskustva nekih zemalja u racionalnom gospodarenju šumama.

## LITERATURA

- [1] Bađun, S., Komparativna ocjena kvalitete smrekovine SSSR-a i dvije domaće vrste bora, »Drvna industrija«, br. 5/6, Zagreb, 1977.
- [2] Flegl, S., Gradnja mostova, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb, 1950.
- [3] Horvat, I., Drvo, Tehnička enciklopedija, sv. I, Zagreb
- [4] Hrulev, V. M., Derevanje konstrukcij i detalji, Moskva strojizdat, 1975.
- [5] Lovrić, N., Mogućnost primjene centralnog izvlačenja kod planiranja šumskih transportnih sustava (disertacija), Zagreb, 1976.
- [6] Lovrić, N., Primjena konstrukcionog drva u izgradnji objekata šumskih transportnih sistema, »Šumarski list«, br. 1/2, Zagreb, 1980.
- [7] Lovrić, N., Izvedba drvenih konstrukcija lijepljenim prednapregnutim materijalom, »Građevinar«, br. 8, Zagreb, 1986.
- [8] Gojković, M., Drvene konstrukcije, Naučna knjiga, Građevinski fakultet, Beograd, 1985.
- [9] Mihać, B., Mostogradnja na šumskim putevima i prugama, Univerzitet u Sarajevu, 1969.
- [10] Sablić, S., Drvene konstrukcije u svijetu i u nas, »Građevinar«, br. 2, Zagreb, 1976.
- [11] Zagar, Z., Montažni spoj veze uglja lameliranih drvenih okvira, »Drvna industrija«, br. 7/8, Zagreb, 1988.

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

630\*824.8 — M. Scheithauer M., Merker, O., Aehlig, K., Hoferichter, E.: **Karakterizacija UF-smola s obzirom na otpuštanje formaldehida.** (Charakterisierung von UF-Harzen bezüglich ihrer Formaldehydabgabe) Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 11, 457—461.

Dosadašnje metode za karakterizaciju tekućih UF-smola ne daju mogućnost zaključivanja o emisiji formaldehida iz gotovih drvnih materijala. Prikladnije za te svrhe je određivanje otpuštanja formaldehida iz otvrdnutih UF-smola. Modificirana češka Perforator-metoda (ČSN) pokazala je izvjesne prednosti zbog bolje korelacije među perforator-vrijednostima čistih UF-smola i odgovarajućih iz njih izrađenih ploča, kao i zbog mogućnosti razlikovanja sličnih UF-smola.

U članku je dalje opisana WIHS 337 — metoda, koja je primjenjiva za rutinsku kontrolu kvalitete UF-smola kao i za izradu receptura za tehnološke pokuse.

630\*824.8 — Vazquez, G., Antorrena, G., Parajó, J., Francisco, J. L.: **Proizvodnja ljepila za drvo polikondenzacijom fenolnih kiselina iz kore Pinus pinaster s rezolima.** (Preparation of wood adhesives by polycondensation of phenolic acids from Pinus pinaster bark with resoles). Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 12, 491—494.

Fenolne kiseline ekstrahirane su iz kore Pinus pinaster s 10%-nom NaOH. Iz ekstrakta dobivene su polikondenzacijom s rezolima razne smole. Do 33% fenola moglo se zamijeniti fenolnim kiselinama. S tim smolama izrađene su 5-slojne ploče od drva bora i eukaliptusa i ispitivane prema BS 1455 63. U nekim slučajevima dobiveni rezultati daju poticaj za daljnja istraživanja.

630\*84 — Bringezu, St.: **O ispitivanju i ocjenjivanju pogodnosti za okolinu zaštitnih sredstava za drvo.** (Zur Prüfung und Bewertung der Umweltverträglichkeit von Holzschutzmitteln). Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 10, 421—425.

Zaštitna sredstva za drvo mogu se učiniti pogodnijima za okolinu ako se, prvo, udio kemijskih zaštitnih sredstava ograniči na potrebnu mjeru i drugo, ako se upotrijebe djelotvorna i ujedno za okolinu pogodna zaštitna sredstva. U članku su prikazani ciljevi i težišta ispitivanja i ocjenjivanja ekološke pogodnosti zaštitnih sredstava. Od presudne važnosti je pri tome izdvojena količina djelotvorne supstance zaštitnog sredstva iz obrađenog drva (ispiranje, isplinjivanje), koja bi zbog što trajnije djelotvornosti i što manjeg opterećenja okoline trebala biti što manja.

U članku su nadalje razmatrani putovi unošenja aktivnih dijelova zaštitnih sredstava u okolinu tokom skladištenja, transporta, ugradnje impregniranog drva kao i mogućnosti unošenja raspadnih dijelova zaštitnih sredstava u okolinu prilikom njihovog uništavanja npr. izgaranjem, te su na primjerima ispiranja nefiksiranih, još ne fiksiranih i fiksiranih zaštitnih soli i organskih supstanci prikazani problemi i neka praktična iskustva u primjeni pri ocjenjivanju pogodnosti zaštitnih sredstava za drvo sa stanovišta ekologije.

630\*862.1 — Topf, P.: **Ponašanje ploča s mineralnim vezivima pri gorenju.** (Brandverhalten von mineralisch gebundenen Platten). Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 10, 415—419.

Dobro ponašanje pri gorenju mineralnim vezivima izrađenih ploča pripisuje se malom sadržaju organskih tvari i kristalnoj vodi u vezivu. Sistematska istraživanja ponašanja pri gorenju takovih ploča nisu poznata. Istraživanja ogrjevne moći, odavanja topline, razvijanja dima i toksičnosti u Japanu i Njemačkoj pokazuju dobru korelaciju s odnosom drvo-vezivo. Gustoća utječe na povišenje temperature pri pokusu na negorivost samo unutar prvih 15 minuta.

Internacionalni propisi za ispitivanje gorenja se jako razlikuju. Zahtijevaju se pri tomu pokusi o površinskom rasprostranjenju i otpuštanju topline, a u pojedinim

zemljama i dodatni dokazi o razvijanju dima i o toksičnosti. U većini zemalja se mineralno vezane ploče iverice klasificiraju kao negorive.

630\*862.2 — Hilbert, Th., Lempfer, K.: **Prikladnost raznih sirovina za proizvodnju sadrom vezanih ploča iverica.** (Eignung verschiedene Rohstoffe zur Herstellung gipsgebundener Spanplatten). Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 5, 199—205.

Istraživana je prikladnost 10 srednje evropskih vrsta drva i 27 sadrenih veziva za proizvodnju ploča iverica polusuhim postupkom. Kao vezivo je upotrebljena prirodna sadra i razne vrste industrijski dobivenih sadri (npr. pri otsumporavanju dimnih plinova, proizvodnji fosforne kiseline) u obliku alfa i beta-poluhidrata. Bolja svojstva ploča postignuta su s vrstama drva manje gustoće (0,55 g/cm<sup>3</sup>) u usporedbi s vrstama veće gustoće. Granulometrijska i morfološka svojstva veziva nemaju značajniji utjecaj na čvrstoću ploča. Zbog toga je polusuhi postupak upravo podesan za iskorištavanje industrijskih vrsta sadre.

630\*862.2 — Boehme, C.: **Praktična iskustva ispitivanja ponašanja tankih ploča iverica pri savijanju.** (Praktische Erfahrungen bei der Prüfung des Biegeverhaltens dünner Spanplatten). Holz Roh-u. Werkstoff 47 (1989), 5, 185—190.

U radu je istraživana utjecaj raznih u literaturi i normama predlaganih parametara na čvrstoću na savijanje tankih ploča iverica. Varirana je debljina, udaljenost uporišta, promjer podupirača i trna pri ispitivanju na 3 točke kao i širina epruveta, a ispitivana gustoća, čvrstoća na savijanje modul elastičnosti pri savojnom opterećenju. Rezultati ispitivanja podvrgnuti su regresijskoj analizi. Za većinu istraživanih parametara ustanovljen je signifikantan utjecaj na savojna svojstva, i to u okviru pojedinih debljina kao i u ukupnom području debljine.

prof. Z. Smolčić-Zerdk

# Mali strojevi za oblaganje rubova

## EDGE BANDING SMALL MACHINES

Prof. dr. Stjepan Tkalec  
Sumarski fakultet — Zagreb

UDK 630\*829.1

Prispjelo: 15. listopada 1990.  
Prihvaćeno: 30. listopada 1990.

Stručni rad

### Sažetak

U industriji finalnih proizvoda od ploča, oblaganje rubova jedna je od ključnih i nezaobilaznih faza obrade. Opremljenost naših pogona karakteriziraju dvostrani automati više tehnološke složenosti, najčešće ulančani u klasične linije, odnosno jednostrani automati individualno smješteni. Suvremeni tokovi prestrukturiranja finalnih pogona i razvoja male privrede usmjeravat će drvoobrađivače tehnološkoj specijalizaciji, pa tako i većoj primjeni malih strojeva za oblaganje rubova koji će po kvaliteti lijepljenja i ekonomičnosti rada potpuno zadovoljiti postavljene zahtjeve.

Ključne riječi: strojevi za oblaganje rubova — lijepljenje rubnih traka i furnira — kapacitet i fleksibilnost — tehnologija oblaganja rubova

### Summary

In industry of finished products made of panels, edge banding is one of key and indispensable stages in production. Our plants are mainly equipped with double automatic machines of a higher technological complexity included into standard production lines, i.e. one-side automatic machines individually located. The up-to-date courses of reconstructing the finished products plants and development of small-scale economy will force the woodworking manufactures on the technological specialization and thus on a larger use of edge banding small machines which by their quality of gluing and profitability will fully comply with the set requirements.

Key words: edge banding machine — gluing of edge strips and veneer — capacity and flexibility, technology of edge lining (v. k.)

### TEHNOLOŠKA SLOŽENOST I GOSPODARSKI EFEKTI

Tendencije razvoja svakog proizvodnog sistema su uvjetovane sve većim zahtjevima u pogledu kvalitativne i kvantitativne razine proizvodnje. U tom se smislu teži stalnom usklađivanju tehnološke strukture s novim zahtjevima proizvodnih programa.

Optimizacija proizvodnog procesa postiže se usklađivanjem tokova materijala u tehnološkoj strukturi odabrane složenosti procesa i razvojnog stupnja tehnologije s integriranim tokovima informacija, primjerenim potrebnoj razini organiziranosti.

Konstrukcijska složenost proizvoda direktno utječe na složenost tehnološkog procesa, međutim ne mora utjecati i na stupanj složenosti tehnologije, tj. na njen razvojni stupanj u smislu automatizacije. Potreba i opravdanost tehnologije visokog razvojnog stupnja potvrđuje se prije svega gospodarskim efektima, razinom točnosti i finoće obrade, tj. kvalitetom, te humanizacijom rada, tj. oslobađanjem ljudskog potencijala u neposrednoj izradi.

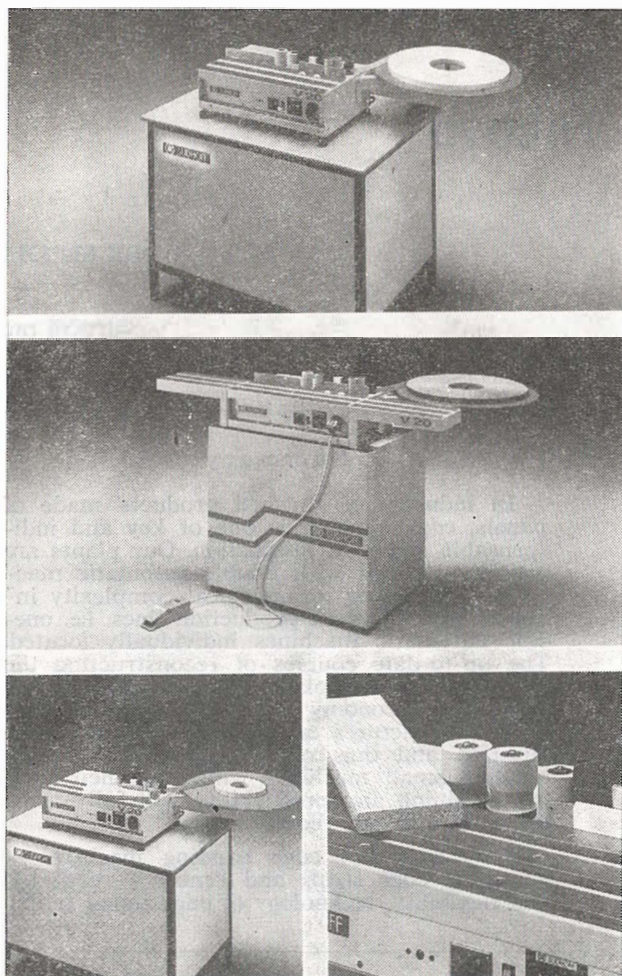
U našoj svakodnevnoj praksi nemali je broj primjera da nam instalirana CNC-tehnologija u

obradi drva nema svoje gospodarsko opravdanje s aspekta troškova obrade po jedinici proizvoda. O izboru suvremene i vrlo skupe tehnološke opreme često odlučuje sama tehnološka uvjetovanost, odnosno složenost procesa, dok se aspekti njene gospodarske opravdanosti često ne razmatraju.

Neopravdano je pribavljanje visoke tehnologije u znak prestiža i podizanja stupnja tehnološkosti ako nisu zadovoljeni i drugi tehnološki i ekonomski kriteriji. Jedan od karakterističnih primjera pribavljanja nove tehnologije, tj. strojeva za oblaganje rubova rubnim trakama i letvicama, poslužit će u ovom radu za razmatranje problematike izbora i kriterija u aktivnostima definiranja ove faze tehnologije lijepljenja finalnih proizvoda.

### KAPACITET I PRILAGODLJIVOST — OSNOVNI KRITERIJI IZBORA

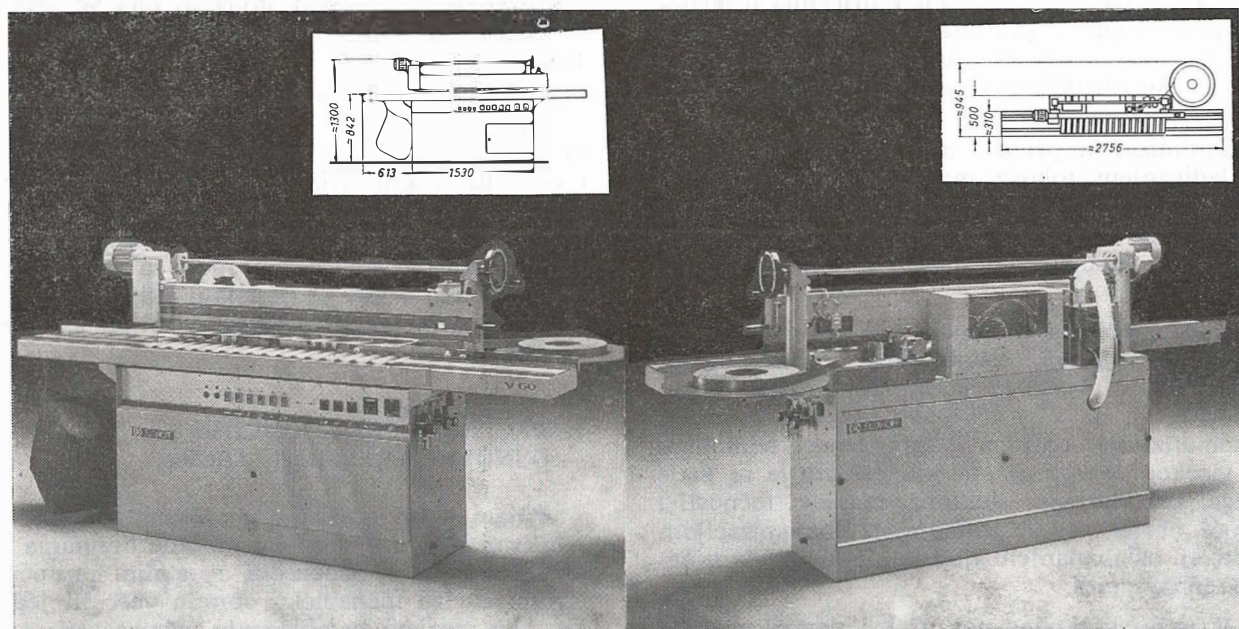
Pojam »mali strojevi« je s aspekta kapaciteta relativan pojam, s obzirom da rade brzinama poma koje su u usporedbi s ostalim protočnim strojevima za mehaničku obradu veće ili jednake. Ako strojevi za oblaganje rubova rade s taljivim ljepljivima, tada su uobičajene brzine poma-



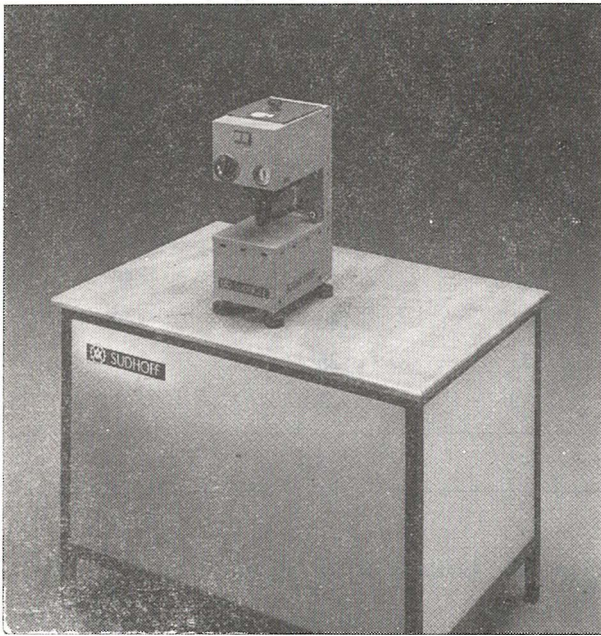
Sl. 1 — Mali stolni stroj za oblaganje ravnih i zakrivljenih obradaka, te ravnih i zaobljenih rubova, tvrtke SUDHOFF, model V 20  
 Fig. 1 — Small table machine for plane and bent work pieces lining and for plane and bent edges lining, by SUDHOFF, Mod. V 20

ka kod primjene samoljepivih traka do 10 m/min, a kod strojeva s nanošenjem ljepila na rubove obradaka od 10 m/min na više. Klasične automatske linije uglavnom su sadržavale dvostrane automatske strojeve za oblaganje ravnih neprofiliranih rubova, koji su bili opremljeni radnim skupinama za naknadnu obradu lijepljenog rubnog materijala, najčešće furnira, laminata i traka na bazi sintetskih smola. Zbog niskog tehničkog i tehnološkog iskorištenja ovih strojeva u linijama, u novije se vrijeme strojevi za oblaganje ne grade kao univerzalni, već se specijaliziraju za obradu konkretnih konstrukcijskih oblika, tj. za ravne i zakrivljene rubove. Zatim za profilirane i neprofilirane rubove. Usto se ugrađuju radne skupine za predobradu i naknadnu obradu, kojom se upotpunjuje operacija lijepljenja u cjelovitu tehnološku fazu. S obzirom na velike brzine protoka, često zadovoljavaju jednostrani strojevi, te se oni mogu ukomponirati u liniju ili poluliniju sa strojevima za dvostranu mehaničku obradu. Na taj se način racionaliziraju investicijska sredstva, šteti se proizvodni prostor, a osigurava se dovoljna fleksibilnost.

Prilagodljivost, odnosno fleksibilnost strojeva za oblaganje rubova, očituje se u sposobnosti brzih promjena rubnih materijala po vrsti i dimenzijama, prilagođavanju složenosti geometrije rubnih profila, te promjeni tehnološkog postupka i režima rada s obzirom na vrstu ljepila, kao i potrebu prethodne i naknadne obrade osnove i rubnih obloga. Iskorištenje efektivnog kapaciteta i stupanj prilagodljivosti ključni su tehnološki kriteriji pri izboru nove tehnologije za oblaganje rubova. Mogućnost izvođenja tehnološkog procesa i potrebna razina kvalitete izrade predstavlja ulazne konstante pri izboru. Usklađivanjem potrebnog s efektivnim kapacitetom teži se po-



Sl. 2 — Mali stroj za oblaganje ravnih rubova s radnim skupinama za potpunu doradu nalijepljenih traka tvrtke SUDHOFF, model V 60  
 Fig. 2 — Small machine for lining plane edges, equipped with units for complete finishing of glued strips, by SUDHOFF, Mod. V 60



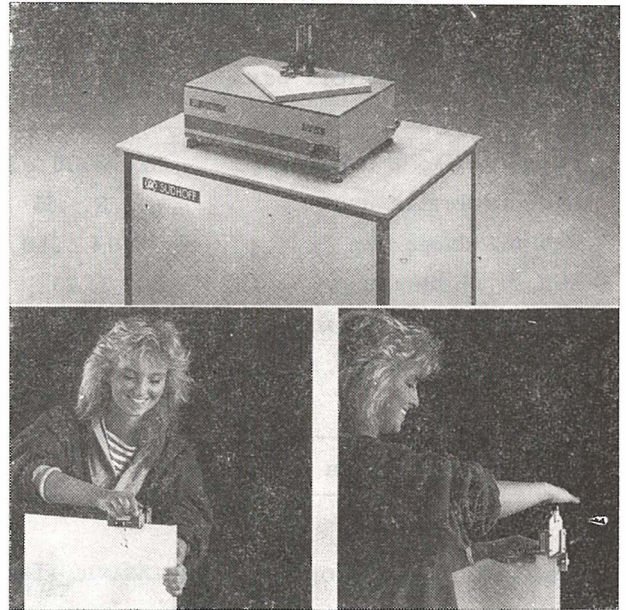
Sl. 3. — Uređaj za prethodno nanošenje taljivog ljepila na rubne trake, SUDHOFF, model SAM 100

Fig. 3 — Hot melt glue spreading device for edge strips, by SUDHOFF Mod. SAM 100

stizanju najpovoljnijeg iskorištenja raspoloživog kapaciteta. Također se traži najpovoljniji stupanj fleksibilnosti opreme s gledišta konstrukcijsko-tehnoloških aspekata koji su uvjetovani programom obrade, strukturom i veličinom serija i rokovima izrade. Analizom programa obrade utvrđuje se potreban kapacitet te fleksibilnost tehnološkog procesa i njihov stupanj, a u skladu s udjelom pripremnih i dodatnih vremena računa se efektivni kapacitet, odnosno njegovo iskorištenje. Osnovni elementi proračuna efektivnog kapaciteta su radna brzina pomaka, koeficijent ulaganja, tj. razmaka obradaka, i koeficijent za priprema i dodatna vremena. Prema postavljenom tehnološkom procesu određuje se potrebna tehnologija ili se provodi izbor standardne opreme iz kataloga dobavljača. U male strojeve za oblaganje rubova ubrajamo i strojeve s tzv. pozicijskom obradom koji rade na principu stezanja pritisknim gredama.

#### MALI I VELIKI STROJEVI KVALITATIVNO IZJEDNAČENI U OBRADI

Mali se strojevi razlikuju od velikih po brojnosti radnih skupina, odnosno broju radnih operacija koje se obavljaju u protoku obratka, zatim u eksploatacijskim veličinama koje su primjerene veličini postolja i dimenzijama obradaka. Dakako da su elementi malih strojeva primjereni njihovoj namjeni, najčešće malim industrijama ili, kao pomoćni strojevi, uz velike robusne automate, gdje služe za individualnu obradu modela ili popravke.



Sl. 4. — Stolna glodalica za obradu rubnih traka na zakrivljenim elementima, SUDHOFF, model ET 55

Fig. 4 — Table milling machine for edge strips provided on bent elements, by SUDHOFF, Mod. ET 55

Suvremeni tokovi prestrukturiranja finalnih pogona usmjeravat će drvoobrađivače tehnološkoj specijalizaciji u smislu proizvodnje dijelova i sklopova složenih proizvoda. Specijalizacija će poticati razvoj male privrede, pa tako i kooperaciju tržišno zanimljivih poluproizvoda i usluga. U tom smislu će mali strojevi za oblaganje rubova, kao i oni za mehaničku obradu, naći svoje opravdano mjesto i u malim pogonima.

Kvalitativne osobine, kao što su nesmetano kontinuirano naljepljivanje rubnih obloga, čvrstoća lijepljenja te točnost, finoća i čistoća obrade podjednake su kod malih i velikih strojeva za oblaganje rubova. Veliki se strojevi opremaju sve više elementima visoke automatizacije, koja je primjerena strojevima velikog učinka, odnosno visoke produktivnosti. Međutim, analize su potvrdile da niska cijena rada u nas često ne opravdava ekonomičnost rada na strojevima visoke CNC-tehnologije koji su za naše prilike investicijski nepovoljni.

Strojevi niže tehnološke opremljenosti, efektivnog kapaciteta do 2300 m<sup>3</sup>/smjени, koje poslužuju dva radnika, prema jednoj analizi imaju niže troškove obrade po tekućem metru od velikih strojeva iste opremljenosti, ali višeg stupnja automatizacije.

S obzirom na stupanj opremljenosti, mali strojevi za oblaganje rubova mogu biti prijenosni ručni, prijenosni bez postolja, tzv. stolni, te stacionarni s postoljem. Po principu rada dijele se na strojeve za oblaganje »samoljepivim« rubnim oblogama, tj. onim na koje je prethodno naneseo taljivo ljepilo, koje se u trenutku natiskivanja reaktivira strujom vrućeg zraka, te na strojeve



PODACI O MALIM STOLNIM STROJEVIMA ZA OBLAGANJE »SAMOLJEPIVIM« RUBNIM TRAKAMA

Tablica I.

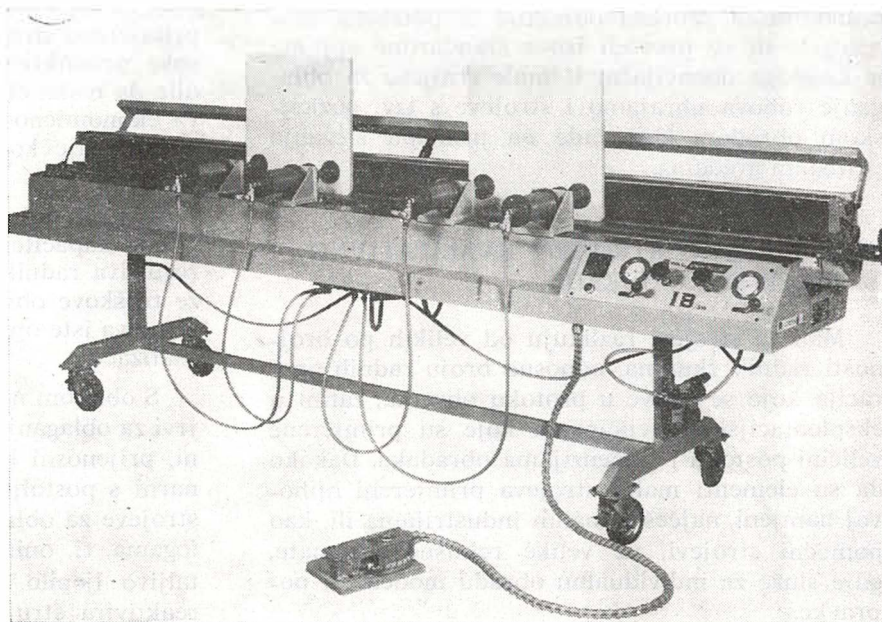
Modeli tvrtke SUDHOFF bez meh. obr. rubova	V 10	V 20	V 25	V 30
Dimenzije (D × Š × V), mm	600 × 470 × 250	600 × 400 × 430	1750 × 500 × 610	
Debljina obratka, mm	8...55	8...55	10...55	10...55
Debljina obloge, mm	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,0
Min. šir. obratka, mm	20	20	20	50
Min. duljina obratka, mm	140	140	140	140
Unutar. radius zaoblj., mm	25	25	25	—
Inst. el. sn., kW	3,0	3,1	3,1	3,2
Brzina pomaka, m/min	5,5	5,5	7,0	7,0

PODACI O MALIM STROJEVIMA ZA OBLAGANJE RUBOVA SAMOLJEPIVIM TRAKAMA ILI S UREĐAJEM ZA NANOŠENJE TALJIVOG LJEPILA

Tablica II.

Modeli tvrtke SUDHOFF s meh. obr. rubnih traka	V 50*	K 50**	V 60*	K 60**
Dimenzije (D × Š × V), mm	2230 × 960 × 1300		276 × 960 × 1300	
Debljina obratka, mm	6...55	6...55	6...55	6...55
Deblj. rubne obloge, mm	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,5	0,4...1,5
Min. širina obratka, mm	60	60	60	60
Min. duljina obratka, mm	270	270	250	250
Brzina pomaka, m/min	10	10	10	10
Instal. el. snaga, kW	3,0	3,0	4,5	4,5
Komprimirani zrak, bar	6	6	6	6

\* za »samoljepive« trake, \*\* s uređajem za nanos ljepila



Sl. 5. — Pneumatska preša za natiskivanje rubnih traka i letvica s električnim zagrijavanjem pritisnih greda ili gredom za predgrijavanje letvica, ITALPRESSE, model IB

Fig. 5 — Pneumatic press for edge strips and slats inserting, with pressure beams electric heating or with a beam for preheating of slats, by ITALPRESSE, Mod. IB

gdje se na rubove obradaka nanosi rastaljeno ljepilo najčešće tehnikom valjanja.

#### MALI STROJEVI ZA OBLAGANJE RUBOVA TVRTKE SUDHOFF

Za ilustraciju dvaju asortimana malih strojeva za oblaganje rubnim trakama koje su pripremljene u namotajima promjera do  $\phi$  600 mm navodi se program tvrtke SUDHOFF MASCHINENBAU GmbH iz Hüllhorsta, SR Njemačka. U tablici I. izneseni su osnovni tehnički podaci za strojeve koji naljepljuju »samoljepive« rubne trake, a u tablici II. su strojevi s automatskim pomakom obradaka i uređajem za nanošenje ljepila, te prikraćivanjem i glodanjem rubnih obloga.

Asortiman modela V 10...V 30 pogodan je za oblaganje ravnih i zaobljenih rubova, gdje se mogu oblagati rubovi trakama na bazi PVC-a, ABS-a, melaminske smole te prirodnim furnirima. Model V 25 i V 30 imaju glodalice za obradu rubnog materijala, tzv. obrezivanje, dok je model V 30 opremljen uređajem za precizno prikraćivanje na izlaznoj strani obratka. Na ostalim modelima su uređaji za ručno ili automatsko prikraćivanje s nadmjerom. Potrebno je naglasiti da se na model V 20 mogu ugraditi profilirani natisni valjci, te se na taj način mogu oblagati i blago zaobljeni rubovi, to je tzv. »mini softforming« postupak.

Uz strojeve za oblaganje s oznakom V (Vorbeschichtete) potrebno je nabaviti i uređaj SAM 100

kojim se na rubne trake nanosi taljivo ljepilo. Također se prema potrebi mogu naručiti ručni alati za ručno obrezivanje nalijepljenog rubnog materijala po širini AU 93 i za precizno prikraćivanje od debljine HK 1.

Posebna glodalica ET 55 služi za obradu rubnog materijala na obratcima sa zakrivljenim rubovima.

Asortiman je strojeva V 50...K 60 po brojnosti radnih skupina veći, s više automatike i većom brzinom pomaka, te se oni ubrajaju u red malih, ali »pravih« strojeva za oblaganje rubova. Zajedničke osobine ovih modela su automatski pomak obradaka, uvlačenje rubne trake sa stalka za odmatanje, prethodno i precizno prikraćivanje trake, precizno vođenje glodalica s mogućnošću podešavanja pod kutom od 20°, elektroničko podešavanje temperature ljepila i dr. Standardna izvedba modela K 50 i K 60 ima nakon zone natisivanja pilu za precizno prikraćivanje rubnih traka. Pripremanje strojeva, uključivši i zagrijavanje ljepila, traje oko 4 minute. Svi strojevi su u jednostranoj desnoj izvedbi radne visine 850 mm.

\* \* \*

*Ostali tehnički podaci i prospekti mogu se dobiti neposredno od tvrtke SUDHOFF Maschinenbau GmbH, Postfach 1128 D-4971 Hüllhorst ili zastupnika Spoerri & Co AG, Schaffhauser str. 89 CH 8042 Zürich.*

Recenzent: prof. dr. Boris Ljuljka

### IZRAČUNAJTE:

Koliko stoji otprema Vaše okružnice s prospektom potencijalnim kupcima!?

Mi smo pronašli bolje rješenje!

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 izlaženja časopisa!  
Obratite se s punim povjerenjem

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



# Složeno poduzeće

Poduzeće „CHROMOS“ —

## Zaštitne lazurne boje

(Nastavak iz br. 7—8/1990)

### XYLADECOR LAZURE

\*

### CHROMODECOR LAK LAZURE

\*

### HIDRODECOR VODORAZRJEDIVE LAZURE

Za razliku od temeljnih transparentnih boja za drvo, opisanih u prethodna dva broja ovoga časopisa (pod t. 1—4), Xyladecor lazure, Chromodecor lak lazure i Hidrodecor vodorazrjedive lazure su, da tako kažemo, samostalne, višeslojne zaštitne lazurne boje. To znači da se one u pravilu nanose dva ili tri puta, da se periodički mogu obnavljati i da ne zahtijevaju nikakav dodatni premaz, makar nije isključeno da se takav premaz stavi.

### 5. XYLADECOR LAZURE

Proizvode se u suradnji s firmom »Desowag« — Holzschutz« Düsseldorf. Sastoje se od alkidne smole, otapala, pigmenata, fungicidnih, insekticidnih i drugih dodataka (protiv sjedanja pigmenata, protiv koženja, sikativa za brže sušenje i drugih).

Namijenjene su za dekorativnu zaštitu drva, što znači da se njihovim nanošenjem na površinu drva ističe tekstura drva, pigmenti štite premaz i drvo od UV razaranja, dok biocidno aktivne komponente u premazu štite drvo od fungicidnih i insekticidnih destrukcija.

Proizvode se u slijedećim nijansama:

7136	Xyladecor 200	bezbojni
7137	„ „	bor
7138	„ „	kesten
7139	„ „	orah
7140	„ „	mahagonij
7141	„ „	srebrno sivi
7142	„ „	zeleni
7144	„ „	tik
7145	„ „	palisandar
7146	„ „	ebanovina
7147	„ „	hrast

Miješanjem gornjih osnovnih tonova može se dobiti čitav niz međunijansi. Sve nijanse mogu se primjenjivati za interijere, dok za eksterijere, radi zaštite drva od UV-zraka, preporučujemo primjenu tamnih do srednjih tonova. Osim toga Xyladecor bezbojni može se primjenjivati samo u interijerima ili kao prvi sloj u sistemu sa srednjim do tamnim tonovima — i za vanjske radove.

Drvo prije nanošenja Xyladecor lazura treba da je suho ili zrakosuho, vlage do 25%, bez masnoća, blanžano (glodano), brušeno i oprášeno ili barem samo blanžano.

# „CHROMOS“

## PREMAZI

ZAGREB, Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

Tvornica boja i lakova

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

Xyladecor lazure su pripremljene za upotrebu, dovoljno ih je samo dobro promiješati. Nikakvo razrjeđivanje nije potrebno ni preporučljivo.

Nanose se u dva ili u tri sloja ovisno o tom da li je određeno drvo u eksploataciji u zatvorenom ili na otvorenom. Osim kistom prvi sloj se može nanositi i potapanjem ili polijevanjem (industrijski način površinske obrade), dok se drugi i završni sloj nanose isključivo kistom. Za tehniku nanošenja potapanjem ili polijevanjem potrebno je posjedovati odgovarajuća korita, dimenzije kojih ovise o dimenzijama obradaka, npr. o veličini prozorskih okvira, doprozornika, dovratnika ili sl. Kod nanošenja kistom Xyladecor lazure nanose se razvlačenjem duž godova u tolikoj količini da se površina drva dobro nakvasi, ali i da ne dođe do cijeđenja boje.

Potrošnja se kreće u granicama između 80 i 100 g/m<sup>2</sup> i sloju. Prvi sloj »pije« nešto više zaštitnog sredstva.

Sušenje svakog sloja je minimalno 12 h/20 °C ili preko noći (optimalno vrijeme sušenja je 24 sata).

Prinudno se mogu sušiti Xyladecor lazure u tunelima na temperaturama do 60 °C kroz 60—120 min. pridržavajući se pri tom i potrebnog vremena otparavanja (15 minuta) i vremena hlađenja (15 minuta).

Obnavljanje radi zaštite i estetskog osvježavanja vrši se svake 2—3 godine, i to samo kod drva izloženog djelovanju kiše, mraza i UV-zraka. Eventualne pukotine na drvu koje se obnavlja omogućuju Xyladecor lazurama dublju penetraciju u strukturu drva i time još bolju zaštitu.

### 6. CHROMODECOR LAK LAZURE

Chromodecor lak lazure su lazurne boje za drvo s naglašenim svojstvom voodbojnosti.

Primjenjuju se za zaštitu drva namijenjenog u eksterijerima, i to u sistemu s Xyladecor lazurama, rjeđe kao samostalno premazno sredstvo u dva, odnosno u tri sloja.

Mi preporučujemo primjenu Chromodecor lak lazura u sistemima kao u primjerima koji slijede:

- a) — 7907-03 Chromopasta smeđa — impregnacija, potapanjem ili polijevanjem
- 7908-TK Chromodecor tik, ličenjem 1—2 ×

Međubrušenje se izvodi čeličnom vunom srednje finoće.

- b) — 7144 Xyladecor 200 tik, ličenjem 1—2 ×
- 7908-TK Chromodecor tik, ličenjem 1 ×

Vlažnost podloge do 15%. Priprema podloge i lak lazura te sušenje premaza identični su kao kod primjene lazura opisanih u prethodnoj točki.

### 7. HIDRODECOR LAZURE

Hidrodecor lazure su vodorazrjeđive lazurne boje za zaštitu i dekoraciju drvnih površina. Namijenjene su prvenstveno za zaštitu interijera, ali i za vanjsku i unutarnju obradu građevne stolarije.

Karakteristike su Hidrodecor lazura:

- drvo se oboji transparentno,
- obrađenom drvu je omogućeno primanje i otpuštanje vlage, tj. »disanje«,
- lazura nema aktivne tvari (otrova), tj. ekološki je čist proizvod,
- površine obojene Hidrodecor lazurama otporne su na utjecaj UV-zraka,
- na obojene površine (u interijerima) moguće je nanositi Chromolux bezbojni lak.

Hidrodecor lazurama vrši se obrada u dva do tri sloja.

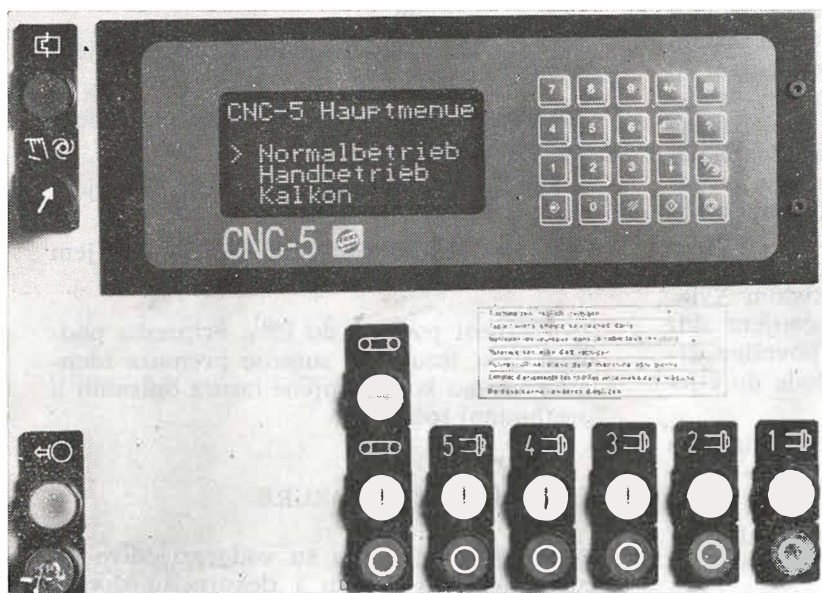
Vlažnost podloge, priprema podloge i Hidrodecor lazura te sušenje premaza identični su kao kod primjene Xyladecor lazura.

N. M.

## NOVE TEHNOLOGIJE ZA 90-te GODINE

### Weinig na INTERBIMALL-u '90

Razvoj jednog od najvećih svjetskih proizvođača strojeva za blanjanje i profiliranje teče u dva smjera. Jedan vodi razvoju tehnologije sa PC numeričkim upravljanjem i mnogostrukim software paketima, a drugi je usmjeren na asortiman strojeva povoljnijih cijena. To su četverostrane blanjalice namijenjene obradi elemenata građevne stolarije u malim i srednjevelikim pogonima. Tvrтка Weinig nudi svojim kupcima strojeve primjerene potrebama proizvodnje i veličini njihova pogona. Strojevi iz dosadašnje proizvodnje mogu se kombinirati s najmodernijom elektronikom radi bržeg podešavanja, kontrole točnosti i praćenja režima obrade. Uz strojeve za blanjanje i profiliranje tvrtka je na sajmu u Milanu izložila i prateći program, koji se sastoji od oštrilica ravnih i profiliranih noževa, te širokog asortimana alata za svoje blanjalice i glodalice.



Sl. 1 — Weinig CNC-5, sustav za elektroničko upravljanje strojevima za profiliranje, pogodan je za male i srednje velike pogone

### Upravljački sistemi tvrtke Weinig postaju sve inteligentniji

Uvođenje elektronike u upravljačke sisteme na strojevima za mehaničku obradu drva ima svoje čvrsto opravdanje i sjajnu budućnost. Razina primjene elektroničke opreme na strojevima za blanjanje i profiliranje ovisi o složenosti procesa obrade i kapacitetu. Stoga se, ovisno o troškovima obrade po jedinici proizvoda, biraju radne skupine i elektronička oprema radi optimizacije tehnologije.

Donedavno su postojala dva ograničavajuća razloga za uvođenje visokoautomatiziranih strojeva u male i srednjevelike pogone. Jedan su bili visoki troškovi za hardware i software, a drugi je bila primjena vrlo složenih elektroničkih elemenata. Neki proizvođači strojeva imaju slabo organiziranu servisnu službu, pa su zastoji dugotrajni, što znat-

no smanjuje korisnost tih strojeva obzirom na njihov kapacitet.

Radi smanjenja navedenih smetnji, tvrtka Weinig utvrdila je vlastiti razvojni put. CNC-upravljanje uvodi samo za strojeve s prokušanom i uspješnom tehnologijom profiliranja u proteklom razdoblju. To su modeli Hydromat i Unimat. Na taj je način isključen rizik nove konstrukcije CNC strojeva za profiliranje. Na strojevima se primjenjuje elektronička oprema svjetski priznatih proizvođača.

Na Interbimalu tvrtka Weinig prezentirala je dva nova CNC sistema, Weinig CNC-5 i Weinig CNC-24.

### Za srednjevelike i za male pogone: Weinig CNC-5

Tim je sistemom započeo vijek elektronike i za srednjevelike i za male pogone. Riječ je o jednom

CNC-upravljačkom sistemu povoljne cijene, koji omogućuje potpuno automatsko pozicioniranje vretena na pet osovina.

Sistem CNC-5 može se uspješno upotrijebiti za tehnologiju četverostranog blanjanja i profiliranja. Njime se štedi vrijeme opremanja te osigurava apsolutna točnost profila i nakon više ponavljanja. Nekoliko sati nakon uvođenja svaki se radnik može njime služiti, i to zbog njegove jednostavnosti.

Sistem CNC-5 može se u svako doba prebaciti na ručno podešavanje. Smetnje u radu odmah se dojavljuju help-sistemom. Sistem je podesiv prema specifičnostima kupca i konstruiran za 200 programa obrade. To znači da se pritiskom na dugme može pozvati jedan od 200 programa. To znatno smanjuje troškove pripreme stroja, prije svega u malim serijama.

### Za velike pogone: Weinig CNC-24

Tim je sistemom tvrtka Weinig znatno unaprijedila tehnologiju obrade u većim pogonima. Sistemom se ne upravlja samo do 24 radna vretena nego se premašuje osnovno upravljanje stroja za profiliranje. Osim CNC upravljanja integrirano je i osobno računalo (PC), koje posredstvom softwarea omogućuje izračunavanje podataka za podešavanje, obradu narudžbi kupaca, prikaz lista rezervnih dijelova, vremena opremanja, tekućih metara obrađenih profila, broj obrađenih podataka i dojavu grešaka. Putem štampača svi se podaci mogu evidentirati i zapisati. Dodatni izbor je organizacijsko računalo, koje je povezano s CNC-upravljačkim sistemom stroja za profiliranje. Postavljen je u uredu ili oštrionici alata, te se preko njega može programirati stroj za profiliranje ili drugi software paket. Tim se organizacijskim računalom može obavljati priprema obrade, dispozicija alata i obrada podataka za alate, a može se i povezati s drugim sistemima, na primjer s centralnim računarskim sistemom kupca.

Weinigov sistem CNC-24 jedan je od najmodernijih oblika primjene elektroničkih elemenata i Software-a u preradi drva. Tim se sistemom Weinig priključio formuli CIM-a (Computer Integrated Manufacturing).

### Dva sistema Weinig Unicontrol-centra za izradu prozora

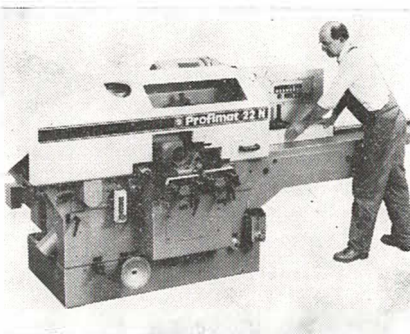
Nova serija, prvi put prezentirana na Interbimalu je Unicontrol 5. To je postrojenje neobično zanimljivo za manje i srednjevelike pogone za izradu prozora jer se ono, s obzirom na racionalne učinke, prodaje po relativno niskoj cijeni. Potrebni



Sl. 2 — Weinig CNC-24, elektronički uređaj za upravljanje strojem za profiliranje, izveden sa 24 osovine, integriranim osobnim kompjutorom povezanim organizacijskim kompjutorom i učinkitim software-paketima

prostor je malen, sistem je jednostavan za posluživanje i s visokom točnošću obrađuje elemente prozora. Relativno povoljna cijena rezultat je velikoserijske proizvodnje u pogonima Weiniga.

Za još složenije zahtjeve obrade razvijen je Weinig Unicontrol 10, CNC-upravljeni centar za obradu dijelova prozora, u kojemu svaku promjenu podešavanja preuzima upravljanje putem odgovarajućeg programa. Pojedini profili, kao i kompletni prozori, mogu se pozivati prema potrebi i nadzirati na ekranu. Sistem dopušta racionalnu izradu pojedinačnih prozora i malih serija, što se danas sve više traži na tržištu.



Sl. 3 — Weinig Profimat 22 N; zbog univerzalne primjene i relativno niske cijene dostupan je i najmanjem pogonu

Unicontrol 10 izrađuje se po narudžbi, odnosno prema specifičnim zahtjevima kupaca. Raspored vretena, upravljanje i broj alata ugrađenih na svakom vretenu prilagođuju se programu obrade prozora.

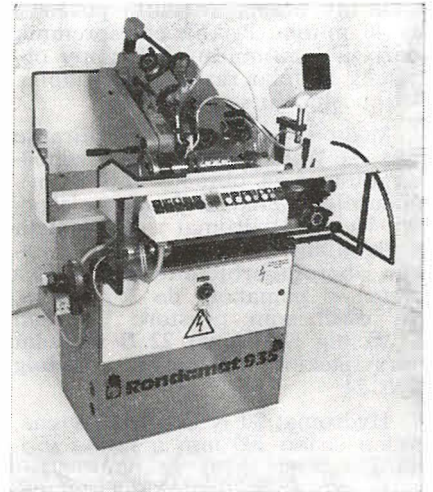
### Četverostrano blanjanje i profiliranje kao područje tvrtke Weinig

Proizvodnja strojeva iz Tauberschofsheima, SR Njemačka, zasni-va se na činjenici da se tvrtka Weinig već prije 25 godina potpuno koncentrirala na automate za blanjanje i profiliranje. Više od 30 000 Weinigovih strojeva za profiliranje postavljeno je širom svijeta. Prodaja i narudžbe povećavaju se iz godine u godinu, što je uzrokovalo proširenja kapaciteta u pogonima Weiniga.

Novi automatski stroj, koji je javnosti sada prvi put prikazan, jest Weinig-Quattromat. Kao što sam naziv kaže, to je četverostrana blanjalica s predrađivanjem. Prema koncepciji, to je tipičan automat namijenjen malim pogonima, a racionalno provodi važne postupke ravnjanja ploha, poravnavanja rubova te blanjanja po širini i debljini, a nakon četverostranog blanjanja može obavljati i profiliranje.

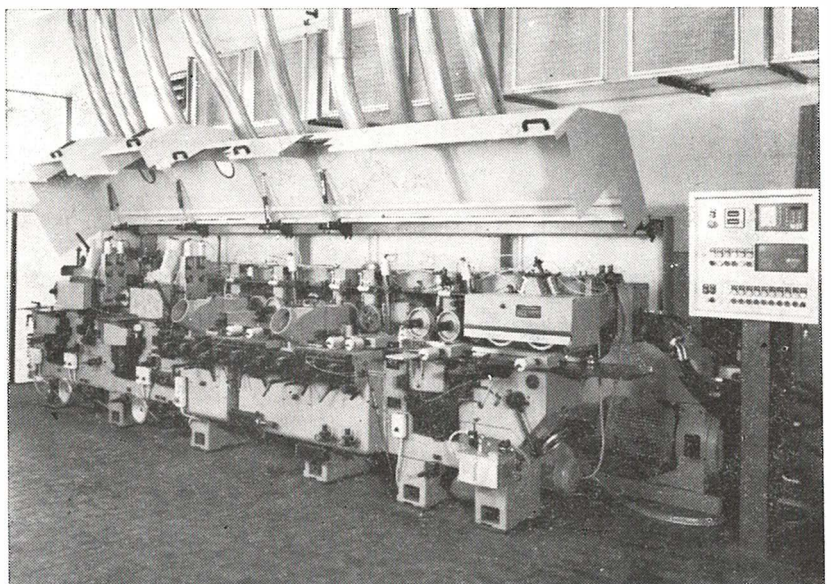
### Četverostrana blanjalica Weinig Profimat 22 N

Na izložbi su predstavljene sve četiri osnovne izvedbe te blanjalice. Profimat je stroj koji se u svojoj klasi najviše proizvodi. Zbog povoljne cijene dostupan je i najmanjem pogonu, kojom odgovara i njegova univerzalna primjena: opremljen je s četiri, pet ili šest vretena koja omogućuju malom pogonu racionalnu i kvalitetnu četverostranu obradu. Osobito je u prednosti kad je opremljen sa ATS-om (uređajem za automatsko podešavanje). Taj je uređaj cijenom povoljan elektronski upravljački sistem koji na jed-



Sl. 5 — Weinig Rondamat 935, osigurava veću neovisnost i fleksibilnost putem vlastite izrade i oštrenja noževa za blanjanje i profiliranje

nostavan način pretvara Profimat u CNC stroj za profiliranje. Pritiskom na dugme može se podesiti 98 različitih širina i debljina obradaka. Profimat 22 N ima većeg »brata« Weinig Unimat. Njegove su mogućnosti primjene veoma široke. Primjenjuje se u tvornicama prozora i vrata, pokućstva te za proizvodnju profiliranih letava. Zahvaljujući mnogobrojnim osnovnim modelima i mnogostrukoj mogućnosti opremanja, Weinig Unimat se vrlo lako prilagođuje specifičnim tehničkim promjenama u proizvodnji. Na Interbimalu je predstavljen Weinig Unimat 22 AL, opremljen za proizvodnju profiliranih letava s elektroničkim upravljačkim sistemom CNC-5. Stroj je pogodan za male serije, a brzina pomaka mu je 12 m/min, a za veće serije, one od



Sl. 4 — Weinig Hydromat 22 B, sistem blanjanja i profiliranja za velikoserijsku proizvodnju

5 000 m<sup>3</sup>, brzina se može povećati na 40 m/min. Priklučeni spremnik služi za kontinuiranu dopremu obradaka te tako rasterećuje radnike koji poslužuju stroj.

Među strojevima za profiliranje ističe se **Weinig Hydromat**, brzohodni automat za obradu, koji se primjenjuje u velikoserijskoj proizvodnji. **Weinig Hydromat** sadrži sistem za blanjanje i profiliranje, s velikim izborom, brojem te rasporedom vretena i pomakom do 200 m/min. Na izložbenom prostoru prikazan je **Weinig Hydromat 22 B** s novim upravljačkim sistemom **Weinig CNC-24**

**Hydromat 30 N** ima pet vretena, radnu širinu 300 mm a radnu visinu 200 mm. Stroj je namijenjen prije svega blanjaonicama, pilanama, uslužnim trgovinama drvom, izradi stepenica, odnosno za sve operacije u kojima je potreban stroj velikog kapaciteta bez obzira na veličinu serije. Stroj može biti osobito koristan u industriji poluproizvoda, tj. blanjanih elemenata, koja je uvijek u potrazi za jeftinim proizvodnim metodama obrade dijelova i gotovih proizvoda.

#### Nove mogućnosti nabavke alata

Weinigova oštrilica profiliranih noževa čini pogon proizvodnje neovisnim. U najkraćem roku oštrilicom **Weinig Rondamat** mogu se proizvoditi i oštriti noževi za blanjanje i profiliranje. Na oštrilici **Rondamat 935** moguće je izrađivati šablone za profile prema nacrtu ili dr-

venom uzorku, koje su se prije izrađivale ručno. Obrada ne traje duže od 10 do 20 minuta, za što su nekad bila potrebna i do tri sata. Automatska oštrilica noževa **Rondamat 935** oštri noževe za blanjanje, smještene u glavi s noževima, a to obavlja visokom točnošću.

Na **Interbimalu** je pokraj **Rondamata 935** prikazana i ručna verzija oštrilice **Rondamat 932**, uz **Weinig** glave s noževima. Glave s noževima imaju uobičajeno i hidraulično stezanje i 2—20 upetih noževa.

#### O.M.A. — sistem za brzo podešavanje

Cilj svakog podešivača alata je točno pozicioniranje radnih vretena stroja za profiliranje, čime se osigurava proizvodnja po zadanim mjerama, tj. točnost i finoća obrade gotovoga, visokokvalitetnog proizvoda. Sistem mjerenja alata **O.M.A.**, koji je povezan s mehaničkim digitalnim pokazivačima na **Weinig**-strojevima za profiliranje, skraćuje vrijeme pripreme stroja na minimum i eliminira probno blanjanje i naknadno mjerenje dimenzija izratka.

Mjerni se podaci alata nakon oštrenja dobiju optički, tj. beskontaktno, i ostaju zabilježeni na **O.M.A.**-kartici. Dobiveni podaci alata posredstvom formule postaju podaci za podešavanje. Posredstvom digitalnog pokazivača vretena su u trenutku pozicionirana, tj. stroj je podešen.



Sl. 6 — Sistem **Weinig C.M.A.** mjesto alata s integriranim mikroročunarom i pisačem

#### Primjena sistema **C.M.A.**

Može se reći da je to »pametniji brat« sistema **O.M.A.** Dobivanje mjera profila i optički postupak mjerenja u oba je sistema jednak. Razlika je u tome što je **C.M.A.** opremljen elektronskim pokazivačem i kompjutorom, koji za nekoliko sekundi daje podatke o podešavanju svakog vretena prema unaprijed odabranom programu. Putem štampača podaci se dokumentiraju na samoljepljivu papirnu traku koja, zajedno s alatom, dospijeva na stroj za profiliranje. Mehaničkim digitalnim pokazivačem vretena se dovode u radni položaj. Već prvi probni profil ima točne mjere. Ako se radius uređaja nakon oštrenja mijenja, treba samo ubaciti nove podatke i kompjutor izračuna novo podešavanje vretena.

S. T.

## Znanstveno-stručno savjetovanje

## RAZVOJ I UNAPREĐIVANJE INDUSTRIJE NAMJEŠTAJA S GLEDIŠTA UKLJUČIVANJA U ZAJEDNIČKO EVROPSKO TRŽIŠTE

Na ovogodišnjem 17. međunarodnom sajmu namještaja, prateće industrije i unutrašnjeg uređenja AMBIENTA '90 održanom u svibnju na Zagrebačkom velesajmu, organizirane su i prateće stručne manifestacije. Tako je 9. svibnja 1990. u sklopu tematskih stručnih susreta stručnoj javnosti prezentirana aktualna problematika o tržištu i proizvodnji namještaja u sastavu znanstveno-stručnog savjetovanja s naslovom »Razvoj i unapređenje industrije namještaja s gledišta uključivanja u Zajedničko evropsko tržište«.

Organizatori Savjetovanja bili su ŠUMARSKI FAKULTET — Zavod za istraživanja u drvnjoj industriji — Zagreb i ZAGREBAČKI VELESAJAM.

Savjetovanje je organizirano radi izlaganja i razmatranja problematike razvoja i unapređenja industrije namještaja u zemlji i svijetu, poticanja aktivnosti na tržišnom prestrukturiranju njezine proizvodnje te utvrđivanja smjernica za provođenje aktivnosti u rješavanju tržišnih, proizvodnih, organizacijskih i ekonomskih problema unapređenja proizvodnje i plasmana namještaja u Zapadnu Evropu i svijet.

Savjetovanje je otvorio dekan Šumarskog fakulteta u Zagrebu prof. dr. Zdenko Pavlin, koji je u uvodnom izlaganju naveo ciljeve Savjetovanja, a posebno je istakao značenje obrazovanja stručnjaka i nužnost znanstvenih istraživanja za potrebe drvne industrije, te transfera pozitivnih rezultata istraživanja u praksu.

Na Savjetovanju su održani referati čije sažetke donosimo u slijedećim tekstovima.

Prof. dr **Rudolf Sabadi**, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu:

### POLOŽAJ DRVNE INDUSTRIJE DANAS I SUTRA

Referat obrađuje gospodarski položaj industrije prerade drva u nas, s osvrtom na stanje u nekim zemljama Evrope. Na bazi rezultata istraživanja stanja i mogućnosti rasta prerade drva u zemlji, autor daje prognoze o razvojnim mogućnostima pilanske prerade, proizvodnje ploča i namještaja. Navodi također da je za oporavak te industrije bitna brzina prestrukturiranja sadašnja 82 poduzeća u Republici Hrvatskoj. Rekapitalizacija će prije svega značiti nalaženje programa koji će dugoročno jamčiti ekonomičnost i rentabilnost.

**Jurica Pavelić**, dipl. oec., PRO Exportdrvo — Zagreb:

### RAZVOJ TRŽIŠTA NAMJEŠTAJA I MOGUĆNOST PLASMANA NA SVJETSKO TRŽIŠTE

Izvoz je trajna i dugoročna potreba cijele jugoslavenske privrede. Razvoj naše industrije, pa tako i drvne, nije se kretao logikom tržišta nego su presudnu ulogu imale društveno-političke zajednice. Marketing je bilo teško organizirati u kombinaciji s dogovornom ekonomijom, koja je više ili manje ignorirala tržišne mehanizme. Stoga su naše izvozne kuće s manje uspjeha ispunjavale svoje osnovne obaveze.

Trenutačno je proizvodnja kvalitativno siromašna, a trgovina je bez kapitala i u očekivanju veće recesije.

Osim ulaganja u razvoj proizvodnje, ključni je zadatak poboljšanje »managementa« i dr. Povećanje izvoza je moguće jer mnoge naše inozemne kuće imaju tradiciju i ugled, a uglavnom i dobre stručnjake.

Prof. dr **Goroslav Keller**, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu:

### OBLIKOVANJE VLASTITIH PROIZVODA I PROIZVODNIH PROGRAMA ILI TRANSFER LICENCI

Svoj identitet Evropa ne traži u kulturnoj i socijalnoj homogenizaciji nego u diversifikaciji, pluralizmu i različitosti, te u njegovanju i razvijanju specifičnosti pojedinih njezinih elemenata. Svijet u koji idemo, čini se, da će doista postati »globalno selo« u kojemu će svatko svakoga poznavati, svijet individualizirane proizvodnje i individualizirane potrošnje. Dogovorna ekonomija i iluzija socijalističkog egalitarizma razvijala je samo nerazvoj, gušila motivaciju i poduzetništvo, stvarala privid i učmalost sigurnosti umjesto klime nesigurnosti. Dok je dizajn u svijetu u fazi svoje zrelosti, kao priznata i renomirana profesija, u nas ozbiljnim pokušajima tek počinjemo kretati od sebe i pažljivo učiti. Može li se naša industrija namještaja vratiti na stare korijene stolarstva? Ako Japanac bude dizajnirao za našu industriju namještaja, to će ipak biti japanski dizajn. Hoćemo li biti

ravnopravan partner ili kolonija u razmjeni ideja, informacija i stvaralaštva, ovisi o nama samima.

Prof. dr **Boris Ljuljka**, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu:

### ZNAČENJE KVALITETE NAMJEŠTAJA ZA USPJESNIJI PLASMAN

Kvaliteta proizvoda ima najveće značenje za ekonomski, socijalni i znanstveno-tehnički napredak. Kvalitetu ne možemo poboljšati i pritom ostati na istoj razini znanja i navika. Na međunarodnom tržištu sve se više zaoštava konkurencija koja utječe na odnos cijena/kvaliteta, pa je stoga nužno razvijati aktivnosti osiguranja kvalitete. Da bi se osigurala kvaliteta i optimalni troškovi za postizanje kvalitete, treba uložiti jednako toliko napora u procese planiranja i upravljanja kao i u projektiranje, izradu, prodaju i servis proizvoda. Inženjersko osiguranje kvalitete označava grupu disciplina potrebnih u svakom stadiju životnog ciklusa proizvoda i najbitniji su dio osiguranja kvalitete. Autor je iznio analizu kontrolnih radova i pregled primjene nekih metoda ispitivanja u proizvodnji namještaja s pitanjem tko će i čime ispitivati te parametre. Način rada na standardizaciji razlikuje se od onoga u razvijenom svijetu. U izradi evropskih standarda sudjeluju članice EZ-a i EFTA-e, a budući da naša zemlja nije njihov član, naši stručnjaci ostaju samo promatrači.

Prof. dr **Stjepan Tkalec**, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu:

### ULOGA PRIMJENE KVALITETNIH MATERIJALA I KONSTRUKCIJA ZA PROIZVODE VISOKE KVALITETE

Za unapređenje industrije namještaja, osim uvođenja tržišnih koncepcija u sve faze poslovanja, potrebno je i tehnološko prestrukturiranje. Novi proizvodni program, struktura proizvoda i zahtjevi kvalitete određuju složenost tehnološkog procesa i tehnologiju prerade drva. Kvalitativna vrijednost gotovog proizvoda izravno ovisi o ugrađenim osnovnim i pomoćnim materijalima, a na cijenu proizvoda utječe i stupanj racionalne primjene osnovnih materijala, tj. piljene građe, ploča, furnira i dr. Razlog visoke cijene piljenih elemenata, furnira i ploča jest nizak stupanj iskorištenja osnovne sirovine, pretežno zastarjela tehnologija prerade i neadekvatna organizacija rada. Osnovni preduvjet za perspektivnu primjenu drva i drvnih materijala u proizvodnji namještaja jest povećanje kvalitativne razine proizvodnih programa koji će svojom akumulativnošću pokrivati vrijednost repromaterijala i troškova izrade.



Doc. dr **Ivica Grbac**, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu:

#### NOVI MATERIJALI I KONSTRUKCIJE KAO PREDMET PODIZANJA KVALITETE TAPETARSKIH PROIZVODA

Izrada tapetarskih proizvoda u svijetu kao i potrošnja tapeciranog namještaja ima stalnu tendenciju rasta. Suvremenu proizvodnju tapeciranog namještaja karakterizira primjena novih materijala za izradu, čime se zaostavljaju postojeći kriteriji i mjerila vrednovanja kvalitete tapeciranih proizvoda. Uz osvrta na proizvodnju tapeciranog namještaja u zemlji, autor daje kvantitativnu analizu strukture proizvoda u proteklom razdoblju.

Tendencija razvoja novih materijala i konstrukcija bitno će utjecati na kvalitetu finalnih proizvoda, od kojih će se prije svega zahtijevati veća funkcionalnost, izdržljivost i udobnost. Nove opružne jezgre, vlaknati materijali za ispunje i podloge, te tkanine za presvlačenje trebaju ponajprije biti u funkciji čovjekova zdravlja, to se prije svega odnosi na oblikovanje novih konstrukcija ležaja kreveta.

S obzirom na namještaj za ležanje i sjedenje osjeća se težnja za primjenom tzv. biomaterijala, od kojih je na prvome mjestu prirodna vuna. U radu se navode mnogi primjeri i smjernice za konstruiranje tapeciranog namještaja veće kvalitete radi usporedbe domaće sa stranom proizvodnjom, potrebe prihvaćanja svjetskih kriterija, unapređenja proizvodnje i plasmana na svjetsko tržište.

**Radoslav Jeršić**, dipl. inž., Tehnički centar za drvo — Zagreb:

#### PRISTUP DEFINIRANJU FLEKSIBILNIH TEHNOLOŠKIH SISTEMA

Prelazak na tržišni model privrede i društvenih odnosa nužan je

korak u ozdravljenju privrede i stvaranju uvjeta za njezin razvoj i razvoj društva.

Karakteristična razlika između planskog i tržišnog modela privrede jest sloboda stečene odgovornosti privrednih subjekata i činjenica da se njezine pozitivne i negativne posljedice određuju prema samom privrednom subjektu — čovjeku, a ne prema imaginarnoj društvenoj svijesti. U tom će kontekstu prestrukturiranje privrede biti posljedica djelovanja tržišta, a ne njezin uzrok. Suštinu tržišnog prestrukturiranja u drvnjoj industriji autor ilustrira jednim praktičnim rješenjem, tj. modelom specijaliziranih poduzeća u proizvodnji namještaja, nasuprot nespecijaliziranim, kakva su gotovo sva današnja poduzeća naše industrije namještaja. Rezultati vrlo opsežne analize pokazuju koje su prednosti prestrukturiranja u specijalizirana poduzeća, tj. predloženih modela, počevši od smanjenja investicijskih ulaganja, povećanja dohotka, do povećanja obrtaja kapitala, iskorištenja instaliranih kapaciteta i dr.

**Dražen Kalodera**, Ekonomski fakultet — Zagreb:

#### FINANCIRANJE RAZVOJNIH PROGRAMA U UVJETIMA PRIVREDNE REFORME

Ekonomski subjekti u privredi, oslobođeni suvišnih administrativnih ograničenja, carinskih barijera i državnog intervencionizma, suočeni na internacionaliziranom tržištu s ofenzivnom konkurencijom, moraju se prilagođavati novim uvjetima i prihvatiti restrukturiranje ili nestati iz poslovnog života.

Osnovna pretpostavka za stvaranje, organiziranje i financiranje razvojnih programa i novih investicija jest provođenje procesa internacionalizacije poslovanja i izgradnje vlasničke strukture putem repriva-

tizacije ili podržavljenja odnosno mješovitih organizacija. Veliki poslovnici i velike radne organizacije dezintegrirat će se po novim racionalnim kriterijima tržišne ekonomije. Razvijanje moderne tržišne privrede nije moguće bez razvijanja adekvatnog financijskog tržišta u zemlji i bez njegove integracije u svjetsko financijsko tržište. Definiranje vlasničkih odnosa i u nas će formirati tržište kapitala, a posebno s obzirom na direktna ulaganja. Dugogodišnji pad realnih investicija u osnovna sredstva najveći je ograničujući faktor budućeg razvoja, posebno proizvodnje. U području financiranja valja tražiti nov način prikupljanja tržišnih viškova, s jedne strane, te tržišne alokacije na pojedine projekte, s druge strane. Investicijske odluke donosit će sama poduzeća uzimajući u obzir moguću razvojnu politiku.

\* \* \*

Nakon referata održana je diskusija o temama. U njoj su sudionici Savjetovanja pokazali veliku zainteresiranost za iznesenu problematiku, koja je trenutno prisutna u praksi. Referati Savjetovanja tiskani su u Zborniku radova, koji se može nabaviti od organizatora Savjetovanja.

Tradicionalni stručni susreti proizvođača namještaja i ostalih poslovnih ljudi koji se bave tom problematikom nastaviti će se na AMBIENTI '91, na kojoj će se raspravljati o novim i aktualnim problemima industrije namještaja.

Prof. dr Stjepan Tkalec

## RAZVOJ I UNAPREĐIVANJE PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA U FUNKCIJI REALIZACIJE IZVOZNOG PROGRAMA

### Jugoslavensko savjetovanje

U organizaciji Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drva Jugoslavije i Privredne komore Jugoslavije — Udruženja šumarstva i drvene industrije, u Dubrovniku je od 25. do 27. listopada 1990. održano Savjetovanje pod naslovom:

»Razvoj i unapređenje proizvodnje namještaja u funkciji realizacije izvoznog programa«. Glavni cilj savjetovanja bio je da se uoči stanje proizvodnje namještaja u zemlji i mogućnosti razvoja proizvodnje i plasmana u uvjetima koji vladaju na svjetskom tržištu.

Savjetovanje, na kojem je prvog dana bilo oko 70 sudionika, otvorio je **Antun Jurić**, dipl. inž., sekre-

tar Udruženja šumarstva i industrije za preradu drva Privredne komore Jugoslavije. U svom je izlaga-

nju istaknuo potrebe za operativnim rješenjima kako bi se zadržala postojeća tržišta namještaja u svijetu jer uvjeti privređivanja u zemlji trenutno ne dopuštaju osuvremenjivanje proizvodnje i osvajanje novih tržišta.

Zatim je dr Žarko Ostojić u svom uvodnom izlaganju analizirao izvršenja dosadašnjih zaključaka s održanih savjetovanja, te je predložio analizu izvršenja donesenih zaključaka na savjetovanju u Dubrovniku, na osnovi čega bi se odredili pravci potrebnih promjena u odnosu na ostatke dogovorne ekonomije i netržišnog načina privređivanja. Na savjetovanju su predstavljeni referati kako slijedi:

**Dr. Radmila Bučan i Antun Jurić,** dipl. inž., PKJ Beograd:

**STANJE I OSNOVNI PRAVCI  
RAZVOJA PROIZVODNJE  
I IZVOZA INDUSTRIJE  
NAMJEŠTAJA JUGOSLAVIJE**

U referatu se daje ocjena stanja drvene industrije Jugoslavije, te mjesto i uloga industrije namještaja. Pregledom statističkih podataka prikazana je proizvodnja u proteklom razdoblju, zaposlenost, utrošak sirovina, izvoza i dr. Nepovoljan ekonomski položaj i problematika izvoza proizvoda drvene industrije povezana je s problemima razvoja proizvoda i proizvodnje, te kvalitetom gotovih proizvoda. Posebno je obrađena jedna vizija strategije budućeg razvoja jugoslovenske industrije namještaja, te osnovni pravci njena daljeg razvoja.

**Dara Despotović i mr. D. Šuster,** PKB Beograd:

**NEKI ASPEKTI RAZVOJA  
I UNAPREĐIVANJA  
PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA  
U FUNKCIJI »EVROPA 1992.«**

U referatu se navode karakteristike jedinstvenog evropskog tržišta i njegove prednosti za zemlje Evrope kako to ističe projekt »Evropa 1992.«.

Naznačaju se tzv. jake i slabe točke evropske industrije namještaja, dometi suradnje s Jugoslavijom i neke opcije za privredu naše zemlje u odnosu na EEZ i zapadnoevropski ekonomski prostor.

**Prof. dr. Dušan Oreščanin,** Šumarski fakultet u Beogradu:

**IZGLEDI RAZVOJA EVROPSKE  
POTROŠNJE NAMJEŠTAJA DO  
KRAJA VIJEKA I KASNIJE**

Osnovne determinante koje određuju potrošnju namještaja jesu demografski rast, struktura kretanja brutto društvenog proizvoda i stambena izgradnja. O tome je Ekonomska komisija UN za Evropu načinila prognoze za razdoblje do 2000. godine i dalje.

U zemljama Zapadne Evrope očekuje se, prema tim prognozama, natprosječan razvoj u industriji namještaja do 1995. godine. Ekonomske krize u Evropi mogu utjecati na ranije uravnoteženje koje se prognozira da će nastupiti 2000. godine.

**Alija Čeliković,** dipl. inž., »Šipad« — Sarajevo:

**Ocjena sadašnjeg stanja  
i perspektive razvoja  
tržišta namještaja  
razvijenih prekomorskih  
zemalja**

Autor u svom radu razmatra strategiju izvoza namještaja u prekomorske zemlje, prije svega u SAD, Kanadu i Australiju. Analizom stru-

kture izvoza namještaja daje odgovore zašto naš izvoz nije u porastu i ne prati povećanje uvoza namještaja u te zemlje. Nadalje daje smjernice kako treba formirati izvozne programe za prekomorske zemlje, te kako se treba odnositi prema ovim tržištima.

**Josip Štimac,** dipl. inž., »Exportdrvo« — Zagreb i grupa autora »Slovenijales« Trgovina — Ljubljana:

**Ocjena stanja i perspektive  
razvoja tržišta namještaja  
zapadne Evrope**

Zastupljenost naše zemlje u uvozu namještaja u Zapadnu Evropu iznosila je, prema nekim podacima, svega 0,6 do 3,1%. Promjenom odnosa prema tom tržištu izvoz se može znatno povećati radi smanjenja trgovinskog deficita upravo s tim zemljama. U tom smislu naša zemlja treba da prati razvoj tržišta namještaja u Zapadnoj Evropi i razvija konkurentne proizvode adekvatnog dizajna, kvalitete i cijene. Stručnjaci EZ-a utvrdili su da je namještaj zapadnoevropskih proizvođača po dizajnu i kvaliteti izrade prvi u svijetu, te ovu prednost treba zadržati i ubuduće, a na tržište prekomorskih zemalja treba nastupiti organizirano i zajednički putem evropskih izložbi i drugim zajedničkim projektima.

**Prof. dr. Stjepan Tkalec,** Šumarski fakultet — Zagreb:

**Razvoj tehnologije  
proizvodnje namještaja  
u funkciji podjele rada**

Prihvatanjem suvremenih tendencija u razvoju proizvodno-tehnoloških struktura u drvenoj industriji suočavamo se s novim zahtjevima u pristupu planiranju i realizaciji novih proizvodnih programa i novih tehnologija. Sadašnju zastarelu i nefleksibilnu tehnološku strukturu treba mijenjati u skladu s uvođenjem kvalitativno novih proizvodnih programa. Unapređivanje proizvodnje u sadašnjim gospodarskim uvjetima moguće je provođenjem raznih metoda racionalizacije, a nakon stabiliziranja stanja treba pristupiti cjelovitim promjenama, tj. tehnološkom prestrukturiranju. Prezentiran je model prestrukturiranja poduzeća kombinatskog tipa u manja specijalizirana poduzeća.

**Prof. dr. Ivan Aleksov i dr.,** Šumarski fakultet u Beogradu:

**Organizaciono-tehnološko  
prestrukturiranje  
industrije namještaja —  
uvjet za intenziviranje  
razvoja proizvodnje  
i izvoza**

Sadašnje stanje i izvozni rezultati industrije namještaja u zemlji su nepovoljni, a posebno su nepovoljni u S.R. Srbiji. Osnovni razlog za ovakvo stanje je u nedovoljno

tehničko-tehnološkoj razvijenosti i neadekvatnoj i neuspješnoj mikro- i makro-organizaciji industrije namještaja. Autori su dali kratku analizu osnovnih faktora koji su uvjetovali sadašnje stanje, te dali jedan koncept za organizacijsko i tehnološko prestrukturiranje industrije namještaja. Koncept se sastoji u primjeni grupne tehnologije u tehnološkom procesu finalizacije piljene građe.

**Prof. dr. Mladen Figurić,** Šumarski fakultet — Zagreb:

**Koncepcija razvoja  
organizacijskih sistema  
u proizvodnji**

U programiranju i dimenzioniranju aktivnosti usmjerenih na rješavanje reindustrijalizacije strukturnih i drugih promjena u domaćoj privredi, posebno mjesto i značenje imaju pitanja oživljavanja tradicionalnih industrija, pa tako i drvene industrije. U koncipiranju razvoja drvene industrije treba početi od nove proizvodne filozofije primjerene novim tržišnim tehnološkim i organizacijskim promjenama. Time se ujedno zacrtavaju osnovne koncepcije upravljanja razvojem poduzeća, čije se ispravno funkcioniranje može postići uspostavljanjem fleksibilne proizvodnje. U primjeru je autor iznio mogućnosti transformacije velikih proizvodnih sistema u male autonomne jedinice koje stvaraju veliki fleksibilan sistem, ali posve drugog karaktera od sadašnjih klasičnih kombinata.

**Mr. Tomislav Grladinović,** Šumarski fakultet — Zagreb:

**Upravljanje proizvodnjom  
namještaja uz podršku  
računala**

Određivanjem modela upravljanja proizvodnjom u okviru cjelokupnog poslovanja proizvodne organizacije postavljaju se osnovna načela izgradnje integriranog računski podržanog sistema upravljanja proizvodnjom. Dinamičko upravljanje proizvodnjom osigurava se putem programskog sistema koji sadrži programe za upravljanje kapacitetima, materijalima, likvidnošću, kvalitetom, radnom snagom, održavanjem uređaja i postrojenja te razvojem. Autor je izložio koncepciju dinamičkog upravljanja proizvodnjom namještaja uz primjenu računala i modularnih programa, čime se postiže povećanje uspješnosti i kvalitete u organizaciji upravljanja proizvodnjom.

**Vladimir Koštal,** dipl. inž., Šumarski fakultet — Zagreb:

**Pregled aplikativnog  
software-a za upravljanje  
proizvodnjom na domaćem  
tržištu**

Danas još uvijek proizvođači računala i programske opreme nema-

ju potpuno razvijen sistem za upravljanje proizvodnjom kao gotov modularno građen paket-program, već se oni prodaju uz računala i nužnu prisutnost proizvođača za njihovo uvođenje u rad. Autor je dao opširan pregled proizvođača software-a za upravljanje proizvodnjom koji su prisutni na našem tržištu. Analiza raspoloživih sistema pokazuje da u našoj zemlji trenutno ne postoje aplikativni programi za potpuno praćenje proizvodnje i poslovanja, odnosno integrirano upravljanje proizvodnjom.

**Franc Godina i dr.**, »Slovenijales« — Ljubljana:

#### PROIZVODNE KOOPERACIJE U RADNOJ ORGANIZACIJI SOUR »SLOVENIJALES«

Proizvodne kooperacije pružaju mogućnost za racionalniju proizvodnju, povećanje konkurentnosti, brže ispunjavanje rokova i uključivanje u fleksibilnu proizvodnju i dr. Autor je iznio strukturu kooperacija sa zanatskim zadrugama i privatnim poduzećima, te analizirao programe, ponudu i potražnju pojedinih kapaciteta i podjelu programa. Proizvodne kooperacije u okviru »Slovenijalesa« i van njega upućuju na sve veće potrebe i mogućnosti racionalne organizacije proizvodnje sa specijaliziranim poduzećima.

Uveden oblik kooperacija omogućuje bolje korištenje znanjem, proizvodnim kapacitetima, sirovinama, a vrlo je fleksibilan u promjenama programa, tj. u prilagođivanju potrebama korisnika finalca odnosno tržišta.

**Dr. Zvonimir Etinger**, Tehnički centar za drvo — Zagreb:

#### PRISTUP DEFINIRANJU PROIZVODNIH PROGRAMA UZ POSTIZANJE VIŠIH OBLIKA SISTEMA UPRAVLJANJA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Aktivnosti u pristupu razvoju proizvoda na kibernetičkim načelima i usklađivanje s oblikom sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem mogu se podijeliti na sistem politike razvoja proizvoda i sistem razvoja proizvoda. Politika razvoja proizvoda je uspješna ako između proizvodnje i realizacije na tržištu postoji tijesna povezanost i recipročna ovisnost. Politika razvoja treba da je rezultanta komponenta istraživanja tržišta, proizvodnih mogućnosti i razine organiziranosti proizvodnje. Po definiranju sistema politike razvoja proizvoda određuje se sistem njegova razvoja. Oblikovanje novog programa vezano je za postojeću tehnološku i organizacijsku strukturu, odnosno može biti osnova novog tehnološkog i organizacijskog sistema.

**Mr. Zdravko Fučkar**, Tehnički centar za drvo — Zagreb:

#### OPTIMALNI PROIZVODNI PROGRAM, OSNOVA ZA KIBERNETSKI SISTEM UPRALJANJA PROIZVODNJOM NAMJEŠTAJA

Cilj svakog proizvodnog sistema je postizanje željenog stanja radi uspješne proizvodnje. Autor je s tim u vezi prezentirao radove istraživanja stanja kvalifikacijske strukture kadrova, iskorištenja radnog vremena, zastarjelosti instalirane opreme, stupnja standardiziranosti proizvodnog programa, rokova isporuke, te stanja sistema upravljanja procesom proizvodnje.

U okviru istraženih stanja uočeni su bitni činioci poremećaja sistema koji mogu znatno umanjiti uspješnost proizvodnje određenog programa unutar proizvodnog sistema.

**Doc. dr. Milan Jaić**, Šumarski fakultet — Beograd:

#### KVALITETA POVRŠINSKE OBRADE — BITNA KOMPONENTA INTEGRALNE KVALITETE

Površinska obrada namještaja sudjeluje s prosječnim troškovima od 4...5% u strukturi cijene finalnog proizvoda. Međutim, na vanjski izgled i postojanost obrađenih površina utječe skoro 100%. Ova konstatacija podvlači značenje ozbiljnog pristupa u prihvatanju moderne tehnologije, suvremenih materijala i sistema obrade. Radi ostvarivanja kvalitetne površinske obrade, potrebno je u proizvodnju uvesti metode integralne kontrole kvalitete materijala koji se obrađuje, materijala za obradu (boje, lakovi i folije), tehnoloških postupaka i površinske obrade gotovih proizvoda. Kvaliteta površinske obrade, kao i svih komponenta proizvoda, ima presudan utjecaj na uključivanje u međunarodno tržište, te u tom kontekstu ispitivanja kvalitete ostvaruje svoje pravo značenje i ostvaruje osnovni cilj, a to je uspješan plasman.

**Mr. Mladen Komac i dr.**, »Jugoinpekt« — Zagreb:

#### KVALITETA KAO UTJECAJNI FAKTOR FINANCIJSKIH EFEKATA U IZVOZU FINIJNIH PROIZVODA OD DRVA — NAMJEŠTAJA

Kretanje u privredi, organizacija proizvodnje i tržišna politika postavljaju značajne zahtjeve u pogledu unapređivanja organizacije, financiranja razvoja i proizvodnje, pa tako i u pogledu podizanja kvalitete proizvoda. Kvaliteta proizvoda drvne industrije ključan je čini-lac za mnogo manje financijske efekte u odnosu na slične programe

zapadnoevropskih zemalja. Namještaj proizvođača Zapadne Evrope predstavlja sintezu vrhunskog dizajna i visoke kvalitete izrade, što im omogućava prodor na sva svjetska tržišta. Borba za bolju kvalitetu proizvoda i usluga jedan je od ključnih činilaca u rješavanju problema u povećanom i akumulativnijem izvozu.

**Nikola Stanivuković**, ŠIPAD — IRC »Dizajn i arhitektura« — Sarajevo:

#### DIZAJN U FUNKCIJI UNAPREĐENJA PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA

Problematika industrijskog dizajna vrlo je kompleksna u teoriji i praksi, stoga joj se u svijetu posvećuje velika pažnja. Rezultati usporedbe s našim proizvođačima namještaja upućuju na potrebe bržeg rješavanja problema vezanih za ovu problematiku u nas. Potrebno je započeti s utvrđivanjem strategije razvoja proizvoda, zatim nastaviti sistematski procesom razvoja proizvoda od istraživanja tržišta, oblikovanja, konstruiranja, izrade i ispitivanja prototipa do promocije proizvoda. Aktivnosti dizajna treba da imaju svoje mjesto u organizacijskom sistemu poduzeća, a razvoj proizvoda i obrazovanje kadrova treba adekvatno financirati.

**Venceslava Gavrilska**, dipl. inž. arh., »Treska« — Skopje:

#### DIZAJN U FUNKCIJI UNAPREĐENJA PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA

Proces stvaranja novog proizvoda traži verifikaciju svih spoznaja i vještina od svih znanstvenih oblasti koje su povezane s njegovim oblikovanjem i realizacijom. Za vrijeme procesa stvaranja proizvoda od ideje do plasmana, prisutna je potreba primjene svih znanstvenih spoznaja i iskustava. Isključena je svaka mogućnost improvizacije, intuitivnog ocjenjivanja i upotreba neprovjerenih informacija. Oblikovanje proizvoda treba usklađivati s tehnološkom strukturom proizvodnje i njenim stupnjem razvoja, jer o tome ovisi kakav je organizacijski oblik proizvodnje moguć, serijski ili individualan. Postignuta sinteza između estetske vrijednosti i tehničke kvalitete proizvoda može dati i pozitivne ekonomske rezultate.

\* \* \*

Uz Savjetovanje su održane i prateće manifestacije komercijalnog karaktera. Zaključci sa savjetovanja bit će objavljeni naknadno. Referatni savjetovanja tiskani su u Zborniku radova koji se može nabaviti u redakciji DRVARSKOG GLASNIKA, Trg Marksa i Engelsa 3/III, Beograd.

Prof. dr. Stjepan Tkalec

## NEMA NOVACA ZA RAZVOJ, A RAZVOJ STVARA NOVAC

### Sastanak predstavnika Tehničkog centra za drvo i drvnoindustrijskih poduzeća

Na inicijativu TCD-a, dana 25. 10. 1990. u prostorijama Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije, održan je sastanak na temu: »Suradnja u reorganizaciji Tehničkog centra za drvo«. Poziv na sastanak upućen je na 60 adresa i odazvali su mu se predstavnici drvnoindustrijskih i srodnih poduzeća, Ministarstva poljoprivrede i šumarstva, Poslovne zajednice »Eksportrdrvo« i Šumarskog fakulteta u Zagrebu.



Sudionici sastanka u TCD-u



Dr. Salah Eldien Ormer, v. d. direktora TCD-a, otvara sastanak (Foto D. T.)

U uvodnoj riječi prisutnima je dr. Salah Eldien Omer, v.d. direktora TCD-a, rekao da se odlukom Zbora radnika TCD-Zagreb reorganizira u mješovito poduzeće (TCD — dioničko društvo, s mogućnošću osnivanja privatnih poduzeća). To ne znači privatizaciju djelatnosti nego da radi na principu na kojem radi cijeli svijet, da unaprijedi usluge, te povećava odgovornost ljudi, moralno, etički i financijski. TCD se mora sačuvati zbog svoje 40-godišnje uspješne suradnje s drvnom industrijom i srodnim industrijskim granama, s međunarodnim organizacijama kao što su FAO, UNIDO, FIDIC i druge slične ustanove u svijetu i u Jugoslaviji i s nizom svjetskih instituta na području drva, kao što su BAM u Berlinu, BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT u Londonu, FOREST PRODUCTS LABORATORY u Madisonu (SAD), HOLZFORSCHUNGS-INSTITUT u Braunschweigu i Münchenu, ÖSTERREICHISCHES HOLZFORSCHUNGSINSTITUT u Beču, Institut u Udinama, »CASCO« INSTITUT u Stockholmu i druge ustanove. Institut za drvo (TCD) dao je u tih 40 godina velik doprinos razvoju jugoslavenske, a posebno hrvatske drvne industrije.

Situacija u privredi, osobito na području na kojem djeluje TCD, došla je do točke kad je postalo nemoguće naplatiti izvršene poslove ili dobiti nove. Već dugo vremena

radni ljudi u TCD-u rade u vrlo teškim uvjetima i podnose velike žrtve na račun vlastitih životnih potreba da bi realizirali transformaciju TCD-a. Velik broj stručnih kadrova TCD-a otišao je prema sigurnijim izvorima financiranja ili u mirovinu.

Potrebni su novi kadrovi i sposobni stručnjaci. TCD predlaže formiranje konzilija (consilium) uvaženih stručnjaka iz raznih ustanova i poduzeća iz zemlje i iz inozemstva. Strani stručnjaci, a i naši kolege koji rade u inozemstvu, vrlo su zainteresirani za suradnju. Tekst ugovora kojim bi se kolege i stručnjaci uzimali kao vanjski suradnici dan je prisutnima na uvid. Takvom bi se suradnjom osigurali kvalitetni stručni timovi za rješavanje velikog broja opsežnih zadataka. Spomenuti ugovor bit će preveden i poslan u inozemstvo.

Nakon konzultiranja grupe pravnik odlučilo se da TCD postane TCD, dioničko društvo, s mogućnošću osnivanja privatnih poduzeća za sve one koji se smatraju sposobnim da funkcioniraju samostalno u sklopu djelatnosti TCD-a. Tri — četiri osobe već su predale zahtjev za registraciju svojih tvrtki. Pravni savjetnici definirat će odnos između privatnika i Instituta.

Ivan Puškar, dipl. ing., direktor Poslovne zajednice »Eksportrdrvo«, zanimao se u kojoj je fazi formi-

ranje mješovitog poduzeća, da li se radi na emitiranju dionica i tko bi bio kupac tih dionica. Dr. Salah E.O. odgovorio je da su interne prioritetne dionice predviđene za radne ljude TCD-a, a eksterne za privlačenje kapitala iz privrede. Društveno poduzeće mora polaziti od realne procjene imanja, a TCD, osim imanja, ima i image ugledne institucije u svijetu. Potencijalni kupci eksternih dionica su nekoliko tvrtki koje imaju kvalitetne kadrove razvojnih službi. Odnos internih dionica prema eksternim, koje će biti izdane nakon konačne procjene TCD-a s imageom, jest 40—60%. Treba uzeti u obzir i suradnju s inozemnim izvorima financijskih sredstava kao što su međunarodne banke, EFTA, EEZ i njihovi fondovi za razvoj.

Prof. dr. Vladimir Bruči sa Šumarskog fakulteta smatra da se do sada nije imalo dovoljno sluha i vremena za probleme TCD-a te da je Fakultet spreman za suradnju. Treba čekati Zakon o Sveučilištu koji će postaviti okvire po kojima će, vjerojatno, Fakultet biti okrenut znanstveno-nastavnom radu, a usluge projektiranja i slično pripast će TCD-u.

Rudolf Kučera, dipl. ing., direktor DP »Slavonija« DI iz Slavenskog Broda, dao je podršku ideji osnivanja konzilija stručnjaka, jer je TCD institucija koja mora opstati.

S njim se složio i Branko Guštin, dipl. ing., stručni savjetnik u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva, istaknuvši da je vrlo dobar primjer časopis »Drvna industrija« koji redovito izlazi, ima jasan koncept, obrađuje zanimljive teme i financira se djelomično reklamama. Dodao je da u ovoj teškoj situaciji u kojoj tvrtke odlaze u stečaj, u kojoj se, umjesto na razvoj, misli na previjavanje, drvna industrija ipak mora naći načina da drži kuću ovakvog tipa.

Marijan Hofer, dipl. ing., direktor razvoja Poslovne zajednice »Ex-

portdrvo«, upoznao je prisutne sa stavom Izvršnog odbora poslovne zajednice koji je na svojoj sjednici razmatrao materijale o stanju i perspektivama TCD-a, prihvatio izložene stavove i prijedloge za transformaciju, smatrajući da je TCD uvijek djelovao pozitivno, da ima

sve osnove da tako djeluje i dalje. IO PZ daje podršku TCD-u, privredni inicijativu da se koristi uslugama TCD-a, prijedlog ministarstvima i Privrednoj komori Republike da nađu mogućnosti financiranja, te potiče zajedničke projekte i sugeriira suradnju TCD — ZIDI.

Prisutni su se u ime svojih kolektiva složili sa svime i podržali reorganizaciju, složili se s formiranjem konzilija stručnjaka, prihvatili predložene načine dobivanja sredstava, te se složili da se TCD-u omogućuje angažiranje na rješavanju problema.

D. Kostić, dipl. ing

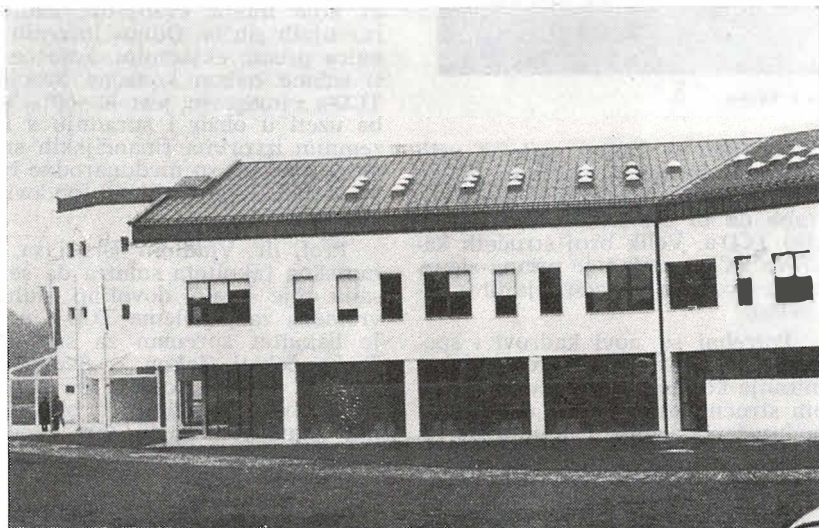
## »ŠUME SMO POSUDILI OD UNUKA...«

### Proslava 30-godišnjice postojanja Šumskog gospodarstva Karlovac

Proslava 30-godišnjice postojanja Šumskog gospodarstva Karlovac održana je 28. 9. ove godine u novoj poslovnoj zgradi, a započela je svečanom sjednicom Radničkog savjeta RO, te radničkih savjeta OOUR-a i RZ. Sjednicu je otvorio predsjednik RS RO Milan Holjevac, koji je pozdravio nazočne radnike ŠKG i goste, među kojima su se nalazili: ministar poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske gospodin Ivan Tarnaj, dipl. ing., predstavnik općina Karlovac, Duga Resa, Jastrebarsko, Ozalj, Slunj, Vojnić i Vrginmost, predstavnici službi sigurnosti, Šumarskog fakulteta Zagreb, Šumarskog instituta Jastrebarsko, Šumarskog fakulteta iz Zvolena (Čehoslovačka), SIZ-a za šumarstvo Republike Hrvatske, Poslovne zajednice »Exportdrvo« Zagreb, Narodne tehničke Hrvatske, Školskog centra za šumarstvo Karlovac, predstavnici radnih organizacija, SIZ-ova i ustanova — poslovnih partnera ŠKG.



Novi proizvodno-poslovni prostor je simboličnim presjecanjem vrpce otvorio ministar za poljoprivredu i šumarstvo Republike Hrvatske Ivan Tarnaj



Dio novog proizvodno-poslovnog prostora ŠKG, sigurno najljepšeg objekta posljednjih godina podignutog u Karlovcu i jednog od najljepših i najatraktivnijih u Hrvatskoj. Nalazi se u dijelu grada smještenom uz Koranu, gdje je smješten Odgojno obrazovni centar za šumarstvo Karlovac i gdje se planira graditi i Đački dom za učenike ovog centra, te arboretum s rijetkim šumskim biljem

Nakon sviranja himne »Lijepa naša« i otvaranja sjednice za riječ se javio Dragan Đurić, direktor RO, koji se u svom govoru osvrnuo na proteklih 30 godina i istaknuo uspjehe i teškoće s kojima su se zaposleni susretali kroz to vrijeme. On je, između ostaloga, rekao:

»Radili smo mnogo i učinili smo mnogo, ali smo se susretali i s mnogim problemima. Možemo reći da smo, u cjelini gledano, zadovoljni s onim što smo postigli, iako se uvijek može naći i zamjerki, i svjesni smo da nikada nećemo postići sve ono što bismo željeli. Ono što

smo dobro uradili — bilo nam je od koristi i pomoglo nam je u daljnjem radu. Da nismo suviše griješili govore i mnogobrojna priznanja koja smo tokom ovih godina dobivali za svoj rad, a koja je šira društvena zajednica dodjeljivala radnim jedinicama, osnovnim organizacijama udruženog rada i Radnoj organizaciji u cjelini. Najdraža su nam priznanja koja smo dobili za pošumljavanja i doprinos zaštiti čovjekove okoline.

A okolina nam je ugrožena više nego ikad. Pitanje zaštite šuma i prirode koje danas stoji pred na-

ma istovremeno je i pitanje opstanka čovjeka. Nažalost — sve se više susrećemo s velikim ekološkim problemima, koji se najviše odražavaju na šumu, moramo prihvatiti činjenicu da je i naša zemlja, pa i šumsko-gospodarsko područje na kome se nalazimo, zahvaćeno procesom umiranja šuma. Iako je, prema podacima iz 1988. g., stupanj oštećenja šuma na kordunsko-pokupskom šumsko-gospodarskom području manji od republičkog prosjeka, on ipak iznosi 23%. Ono što najviše zabrinjava su znatna oštećenja hrasta lužnjaka — 63%, pitomog kestena — 61%, i poljskog jasena — 45%. Rješenja ovog problema moramo tražiti svi zajednički, jer ga šumarstvo ne može rješavati samo. Proces koji je doveo do sušenja šuma ugrozit će i čovjeka, a govoriti o šumi, znači govoriti o prirodi i znači govoriti i o čovjeku. Zato pitanje gospodarenja šumama treba postaviti drukčije nego što smo to dosada činili — treba se pitati: što i kako da se radi da bi šuma više koristila čovjeku? Odgovor je jednostavan: šumu treba sačuvati da bi služila očuvanju ljudske okoline. Zato će se u budućnosti vjerojatno mnogo više pažnje poklanjati opće-korisnim funkcijama šume (jer šuma stvara i čuva tlo, pročišćava zrak, veže poplavne vode i slično), nego uzgajanju i iskorištavanju šuma u gospodarske svrhe. Bit će potrebno razvijati sporedne djelatnosti, kao što su turizam, sabiranje šumskih plodina, iskorištavanje otpadnog materijala

koji ostaje u šumi nakon sječa i slično. Budućnost šumarstva će biti bliža uzgoju i zaštiti ovog prirodnog blaga nego što je danas...»

Slijedeći govornik je bio g. Ivan **Tarnaj**, ministar poljoprivrede i šumarstva Republike, koji je nazočno pozdravio u ime Vlade Hrvatske, te čestitao 30-tu obljetnicu djelovanja i rada ŠGK. Pošto se osvrnuo na uspjehe koje je ova RO postigla u proteklih 30 godina, on je rekao:

»Svjedoci smo, dakle, ozbiljne ugroženosti šuma od strane biotskih i abiotskih faktora, a što, kao posljedica, ima umiranje šuma, a pojedine vrste drveća i izumiru, nekad bespovratno, a ponekad se ponovno vraćaju uz izgubljene desetke godina prirasta, da bi se opet osnovala sastojina s približno istim



Detalj sa svečane sjednice radničkih savjeta RO, OOUR-a i RZ, kojoj su prisustvovali predstavnici Republike, općina na čijem teritorijima ŠGK djeluje, poslovnih partnera i poduzeća koja su pomogla ili sudjelovala u izgradnji ovog prostora.

Ova zgrada je sigurno još jedan doprinos ostvarenju ovih ciljeva, ako postane stručni dom svih radnika i stručnjaka vašeg kolektiva, otvoren stručnjacima cijelog svijeta koji rade s nama na jedinstvenom projektu i zaštite i obnove šuma».

U toku sjednice uručene su »Plakete ŠGK«, koje su odlukom RS-a RO dodijeljene: ministru Ivanu Tarnaju, te poduzećima i ustanovama koje su pridonijele izgradnji nove poslovne zgrade: »Stol«, Tovarna pohišta Kamnik, »Videm«, celuloza, papir i papirni izdelki Krško, Drvna industrija Karlovac, »Drvo-proizvod« Jastrebarsko, DIP Novoselec, »AGI-46«, projektna organizacija Karlovac, GP »Tempo«, RJ »Građenje« Karlovac, Šumarski institut Jastrebarsko, Školski centar za šumarstvo Karlovac, SIZ za stambeno-komunalne poslove, Karlovac, »Lipa«, Novi Marof, Drvna industrija »Česma«, Bjelovar, Drvna industrija »Slavonija«, Slavonski Brod, Tvornica celuloze »Matroz«, Sremska Mitrovica, »Komunalno«, SIZ za stambeno-komunalne poslove Velika Kladuša i SIZ za šumarstvo Republike. Ujedno su i radnicima koji su na poslovima u šumarstvu proveli 30 i više godina dodijeljena priznanja.

Na kraju sjednice govorili su: Nikola Rebić, predstavnik Drvne industrije Karlovac, Marijan Hladnik, predstavnik »Videma« Krško, te Miloš Pristov, predstavnik »Stola« Kamnik, koji su zahvalili na dugogodišnjoj plodnoj suradnji i predali prigodne poklone, slike i druge predmete koji će oplemeniti novi poslovni prostor.

Na dugotrajnoj suradnji zahvalili su se i drugi poslovni partneri, kao što su Josip Gračan, direktor Šumarskog instituta Jastrebarsko, Martin Šimunić, direktor Školskog centra za šumarstvo, te Ivan Puškar, predsjednik Poslovne zajednice šumarstva i drvne industrije »Exportdrvo«, Zagreb, i bivši direktor Šumskog gospodarstva Karlovac, koji je u svom govoru istaknuo da je u proteklih 30 godina na korundsko-pokupskom šumsko-gospodarskom području urađeno mnogo toga, o čemu svjedoče mladi nasadi šuma, ali i kvalitetni objekti, kao što je i ovaj proizvodno-poslovni prostor. »Da se radilo stručno i dobro, pokazuju i podaci koji govore da je u šumama priraslo više nego što je sječeno«, istakao je Puškar.

Nakon sjednice je gospodin Ivan Tarnaj simboličnim presjecanjem vrpce otvorio novi poslovni prostor, koji će, prema riječima direktora ŠGK Dragana Đurića, u potpunosti zadovoljiti sve potrebe ŠGK za prostorom potrebnim za stručne i druge poslove. Površina ovog prostora iznosi 3.426 m<sup>2</sup>, a revalorizirana vrijednost danas iznosi 32.335.509,70 din. Nakon otvaranja zgrade svi su gosti pozvani da razgledaju ovaj atraktivan i lijep objekt, te izložbu skulptura od drva, koju je u zimskom vrtu pripremio jedan od radnika koji su ovom prilikom primili priznanje za 30 godina rada u ŠGK — Andrija Kusanić.

Druženje dugogodišnjih radnika RO-e, članova radničkih savjeta i gostiju nastavljeno je zajedničkim ručkom, a svečanost su uveličali »Karlovački bečari« KUD-a »Matija Gubec« iz Karlovca.

Vesna Hrkalović



Najljepši dio novog proizvodno-poslovnog prostora Šumskog gospodarstva Karlovac jest zimski vrt, koji je zamišljen kao nastavak arboretuma koji se planira urediti u okolnom prostoru i u kome će se nalaziti rijetko raslinje koje zahtijeva zatvoreni prostor i mnogo više njege

omjerom vrsta, ali uvijek neizvjesne budućnosti. Očigledno je da se danas čovjek nalazi u situaciji da se prema šumi okrene s više obzira i humanosti, poštivanja zakona prirode, ... jer u konačnici borba za opstanak šuma borba je zapravo za vlastitu sudbinu.

Sačuvati šumu i zdrav eko-sistem zadaci su koje ne možemo zaobići, jer naša odgovornost svakako je velika, posebice što smo mi onaj dio društva koji svakako ne zaboravlja da smo šume posudili od unuka, a ne naslijedili od djedova.

Zadaci koje smo nabrojali traže od slavljenika brže kretanje, stručno ekipiranje, modernu opremu s optimalnim radnim uvjetima svih službi, bilo u uredima, bilo na terenu, uz maksimalnu odgovornost prema radu i odgovarajući sistem nagrađivanja rada i zalaganja na izvršenju naprijed navedenih zadataka.

## ŠUMSKO DRVARSKI KOMPLEKS JUGOSLAVIJE U OZBILJNIM GOSPODARSTVENIM TEŠKOĆAMA

Osnovno obilježje stanja u šumsko drvarskom kompleksu Jugoslavije jest da, i pored značajnog porasta izvoza, ova grana preživljava najtežu poslijeratnu gospodarsku krizu. Proizvodnja je u šumarstvu za proteklih devet mjeseci smanjena za 14 a u finalnoj proizvodnji čak za 18,6 indeksnih poena.

Uzrok kriznom stanju samo djelomično se pripisuje smanjenoj domaćoj potražnji i potrošnji, te se većim dijelom krivnja prebacuje na pomanjkanje sredstava za financiranje tekuće proizvodnje. Nelikvidnost, uz česte blokade žiro-računa, onemogućavaju nabavku sirovine i reprodukcijских materijala. Smanjenje domaće potrošnje u prvom redu se dovodi u vezu sa zastojem stambene izgradnje, te slabljenjem kupovne moći stanovništva i investicijskih ulaganja općenito. Interes za kupovinom namještaja, ustvari, nije opao, ali su kupovni uvjeti pooštreni zbog ograničenja kredita, što krug kupaca ograničava na one koji raspolažu vlastitim financijskim sredstvima, a takvih je, nažalost, danas malo.

Za razliku od kriznog domaćeg tržišta, inozemni dobavljači pokazuju zapaženo povećani interes za našim drvnim proizvodima. U proteklih devet mjeseci izvoz je u porastu (u odnosu na isto prošlogodišnje razdoblje) za čitavih 21%, dostigavši vrijednost od 826 miliona dolara. Realne su prognoze da će izvoz do kraja godine premašiti vrijednost od 1 milijarde dolara (bez celuloze i papira). Pod pretpostavkom da se trend povećanja izvoza nastavi, može se očekivati da bi u 1992. g. vrijednost izvoza šumarstva i drvne industrije dostigla 1,5 milijarde dolara, odnosno, do kraja stoljeća, 2 milijarde dolara. Da bi se predviđanja i ostvarila, naš šumsko-drvarski kompleks ne može se osloniti samo na dostignuti renome na svjetskom tržištu, na zadovoljavajući kadrovski potencijal i raspoloživu sirovinu, već to dobrim dijelom ovisi o daljnim ulaganjima u nove tehnologije, modernizaciju procesa proizvodnje i, kod namještaja, u kreativnost naših dizajnera. Nedostatak spomenutih poticajnih uvjeta ne ide u prilog izvoznoj ofanzivi industrije i izbacit će nas iz trke u konkurentnoj situaciji na svjetskom tržištu.

Inozeci podatke o uspješnom izvoznom poslovanju, samo po sebi se nameće pitanje zašto se šumsko-drvarski kompleks nalazi u teškoj gospodarstvenoj krizi. Likvidacije, stečajevi svakodnevno kucaju na vrata mnogih poznatih radnih organizacija. U sektoru je registrirano oko 400 značajnih tvrtki. U pedesetak od njih vodi se stečajni postupak, dok ih je nekoliko pred likvidacijom. A i one radne organizacije koje nekako »vežu kraj s krajem« posluju na rubu rentabilnosti, uz minimalne dohotke i skoro zanemarenu akumulaciju. Razlozi ovome su opće poznati. Izvoznici ih obrazlažu precijenjenim dinarom, dok državna gospodarska regulativa od privrede traži da se realna vrijednost dinara dostigne kroz prestrukturiranja i osuvremenjivanja proizvodnje. Rješenje za izlazak iz ovakve situacije može se nazirati jedino sinhroniziranim aktiviranjem oba spomenuta faktora.

Zaključno je nužno pripomenuti da naprijed izneseni podaci i stavovi predstavljaju sažeti prikaz stanja prema izlaganju koje je nedavno dao A. Jurić, dipl. ing., sekretar Udruženja šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, a prenijela agencija TANJUG.

A. I.

## KONFERENCIJA O DIZAJNU U SREDNJOJ EVROPI

Samostalno udruženje, Austrijski institut za dizajn iz Beča (Österreichisches Institut für Formgebung), ima za cilj promociju i unapređenje koncepta i uloge dizajna. Ovaj Institut, uz financijsku pomoć austrijskog Ministarstva za znanost, radi na istraživačkom projektu »Dizajn u Srednjoj Evropi«. Cilj je ovog projekta premostiti postojeći informacijski jaz među susjednim zemljama, te omogućiti stvaranje njihove razmjene i suradnje. U tu svrhu planirane su slijedeće aktivnosti:

- izrada kataloga dizajnera Srednje Evrope, kao informativne baze podataka među dizajnerima i gospodarstvima Zapada i Istoka;

- unapređenje međunarodne razmjene informacija organiziranjem konferencija, izložbi, sajмова, knjiga, časopisa itd.;

- znanstvenim studijama o dizajnu u susjednim zemljama (profesionalni položaj, obrazovanje, budućnost i mogućnost u usporedbi sa Srednjom Evropom).

U svezi s gornjim, Austrijski je institut za dizajn, u Beču od 11. do 13. listopada ove godine, uz suglasnost ICSID-a, održao Konferenciju o dizajnu u Srednjoj Evropi. Cilj je Konferencije bio istraživanje položaja dizajna, kulture i gospodarstva u Austriji i susjednim zemljama s namjerom izučavanja mogućnosti suradnje i izrade programa za budućnost. Pored zemlje domaćina, Konferenciji su prisustvovali predstavnici Češkoslovačke, Italije, Jugoslavije, Mađarske, obiju njemačkih država, Poljske i Švicarske. Sve ove zemlje viđene su kao dio cjeline buduće ujedinjene Evrope, a kroz nju stvaranja odnosa i povezivanja sa čitavim svijetom.

Konferencija se odvijala na plenarnim sjednicama i u radnim grupama. Plenarne sjednice bile su posvećene duhovnom identitetu Srednje Evrope i prezentaciji situacije dizajna u pojedinim zemljama učesnicama. O položaju dizajna u prošlosti, sadašnjici i budućnosti govorio je gosp. Davorin Savnik. Radne grupe obrađivale su slijedeće teme: Regionalni identitet i svjetsko tržište, Gospodarska politika i dizajn, Budućnost potrošačkog ponašanja u Srednjoj Evropi, Mogućnosti školovanja i doškolovanja dizajnera, Dizajn i ekologija, Tendencije i dizajn, Dizajn za mala i srednja poduzeća, Dizajn i nove tehnologije.

Izuzetno zanimanje privuklo je izlaganje gospodina Goroslava Kellera iz Zagreba, u radnoj grupi Gospodarska politika i dizajn, o čemu ćemo, nadamo se, moći čitati opširnije iz pera samog autora u jednom od narednih brojeva ovog časopisa.

Za vrijeme održavanja Konferencije organizirano je više tematskih izložbi, kao:

— Izložba nekoliko studija za dizajn iz Srednje Evope, na kojoj je bilo predstavljeno desetak dizajnera.

— Dizajn u prostoru — Prostor dizajna, na kojoj su bile prikazane postavbe veoma inovativnih, umjetničkih vizija uređenja stambenih prostora.

— Made in A: Austrijski dizajneri — Austrijski dizajn, na kojoj je bila prezentacija istaknutih radova austrijskog dizajna.

— Izložba reprezentativnih proizvoda iz deset zemalja Srednje Evrope.

— Izložba rezultata natječaja iz područja grafičkog dizajna.

— Izložba radova s natječaja za klupu koja se može koristiti u zatvorenom i na otvorenom prostoru.

— Muzeji, galerije i trgovine u Beču popratile su Konferenciju nizom vlastitih dizajn aktivnosti, kao dio »Dizajna u Srednjoj Evropi«.

Na kraju Konferencije, radne grupe su utvrdile rezultate Konferencije, te ih sažele u Deklaraciju i Preporuke, koje će uskoro sa svim izvještajima s Konferencije biti objavljeni.

mr. Božidar Lapaine

\*\*\*

### NAČIN SUŠENJA LJUŠTENOG FURNIRA PO SISTEMU TVRTKE KELLER

U jesen 1988. god. firma KELLER Ibenbüren-Laggenbeck isporučila je i instalirala novu sušionicu u firmi ADOLF BUDDENBERG u Bad Driburgu, Zapadna Njemačka.

Pošto su već više godina u industriji furnira bile u upotrebi sušionice koje, zahvaljujući svojem posebnom kretanju transportnih mreža, glačaju furnir za vrijeme sušenja, zadatak ove nove sušionice bio je da suši ljušteni furnir prethodno uskladišten u bobinama, a da se za vrijeme sušenja traka furnira ne kida, da bude bez pukotina i u isto vrijeme da furnir bude izglačan.

Proces glačanja postiže se jednim dijelom pomoću regulirajućeg pritiska transportnih mreža između kojih putuje traka furnira i drugim dijelom zahvaljujući različitim, takođe podešavajućim, brzinama noseće i pokrivajuće transportne mreže, čime se postiže glačanje materijala kao što se glača rublje u industrijskim glačalicama.

Pošto je na laboratorijskoj sušionici u firmi KELLER već bila izvršena cijela serija preliminarnih proba koje su potvrdile mogućnost da se reguliranjem brzine noseće i



Studenti i nastavnici studija dizajna iz Zagreba na izložbi »Dizaju u prostoru« u Beču

pokrivajuće mreže izbjegnu pukotine na površini furnira, koje bi inače nastale zbog utezanja materijala za vrijeme sušenja, i istovremeno dobije dobar efekt glačanja materijala, ostalo je da se ovi uvjeti primijene u praksi, primjenjujući ih na jednoj univerzalnoj sušionici s tri etaže.

Ovaj zadatak je u praksi uspješno riješen primjenom jednog uređaja koji je u međuvremenu i patentiran i koji osigurava da traka furnira na putu kroz sve tri etaže sušionice ni jednom ne bude izložena utezanju koje bi dovelo do prekida trake i naravno do pojave pukotina na samoj površini furnira.

Posebnu teškoću primjene ovog sistema u tvornici firme BUDDENBERG izazivala je činjenica da je trebalo omogućiti da se kroz sušionicu prema zahtjevima proizvodnje mogu istovremeno sušiti jedna, dvije ili tri trake furnira jedna pored druge.

Nakon početnih tehničkih problema, koji su u međuvremenu svi riješeni, ova nova sušionica širine 4 m i dužine 3 × 12 m već dugo radi na puno zadovoljstvo firme BUDDENBERG.

Prednosti novog postupka sušenja furnira su evidentne:

— povećano iskorišćenje materijala, osobito kod ljuštenog furnira koji ide za furniranje ploča,

— ljušteni furnir je gladak,

— na suhim formatnim škarama nema nekorisne nadširine, što je inače pojava kod mokrih formata,

— podformati se također režu na suho, što povećava iskorišćenje materijala,

— povećan je postotak velikih površina.

Ostale prednosti ove koncepcije su niži troškovi radne snage na liniji u usporedbi s rezanjem furnira na mokro i sušenjem u sušionica s valjcima. Jedna vrlo važna osobina ove nove sušionice-glačala za ljušteni furnir jest znatno smanjenje pucanja furnira po rubovima trake.

Korisnik ove sušionice može posebno regulirati brzinu svake etaže i razliku u brzinama kretanja gornje i donje mreže u svakoj etaži, te pritisak u svim dijelovima duž sušionice.

Da bi se smanjilo habanje transportnih mreža, koje su inače vrlo skupe jer su od nehrđajućeg materijala, transportna mreža se u cijeloj sušionici automatski zaustavlja čim u sušionici nestane furnir.

Interesantno je još napomenuti da u ovoj sušionici efekat plastifikacije ljuštenog furnira bukve počinje samo od određene temperature. Idealna temperatura pri kojoj se odvija plastifikacija bukova ljuštenog furnira je 170°C, što je bilo poznato već više godina, a sada se uspjelo da se ovaj efekat postiže baš u ovoj sušionici.

U zaključku trebalo bi reći da ova sušionica ne suši samo ljušteni furnir u traci već i njegove neobrezane komade.

\*\*\*

### 23. KONGRES O CELULOZI I PAPIRU

U Sao Paulu u Brazilu, od 5. do 9. studenog 1990. održan je 23. godišnji Kongres o celulozi i papiru. U isto vrijeme održavao se i 5. Brazilski kongres o kvaliteti kontrole.

23. Kongres o celulozi i papiru radio je u sekcijama koje su obu-



hvatile sva područja prerade celuloze i papira: vlaknate sirovine, celulozu, papir, strojeve, zaštitu, regeneraciju, površinsku obradu papira, bijeljenje i automatizaciju.

Najveći broj referenata došao je iz Brazila, a zatim iz USA, Kanade, Njemačke, Švedske i Norveške.

Organizator Kongresa ABTCP (Brazilski savez za celulozu i papir) nada se da će spoznaje do kojih su došli istraživači u istraživačkim institutima i u industriji u Brazilu i inozemstvu, te rezultati izneseni na Kongresu, biti novi doprinos tehnološkom napretku u proizvodnji celuloze i papira.

U sklopu Kongresa održana je i 23. Izložba industrije celuloze i papira na kojoj je sudjelovalo 77 poduzeća iz područja inženjeringa, projektiranja i instalacija, kontrole procesa proizvodnje, proizvodnje postrojenja i kemikalija.

Također je bila priređena izložba o starom papiru kao sekundarnoj sirovini. Izložba je prikazala suvremenu tehnologiju prerade starog papira s intencijom pružanja informacija o procesu prerade starog papira, uključujući tehnološke, socijalno-ekonomske i razvojne aspekte.

Prof. dr. Vladimir Sertić

\*\*\*

## DRVNOTEHNIČKI MUZEJ U ROSENHEIMU

Drvo je ime organizma koji je važan za život svih nas na ovoj planeti.

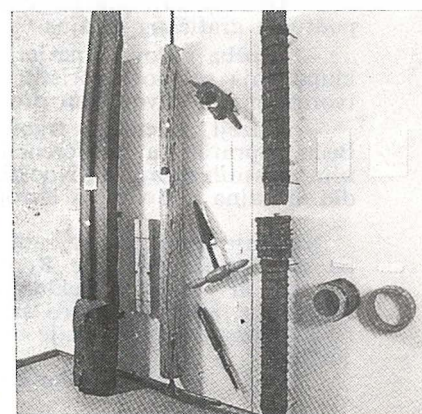
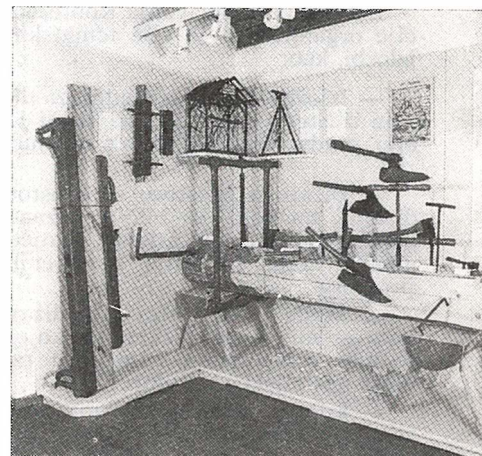
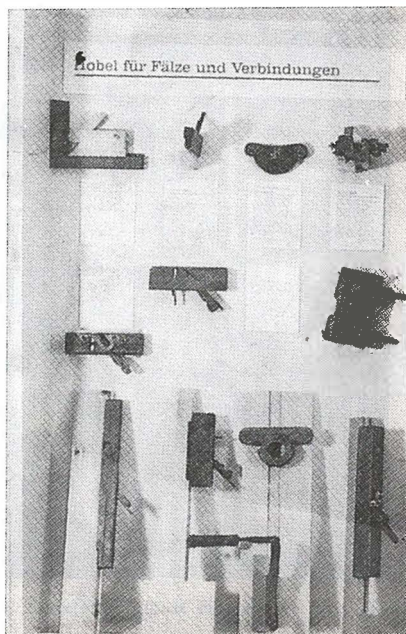
Drvo je naziv materijala koji prati čovjeka od njegovih povijesnih početaka do danas, a pratit će ga i u buduću u svim područjima života, u kući ili stanu, pri radu, u umjetnosti, sportu i igri.

Kako taj čovjeku uvijek drag materijal najbolje upotrijebiti i stručno njime rukovati kod prerade i obrade, uči se u Rosenheimu već 65 godina...

Ovo su uvodne riječi pozdravnog govora Fritza Fonnegutha prilikom otvaranja Drvnotehničkog muzeja 16. siječnja 1990. godine.

### Od ideje do realizacije

Već stoljećima je Rosenheim poznat kao drvena metropola šumovite Bavorske. Tu su osnovane mnoge drvoprerađivačke tvrtke, a kasnije i drvna burza. 1925. godine osnovano je Društvo za potporu drvnih stručnih škola koje je trebalo prikupiti sredstva za tzv. Drvni tehnikum. 1943. školu preuzima država, a 1951. škola dobiva naziv Državna inženjerska škola za drvenu tehniku. Od samih početaka ova je škola priznata u Njemačkoj i u inozemstvu. 1971. dijeli se škola na smjerove tako da ih danas ima uku-



Eksponati Drvnotehničkog muzeja u Rosenheimu

pno sedam, s 3.600 studenata godišnje.

1926. godine osnovan je u Rosenheimu Institut za obrazovanje u preradi drva koji je i danas vrlo aktivan. Velik ugled ima i Drvna tehnička škola.

Stoga nije čudo da u kolijevci prerade drva i obrazovanja za preradu drva oko 1960. godine nikne ideja o osnivanju drvnotehničkog muzeja. Do realizacije te ideje dolazi 1979. godine osnivanjem udruženja muzeja i 1990. dolazi do otvorenja.

### Muzej

Muzej vodi posjetitelja svijetom drva od ishodišne sirovine do najrazličitijih proizvoda. Put započinje osnovnom tematikom drva i čovjeka, zatim slijedi iskorišćavanje šuma, prerada oblovine u piljenice, grede i kalane proizvode, kolarstvo, tesarstvo, stolarstvo, postupci obrade i strojevi za piljenje, bušenje, tokarenje, blanjanje i glodanje, tehnički uređaji od drva kod kojih je drvo dominantan materijal (mlinovi, dizalice i dr.), izrada cjevovoda za vodu i slanu vodu (do 79 km duljine), tehnički uređaji od drva (cestovna vozila, brodovi, avioni, sportski rekviziti), tesarstvo i drv-

na inženjerska gradnja, mostovi i kupole i furniri. Kod svakog izložka obrađeno je: osnovni pojmovi i svi nazivi, pronalazač, proizvođač, godina, opći opis, dimenzije, povijest, razdoblje, primjene i tehnički opis.

Prikazi nekih eksponata na slikama ne mogu dočarati svo bogatstvo ovog muzeja i osjećaj svakog ljubitelja struke za vrijeme njegova obilaska.

Samo iz velike tradicije struke i njena pažljivog njegovanja može se stvoriti ovakav liiep muzej. I nehotice pitamo se da li je i kod nas nešto takvo moguće?

Adresa muzeja je:

Holztechnisches Museum Rosenheim, ELLMAIERHAUS, MAX-JOSEFS-PLATZ 4

B. Ljuljka

\*\*\*

## INTERNACIONALNI SAJAM POKUĆSTVA U KÖLNU 22. do 27. siječnja 1991.

»Očaravajući svijet pokućstva« moto je nastupajućeg Međunarodnog sajma pokućstva u Kölnu, koji se od 22. do 27. siječnja 1991. predstavlja opet kao vrhunsko dostig-

nuće na području stanovanja i unutrašnjeg uređenja. Izlaže se u svih 14 hala Kölnskog sajma, među njima i u novoizgrađenoj 4. hali. Bruto izložbena površina povećana je time na 250.000 m<sup>2</sup>. Zahvaljujući strukturalnim poboljšanjima unutar sajamskih hala, npr. novim putokazima, najveći svjetski sajam pokućstva postao je još pregledniji.

Spektar ponude pruža se od stilskog pokućstva do pokućstva za dnevne, spavaće, dječje sobe te blagovaonice.

»Avantgarde Design centar« (ADC), kao reprezentativni forum međunarodnog designa pokućstva, zauzima cijeli gornji kat 1, 2. i 3. hale.

Na ovom sajmu zastupljeni su svi važni izvoznici. Inozemstvo je zastupljeno sa 60% ponude. Svoj program će predstaviti 1500 izlagača iz oko 30 država.

Pojedinosti ponude:

- Avantgardni Design centar, hala 1.2 do 3.2
- komponibilno pokućstvo, hala 4
- englesko stilsko pokućstvo, hala 7
- reprodukcije pokućstva, hala 8.1
- francusko pokućstvo, hala 8.2
- holandsko/belgijsko pokućstvo, hala 10.2
- talijansko pokućstvo, hala 1, 2, 3, 8, 10, 14.1
- pokućstvo iz Austrije, hala 10.2 i 12.2
- pokućstvo iz Švicarske, hala 10.2 i 2.2
- skandinavsko pokućstvo / rastavljivo pokućstvo u »kitu« (za ponijeti sa sobom) hala 13.3
- tapecirano pokućstvo, hala 12, 13 i 14
- stilsko pokućstvo, hala 1.1 do 3.1
- stolovi i stolice, hala 6
- pokućstvo za dnevne i spavaće sobe, hala 3, 5, 8, 9, 10, 11 i 14

#### »KÖBES« skraćuje puteve

»KÖBES« (Köln-Besucher-Information-System) je sistem koji po-

moću elektroničkog računala daje informacije i po želji posjetioca izrađuje i individualni program kretanja.

Internacionalni sajam pokućstva u Kölnu otvoren je od 22. do 27. siječnja 1991. svaki dan od 9.00 do 18.00. Od 22. do 26. siječnja pristup imaju samo stručnjaci zaposleni u industriji pokućstva, trgovini pokućstvom, zanatskim radionicama, arhitekti i arhitekti za unutrašnje uređenje.

#### Svjetski dan stanovanja, u nedjelju 27. siječnja 1991.

Zadnjeg dana sajma, u nedjelju 27. siječnja 1991., kad je »svjetski dan stanovanja«, mogu se i potrošači upoznati s novim kretanjima u oblikovanju stanovanja, da bi kasnije u trgovinama mogli kupovati određene proizvode.

Ulaznica u preprodaji stoji 10 DM (samo u prodavaonicama namještaja), a dnevna karta za »Svjetski dan stanovanja« 15 DM.

D. K.

\*\*\*

#### NJEMAČKI STROJEVI ZA OBRADU DRVA

#### PROIZVODNI PROGRAM ČLANOVA STRUČNE ZAJEDNICE ZA STROJEVE ZA OBRADU DRVA U VDMA

Nedavno je izašlo novo izdanje (1990/91) priručnika »Njemački strojevi za obradu drva — Proizvodni program članova Stručne zajednice za strojeve za obradu drva u VDMA (Savez njemačkih proizvođača strojeva i uređaja). Stručna zajednica Fachgemeinschaft Holzbearbeitungsmaschinen im VDMA e.V., Lyoner Strasse 18, Postfach 710864, 6000 Frankfurt/M 71, na zahtjev stavlja zainteresiranima besplatno na raspolaganje taj priručnik.

Priručnik je tiskan na njemačkom, engleskom, francuskom, španjolskom i talijanskom jeziku. Na preko 500 stranica i otprilike 500 fotografija predstavljeni su proizvodi 164 člana Stručne zajednice za strojeve za obradu drva. Knjiga sadrži sustavni popis proizvoda pomoću kojega se mogu lako naći potpune adrese proizvođača svakog stroja za obradu drva.

Budući da njemačka industrija strojeva za obradu drva nudi kako

klasične standardne strojeve tako i specijalne strojeve i uređaje za naj-suvremenija područja primjene, novo izdanje priručnika daje potpun pregled sadašnje tehnološke razine ponude.

D. K.

\*\*\*

#### PLAGIJATORI (GUSARI DIZAJNA) NA NIŠANU

Zakonske sankcije postale su toliko stroge da se konačno gusarstvo u dizajnu ne promatra kao kavalirski delikt.

Thomas Krug u časopisu Möbelkultur 9/90. upozorava da je 1. VII. 90. u Njemačkoj stupio na snagu zakonski propis kojim će gusarenje u dizajnu biti zaustavljeno.

Zaštita izvornog dizajna namještaja i umjetničkih objekata protiv plagijata već je niz godina ozbiljan zahtjev struke. Međunarodna trgovačka komora u Parizu procjenjuje da gusarski proizvodi svih proizvodnih i trgovačkih struka čine oko 5% svjetske trgovine. Štete koje nastaju na toj osnovi iznose 50 do 100 mrđ US dolara.

Upravo kod namještaja plagijati posebno cvatu, jer se ovdje gusarski proizvodi nude daleko ispod cijena originalnih proizvoda. Ovo se temelji na tome da u cijeni plagiranog proizvoda sudjeluju samo troškovi izrade, dok je proizvođač izvornog proizvoda morao u cijenu uključiti i troškove razvoja proizvoda koji u mnogim slučajevima imaju značajan udio.

Postupak za zaštitu pokreće se na sudu na zahtjev oštećenog, s tim da su predviđene i kazne zatvora — jednako kao za krađu.

Ne potcjenjujući našu struku u južnoslavenskom prostoru, ali i ne zaboravljajući naše navike kod razvoja proizvoda »kupi — rastavi — napravi«, pri čemu je proizvod, umjesto da je bolji od izvornog, odnosno da je oslobođen od njegovih grešaka, u pravilu malo »oslobođen« od kvalitete, moramo ipak računati na probleme u tom području.

Drugim riječima, došlo je vrijeme da neke navike kod razvoja proizvoda mijenjamo i da istinskom dizajnu poklonimo onoliko pažnje koliko je zaslužio.

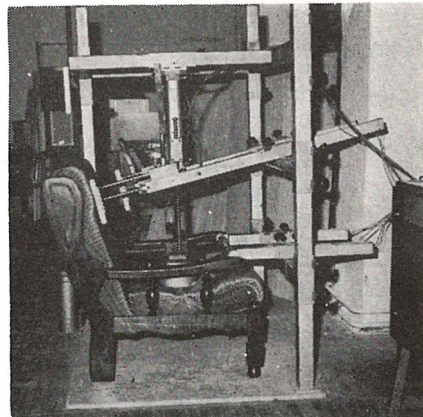
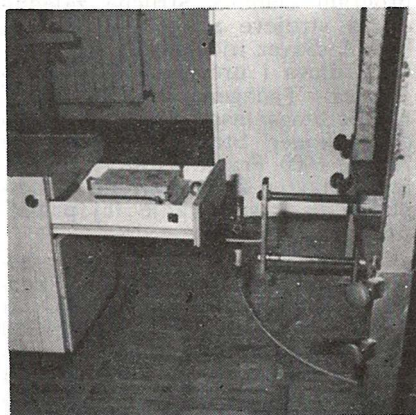
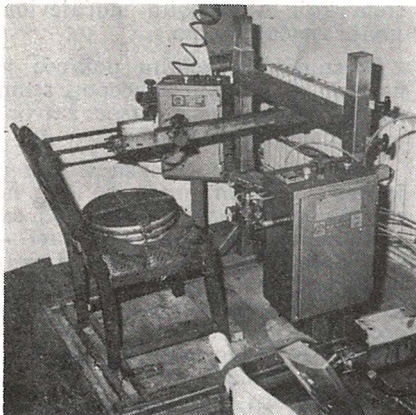
Prof. dr. Boris Ljuljka



# TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO

## INSTITUT ZA DRVO

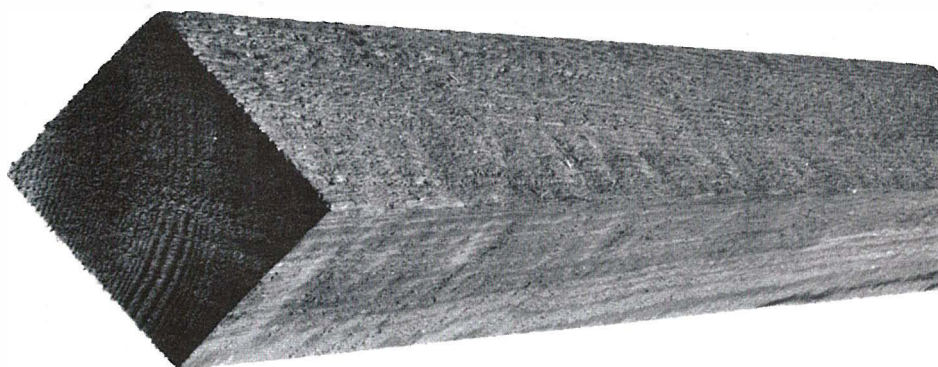
ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82/1. kat, TELEFONI: 448-611, 444-518, TELEX: 22367 ID ZG YU



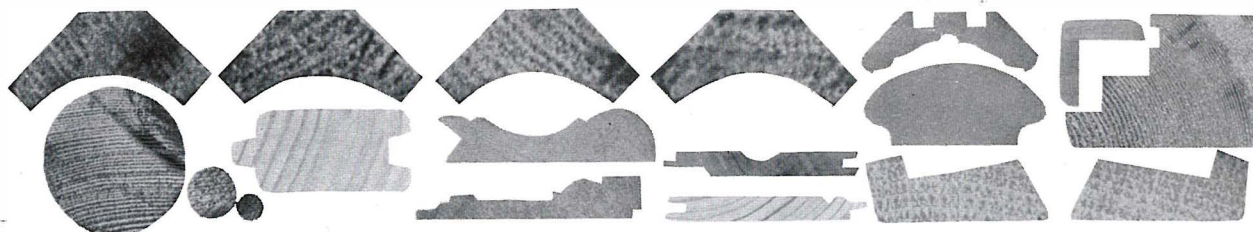
## ZA DRVNU INDUSTRIJU OBAVLJA

- PRETHODNA ISTRAŽIVANJA I ANALIZE
- ISTRAŽIVANJE TRŽIŠTA
- PRIMIJENJENA I RAZVOJNA ISTRAŽIVANJA
- IZRADU STUDIJA I PROGRAMA RAZVOJA
- IZRADU STUDIJA I PROJEKATA RAZVOJA IZ PODRUČJA MARKETINGA, ORGANIZACIJE RADA, SISTEMA UPRAVLJANJA I RAZVOJA PROIZVODA.
- IZRADU EKONOMSKIH STUDIJA
- IZRADU TEHNOLOŠKIH PROJEKATA
- IZRADU STROJARSKIH PROJEKATA
- ATESTIRA, ISPITUJE I PROVODI KONTROLU KVALITETE SIROVINA, POMOĆNIH TEHNIČKIH MATERIJALA, POLUPROIZVODA I GOTOVIH PROIZVODA.
- OBAVLJA ZAŠTITU DRVA ZA POTREBE DRVNE INDUSTRIJE, ŠUMARSTVA I GRAĐEVINARSTVA
- OBJAVLJUJE REZULTATE ZNANSTVENOG I STRUČNOG RADA S PODRUČJA DRVNE INDUSTRIJE U ČASOPISU »DRVNA INDUSTRIJA«.

# Nitko na svijetu ne čini toliko kao mi da bi ovakvi neotesanci kao što je ovaj ovdje



## dobili profil.



Od Weiniga dolaze najtraženije blanjalice i strojevi za profiliranje na svijetu.

Nitko ne proizvodi ni približno tako mnogo ovih strojeva kojima se oplemenjuje drvo.

Weinig je broj 1 za četverostranu obradu drva: U jednom hodu takav Weinigov stroj napravi od komada sirova drva apsolutno gladak konačan proizvod.

Gladak na sve četiri strane. Ako hoćete, sa željenim profilom. I Weinig ne dobavlja samo pojedinačan stroj. Weinig dobavlja kompletan sistem.

Glave noževa za neograničeno mnoge mogućnosti profiliranja. Automate za brušenje kojima svaki pogon sam proizvodi svoje profilne noževe.

Automate kojima se

prozori konačno opet mogu proizvoditi s dobitkom.

Mehanizacijske uređaje koji poslužuju najbrže blanjalice i automatske za profiliranje i gotove proizvode pripremaju tako da su spremni za otpremu. Sada vidite koliko činimo da bi neoblanjani elementi dobili profil. Što možemo uostalom učiniti za Vas?



## Pitaj Weiniga!

Michael Weinig Aktiengesellschaft, Weinigstrasse 2/4, D-6972 Tauberbischofsheim,  
Telefon (0) 93 41/86-0, Telex 6 89 511, Telefax (0) 93 41/70 80, Bundesrepublik Deutschland

EXPORTDRVO: 40 godina razvoja i uspješnog rada u području vanjskotrgovinskog i tuzemnog prometa. Proizvodi šumarstva i drvne industrije; građevni materijali; montažne kuće; oprema objekata inženjering; namještaj i sva oprema za stan; celuloza, papir i drugi proizvodi kemijske obrade drva; uvoz opreme i repromaterijala za drvoprerađivačku industriju; zastupstva i konsignacijska prodaja.

Trgovinu u zemlji EXPORTDRVO obavlja kroz razgranatu skladišnu i maloprodajnu mrežu koja pokriva cijelu Jugoslaviju. EXPORTDRVO poslovno surađuje s preko 200 proizvodnih i drugih organizacija iz svih krajeva Jugoslavije.

Prodaja u inozemstvu obavlja se preko vlastitih poduzeća, predstavništava i agenata koji pokrivaju gotovo 50 zemalja Evrope, Amerike, Australije, Azije i Afrike.



poduzeće za vanjsku i tuzemnu trgovinu drvom, drvnim proizvodima, papirom, građevinskim materijalom i inženjering s potpunom odgovornošću, Zagreb, Marulićev trg 18, tel. 041/445-074

---

#### VANJSKA TRGOVINA I INŽINJERING

ZAGREB/41000, Marulićev trg br. 18, pp 1008  
telefon: 041 444 011, 444 115, 444 117  
telex: 21 307, 21 591, 21 701

---

#### TUZEMNA TRGOVINA

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

---

#### POGRANIČNI PROMET

UMAG/52394, Obala Maršala Tita bb  
telefon: 053 515 11, 511 01  
telex: 25 016  
telefax: 053 52 139

---

#### VLASTITE FIRME I PREDSTAVNIŠTVA U INOZEMSTVU

EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. 911 Conklin Street, FARMINGDALE New York 11735  
phone: 516 249 2757-38, telefax: 516 249 2759

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 Gorghi 15/II Italy telephone: 0433 207828

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

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

EXPORTDRVO, Broadway House, 112–134 The Broadway Wimbledon, LONDON, S. W. 19 IRL, England  
Telex: 051-928389, Telefax: 9944-1-540 3297, phone: 9944-1-5403297,

EXPORTDRVO, predstavništvo Moskva, Mosfilmovskaja 42, Moskva, tel.: 147 45 98

Mr. ANTE BILIĆ, 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 32

ABU SHAABAN FURNITURE Yugoslavian furniture centre Manwan EM Pobox 65300 Emirates