

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

## 3-4

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



# DRVNA INDUSTRIJA

# To je pravi put



## Weinig nudi više

**Uvjerite se sami na Ligni Hannover, od 15. do 21. svibnja 1985.  
hala 6, štand 1103. i 1204.**

**MICHAEL WEINIG GmbH** Spezialfabrik für Holzbearbeitungsmaschinen  
Weinigstraße 2/4, Postfach 1440, D-6972 Tauberbischofsheim, Telefon (0 93 41) 86-0, Telex, 6 89 511, Bundesrepublik Deutschland



► **BRATSTVO** ◀

41020 ZAGREB, Jugoslavija, Utinjska bb  
tel. centrala 520-481,  
prodaja 523-533, 526-733  
servis 522-727  
telex 91614

Novo!

Novo!

## **AUTOMATSKA BRUSILICA RAVNIH NOŽEVA TIP »BRN«**



Ako ste do sada imali problema s oštrenjem ravnih noževa, a u svom pogonu imate ravnicu, blanjalicu ili možda sjekirostroj za otpatke, nož za furnir ili slično... »BRATSTVO« vam sada nudi rješenje:

**BRN — 850 ili BRN 1700**

Izrađuje se u dvije izvedbe:

- BRN-850• za noževe duljine do 850 mm, širine do 200 mm, debljine do 50 mm.
- BRN-1700• za noževe duljine do 1900 mm, širine do 250 mm, debljine do 50 mm.

Zakretni elektromagnetski stol omogućuje brzo i efikasno stezanje noževa i birani kut oštrenja.

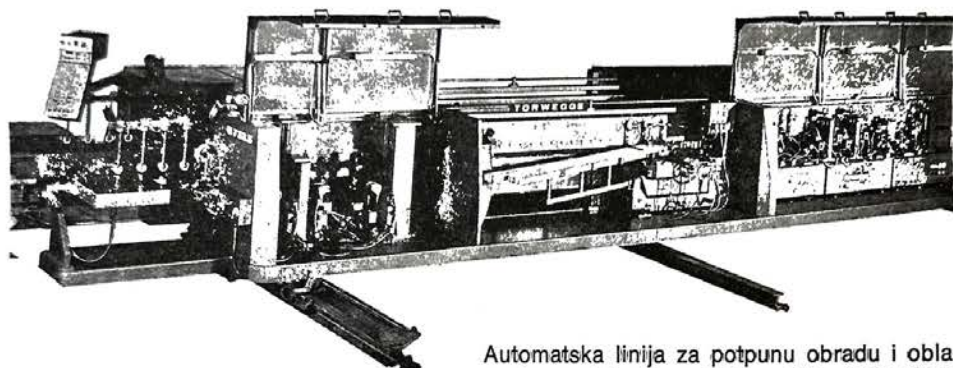


# SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

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

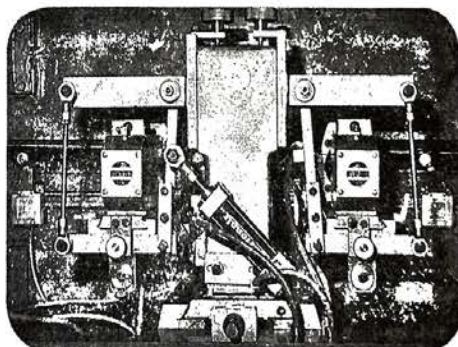
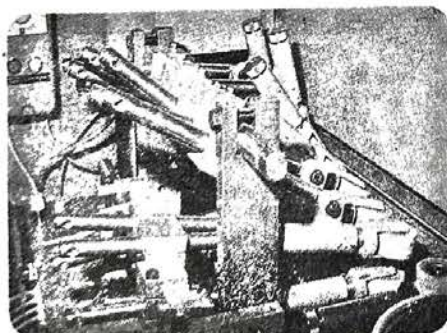
CH-8042 ZÜRICH  
Schaffhauserstrasse 89



Automatska linija za potpunu obradu i oblaganje zaobljenih rubnih profila SOFTFORMING.

Radna skupina za natiskivanje furnira i folija na zaobljene rubove.  
Mogućnost upotrebe taljivih i PVAc ljepila.

Radna skupina za naknadnu obradu rubnog materijala nalijepljenog po SOFTFORMING sustavu. Prikraćivanje, kopirno glodanje, zaobljivanje bridova na uglovima.



## Naš dobavni program:

- dvostruke rubne profilirke,
- automati za obradu rubova,
- jednostrani strojevi za lijepljenje rubova,
- dvostrani strojevi za lijepljenje rubova,
- formatne pile,
- višelisne pile,
- paketne škare za furnir,
- strojevi za poprečno sastavljanje furnira,
- strojevi za lijepljenje srednjica.

## TORWEGGE

Holztechnik  
Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
Postfach 10 08 60  
D-4970 BAD OEYNHAUSEN  
Telefon 0 57 31/80 22  
Telex 09 724 821

*torwegge*

**TORWEGGE**  
HOLZTECHNIK

Hala 23. štand 402/502.

**WEMHÖNER**

Herford Transportanlagen

Hala 20. štand 402.

**Heesemann**

Bad Oeynhausen

Hala 22. štand 602/702.

**Hymmen**  
international

Bielefeld

Hala 23. štand 407/507.



**GUSTAV WEEKE & CO.**  
Herzebrock

Hala 23. štand 305.



**Dieffenbacher**

Hala 21. štand 602/702.

**Prieß Horstmann**

Bohr- und Einpresstechnik

Hala 22. štand 804.

**REX**  
Holzbearbeitungsmaschinen

Hala 018/EG štand 606.  
Hala 006 štand 1407.

**HEMPEL**

Hala 5. štand 1001.

**MASCHINENFABRIK**  
**Reichenbacher**

Hala 5. štand 201/301.

POZIVAMO VAS DA NAS POSJETITE NA SAJMU  
LIGNA '85 OD 15 — 21. V. 1985.



**EXPOMA**

EXPORTMASCHINENHANDELSGES. m. b. H.

Viktoriastrase 9 D-4300 ESSEN 12

tozd oprema  
68270 krško  
cesta krških žrtev 141

proizvodnja  
tel: (068) 71 115, 71 911, 72-382  
telex: 35764 yusop

inženjerski biro  
61000 ljubljana,  
riharjeva 26  
tel: (061) 331 634, 331 636  
telex: 31638 yusopib

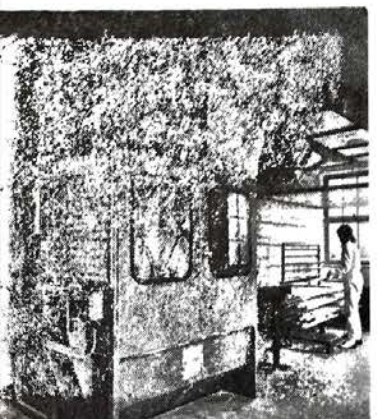
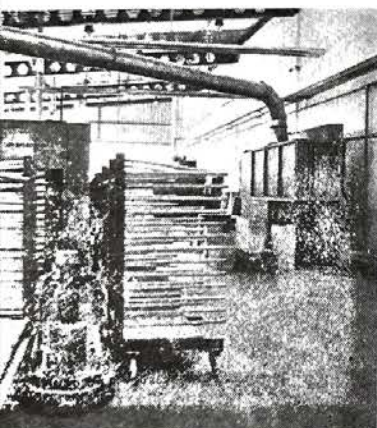
konstrukcija — razvoj  
izžanska c. 2a  
tel: (061) 211 601, 211 618

projektiramo i proizvodimo opremu za: površinsku zaštitu metalnih i drvnih proizvoda, unutrašnji transport, opremu za punionice pića i strojeve za prehrambenu industriju.

tozd storitve  
krško  
gasilska 3  
telefon: (068) 71 291  
telex: 35766 yusopsto

inženjerski biro zagreb  
aleja v. bubnja 161  
telefon: (041) 682-620  
telex: 22264 yu sop zg

projektiramo i proizvodimo opremu za štednju energije: lamelne i staklene rekuperatore topline. Izvodimo završne radove u građevinarstvu.



## KOMPLETNA OPREMA ZA POVRŠINSKU OBRADU I LAKIRANJE

●  
KOMORE I KABINE ZA LAKIRANJE

●  
OPREMA ZA NANOŠENJE LAKOVA  
RAZLIČITIM POSTUPCIMA

●  
PEĆI I UREĐAJI ZA SUŠENJE

●  
UREĐAJI ZA ODMAŠČIVANJE

●  
SUŠIONICE LAKOVA

●  
TUNELI ZA ODMAŠČIVANJE I  
FOSFATIRANJE

●  
BRUSNI STOLOVI S FILTRIMA

●  
APARATI ZA DOVOD SVJEŽEG  
ZAGRIJANOG ZRAKA

●  
FILTRI ZA ODVAJANJE PRAŠINE

●  
OPREMA ZA UNUTRAŠNJI TRANSPORT  
STANDARDNE I POSEBNE IZVEDBE

●  
INSTALACIJE ZA OTKRIVANJE ISKRE I  
GAŠENJE POČETNOG POŽARA

●  
KABINE I ELEMENTI ZA ZAŠTITU  
RADNIKA OD STROJNE BUKE

●  
REKUPERATORI TOPLINE

●  
SUŠIONICE ZA DRVO

●  
POKRETLJIVE ODSISNE RUKE



specializirano  
podjetje  
za industrijsko  
opremu

tozd klepar  
krško  
gasilska 3  
telefon (068) 71 509  
telex: 35766 yusopsto

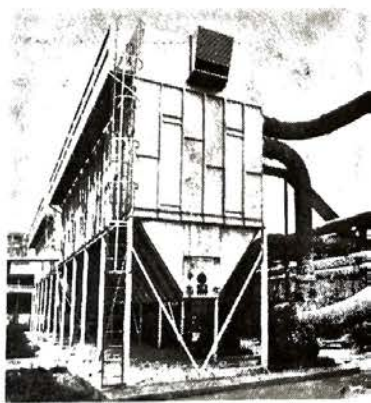
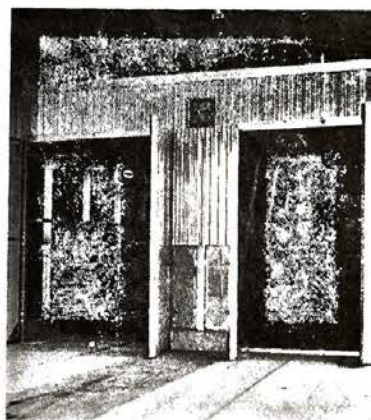
inženjerski biro zagreb  
siget 18b  
telefon: (041) 527 086  
telex: 22264 yusopzg

inženjerski biro ljubljana  
koblarjeva 34  
telefon: (061) 454 656  
telex: 31638 yusopib

projektiramo i proizvodimo opremu za zaštitu radnog i boravišnog prostora: modulne, kanalne, toranjske i silosne filtre, sistem za otkrivanje iskre i preventivno gašenje, kabine i elemente za zvučnu izolaciju strojeva i uređaja, sušionice za drvo.

tozd ikon  
kostonjeva na krki  
krška c. 6  
telefon: (068) 69748  
telex: 35790 yusopko

projektiramo i proizvodimo opremu za zaštitu radnog i boravišnog prostora i opremu za galvanotehniku. Nadalje, mokre i suhe filtre za uklanjanje prašine iz zraka u industriji, galvanske linije, KONFLEX pokretljive odsisne ruke.



# DRVNA INDUSTRIJA



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

Drvena ind.

Vol. 36

Br. 3—4

Str. 51—102

Zagreb, ožujak — travanj 1985.

#### Izdavači i suradnici u izdavanju:

INSTITUT ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82  
SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25  
POSLOVNA ZAJEDNICA ZA PROIZVODNJU I PROMET DRVOM,  
DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM »EXPORTDRVO«  
Zagreb, Mažuranićev trg 6  
R.O. »EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18

#### Uredništvo i uprava:

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

#### Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Ivica Milinović, dipl. ing. (predsjednik), mr Božo Santini, dipl. iur., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

#### Urednički odbor:

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

#### Glavni i odgovorni urednik:

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

#### Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

#### Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

#### Pretplata:

godišnja za pojedince 810.—, za đake i studente 360.—, a za poduzeća i ustanove 3900.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Ziro račun br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

Casopis je oslobođen osnovnog poreza na promet na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27. IV 1973.

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 36, 3—4

str. 51—102

ožujak — travanj 1985.

Zagreb

Znanstveni radovi	
Mario Štambuk	
MJERENJE SILE ZATEZANJA LISTA TRAČNE PILE BOČNOM SILOM	53 — 57
Zvonimir Ettinger	
TRADICIONALNI OBLIK SISTEMA UPRAVLJANJA NA KIBERNETSKIM OSNOVAMA U PROIZVODNJI PANEL-PARKETA . . . . .	59— 64
Stručni radovi	
Mladen Barberić	
POVRŠINSKO OPLEMENJIVANJE IVERICA KRATKOTAKTNIM POSTUPKOM . . . . .	65— 69
Dragomir Ostojić	
TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OPREMLJENOST STOVARIŠTA TRUPACA U CRNOGORSKIM PILANAMA . . . . .	71— 73
Rudolf Sabadi	
UZ SADAŠNJI GOSPODARSKI TRENUTAK DRVNE INDUSTRIJE . . . . .	75— 76
Jindřich Frajs	
RAZVOJ GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA OD LIJEPLJENOG DRVA U ČSSR-u . . . . .	77— 80
Iz znanstvenih i obrazovnih ustanova . . . . .	58
Novosti . . . . .	70
Iz industrije . . . . .	81— 86
Iz tehnike . . . . .	87— 90
Stručni skupovi . . . . .	91— 96
Bibliografski pregled . . . . .	97— 99
Prilog: Kemijski kombinat CHROMOS . . . . .	100—101
Nove knjige . . . . .	102

CONTENTS

Page

Scientific papers	
Mario Štambuk	
STRAIN MEASUREMENT ON BAND SAWS . . . . .	53— 57
Zvonimir Ettinger	
CONVENTIONAL CONTROL SYSTEM ON CYBERNETIC BASIS IN PRE-FINISHED PARQUET PANEL PRODUCTION . . . . .	59— 64
Technical papers	
Mladen Barberić	
SURFACE IMPROVEMENT OF PARTICLEBOARDS BY QUICK PRESSING . . . . .	65— 69
Dragomir Ostojić	
TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL EQUIPPING ON LOG YARD IN THE MONTENEGRIN SAW-MILLS . . . . .	71— 73
Rudolf Sabadi	
ABOUT THE ECONOMICAL DEVELOPMENT OF WOODWORKING INDUSTRY TODAY . . . . .	75— 76
Jindřich Frajs	
BUILDING CONSTRUCTION FROM GLUED TIMBER IN ČSSR . . . . .	77— 80
From scientific and educational institutions . . . . .	58
News . . . . .	70
From industry . . . . .	81— 86
From technique . . . . .	87— 90
Meetings and conferences . . . . .	91— 96
Bibliographical Survey . . . . .	97— 99
Information from CHROMOS . . . . .	100—101
New Books . . . . .	102

Redakcija dovršena

1985. 03. 04.



# Mjerenje sile zatezanja lista tračne pile bočnom silom

## STRAIN MEASUREMENT ON BAND SAWS

Mario Štambuk, dipl. ing.  
Zagreb

UDK 630\*822.34

Prispjelo: 4. siječnja 1985.  
Prihvaćeno: 20. veljače 1985.

Prethodno priopćenje

### S a ž e t a k

Veličinu sile zatezanja lista tračne pile redovito nadgleda rukovalac tijekom rada stroja, ali posrednim načinom, npr. prema broju utega postavljenih da zatežu pilnu traku. Međutim, u nekim slučajevima javlja se potreba za direktnom, od stroja neovisnom, kontrolom sile zatezanja lista pile. Ova dodatna kontrola treba da je takva da je može obaviti pogonsko osoblje rutinski, brzo i s dostupnim instrumentima. U članku se izlaže mjerenje sile zatezanja pilne trake bočnom silom i provjerava pouzdanost rezultata postupka.

Ključne riječi: tračna pila — list tračne pile — zatezanje lista pile

### S u m m a r y

The amount of strain applied to the saw blades of a band saw is regularly controlled by the sawier during operation, but in an indirect manner e. i. by inspecting the number of weights pulling upon the saw blade. However, in some situations, direct control independent of the band saw itself is required to determine the strain on the band saw blade. This additional control should be quick, routine and practicable by plant personnel using available instruments. This article presents such a method of control with an analysis of reliability of its results.

Key words: Band-saws — Band-saw blades — strain measurement

## 1. UVOD

Za pravilan rad tračnih pila potrebno je da list pile u propiljku bude zategnut propisanom silom  $F$ . Ako je zatezna sila manja od propisane, to se negativno odražava na točnost piljenja. S druge strane, previsoka sila zatezanja uzrokuje i dovodi do ubrzane pojave zamora materijala pilne trake. Važnu funkciju podešavanja i održavanja sile zatezanja u propisanim granicama ostvaruju zatezni mehanizmi koji razmiču osovine kotača pile potisnom silom  $F_0 = 2 F$ . Ovisno o vrsti zateznog mehanizma, potisna sila  $F_0$  indicirana je npr. brojem zateznih utega, ili progibom opruge, ili tlakom fluida u instalaciji zateznog uređaja.

Tijekom eksploatacije nastupaju, međutim, slučajevi kad je potrebno izvršiti mjerenje sile zatezanja direktno na pilnoj traci, neovisno o indikatorima zateznog mehanizma. Radi ilustracije takvih slučajeva, navest će se nekoliko primjera iz prakse.

Kod nekih tračnih pila, koje imaju zatezne mehanizme na principu opruga, dolazilo je do prijevremenog oštećenja valjnih ležaja na osovinama kotača pile i do učestale pojave pukotina u pilnoj traci. Uzrok ovih kvarova bile su prekomjerne sile zatezanja pilne trake. Naime, na tim strojevima

indikatori zateznih sila tijekom vremena su se oštetili, pa su rukovaoci strojem zatezali list pile prema »osjećaju«. U tim slučajevima pilne trake bile su najčešće prenapregnute, a opruge sabijene ponekad i do »bloka«, jer su rukovaoci htjeli izbjeći krivudanje reza, do kojeg je dolazilo uslijed zatupljenja ili loše pripreme lista pile.

Slični kvarovi strojnih dijelova i listova pile mogući su i kod oštećenja manometra pneumatskih ili hidrauličnih instalacija zateznih uređaja.

U jednoj pilani radnici su, radi postizanja ravnijeg reza, na tračnoj pili trupčari, prekomjerno zatezali pilnu traku time što se poluga utega naslanjala na graničnik, tako da sila u pilnoj traci nije više bila određena težinom utega nego elastičnom deformacijom lista pile. Kod tog stroja dolazilo je do ponovljenih kvarova valjnih ležajeva na osovinama kotača pile i do deformacije nekih poluga kinematizma utega. Mjerenjem sile zatezanja u pilnoj traci, metodom koja će biti izložena u ovom članku, ustanovljeno je da je ova sila u konkretnom slučaju iznosila 115 kN. S obzirom da je za dane uvjete bila propisana sila od 55 kN, obavljeno mjerenje dokazalo je prekoračenje, s naslova zatezne sile od preko 100%.

Bilo je slučajeva da je tehnička dokumentacija stroja zagubljena ili uništena, te kod kvara, od-

nosno remonta tračnih pila, pogoni nisu raspolagali podacima za baždarenje indikatora sile zatezanja. Na tim strojevima baždarenje je ponekad bilo i izostavljeno, te se sila zatezanja podešavala po »osjećaju«.

Radi povremene provjere sile zatezanja, radi dijagnosticiranja poremećaja u zateznom uređaju, radi baždarenja indikatora zatezne sile u navedenim i sličnim slučajevima, potrebno je da stručno osoblje u pilanskom pogonu raspolaze metodom za mjerenje zatezne sile koju metodu može primijeniti uvijek kad se za to pojavi, ili pretpostavi, potreba. Takav postupak treba ispunjavati sljedeće uvjete:

1. da registrira izravno silu zatezanja kakva djeluje na list pile, bez posredstva drugih dijelova stroja;
2. da se mjerenje može obaviti standardnim i lako dostupnim priborom;
3. da se mjerenje može obaviti u vremenu kraćem od trajanja odmora u smjeni;
4. da ovu provjeru mogu rutinski obaviti rukovalac stroja, mehaničar održavanja stroja ili pogonski inženjer;
5. da pogreška mjerenja ne bude veća od 5% maksimalne propisane zatezne sile.

U daljem tekstu bit će izložen mjerni postupak u smislu navedenih uvjeta.

## 2. PRIKAZ POSEBNOG POSTUPKA MJERENJA ZATEZANJA PILNE TRAKE IZMEĐU KOTAČA TRAČNA PILE

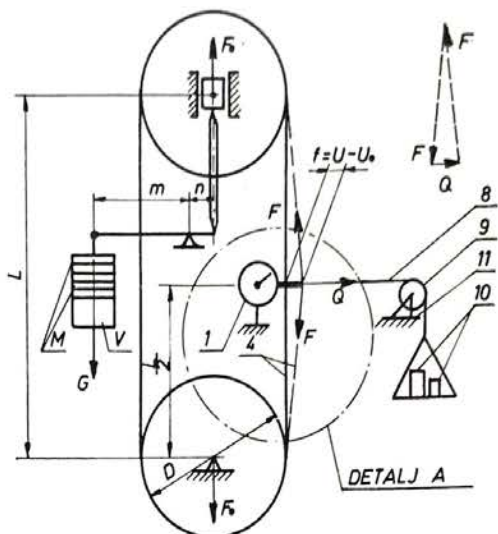
Operacije ovog postupka opisane su uz pomoć sl. 1. i 2. kako slijedi:

1. Odrediti raspon  $L$  neposrednim mjerenjem razmaka između osi kotača, kad je list pile montiran i zategnut na stroju. Ako je poznata dužina tračne pile  $L_0$ , onda se raspon  $L$  može izračunati iz obrasca  $L = (L_0 - D\pi)/2$ .

2. Odmaknuti gornju i donju vodilicu lista pile, tako da dijelovi vodilice ne dodiruju pilnu traku tijekom mjerenja — niti u položaju kad je bočna sila  $Q = 0$ , niti u položaju kad je pilna traka opterećena najvećom bočnom silom  $Q$ .

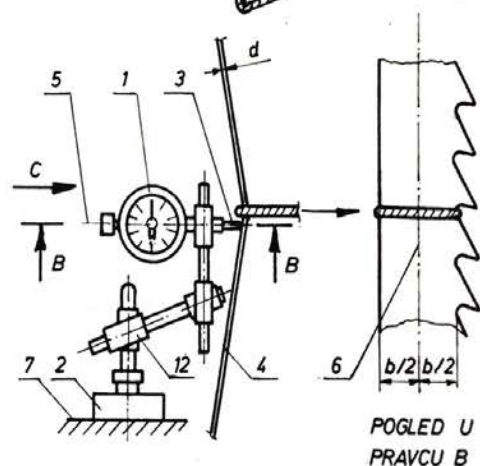
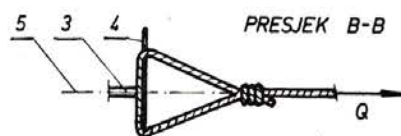
3. Primijeniti standardni mjerni sat (1), s područjem mjerenja 10 mm, učvršćen posredstvom nosača (12) za mehaničku ili magnetsku hvataljku (2). Nasloniti pipkalo (3) mjernog sata na list pile (4), tako da uzdužna os (5) pipkala prolazi kroz središnjicu (6) pilne trake, približno vertikalno na širu plohu lista pile u sredini raspona ( $L$ ). U tom položaju treba hvataljku (2) fiksirati za gornju vodilicu pile ili za neki drugi dio (7) stroja.

4. Podesiti nosač (12) mjernog sata, tako da kod bočno neopterećenog lista pile, tj. kod  $Q = 0$ , mala kazaljka mjernog sata pokazuje očitavanje između 1 i 2 mm.



Sl. 1 — Dispozicija mjernih ugiba i pri djelovanju bočne sile  $Q$ .

Fig. 1 — Method of Inflection  $f$  Measurements under the Influence of Lateral Force  $Q$ .



Sl. 2 — Detalj A iz slike 1. prikazan uvećano.

Fig. 2 — Detail A of Figure 1

5. Pilnu traku obuhvatiti uzicom (8) u neposrednoj blizini pipkala mjernog sata. Uzicu (8) prebaciti preko kotačića (9), i na drugom kraju uzice objesiti privremeno neki bočni uteg (10). Kotačić treba da je pričvršćen za stalak ili neki drugi stabilni dio (11), tako da sila  $Q$  bočnog utega preko uzice djeluje približno okomito na širu plohu pilne trake kroz središnjicu (6). Umjesto bočnim utezima, potrebna bočna sila ( $Q$ ) može se mjeriti i dinamometrom.

6. Samo mjerenje obaviti slijedećim redom:

— kod bočno neopterećene pilne trake, tj. kad je  $Q = 0$ , registrirati očitavanje  $U_0$  mjernog sata,

— opteretiti uzicu tolikom težinom  $Q$  bočnog utega (ili tolikom silom preko dinamometra) da očitavanje  $U$  mjernog sata bude za oko 1 do 3 mm manje od maksimalnog hoda pipkala (3).

— registrirati veličinu primijenjene bočne sile  $Q$  i odgovarajuće očitavanje  $U$  mjernog sata.

7. Pomoću snimljenih podataka za  $L$ ,  $Q$ ,  $U_0$ ,  $U$ , izračunati silu zatezanja po formuli (4)  $F = LQ/4f$ , pri čemu je  $f = U - U_0$ .

Iz navedenog pojednostavljenog opisa vidljivo je da izloženi postupak mjerenja ispunjava uvjete 1, 2, 3, 4 iz poglavlja 1 ovoga članka, tj. da se ovo mjerenje može rutinski i brzo obaviti od strane samog pogonskog osoblja. Pogodnost izloženog mjerenja provjerili su u pogonskoj praksi stručnjaci Tvornice strojeva »BRATSTVO«, Zagreb.

Kod eventualne primjene rezultata mjerenja zatezne sile za izračunavanje sile lociranih u poedinim člancima mehanizma treba imati u vidu i dodatne sile koje se pojavljuju u samom mehanizmu. Tako se npr. sila  $F_0$ , koja djeluje na osovinu gornjeg kotača, razlikuje od dvostruke zatezne sile  $2F$ , i to uslijed trenja u vodilicama nosača osovine i uslijed težine sklopa gornjeg kotača (sl. 1).

### 3. IZVOĐENJE OBRASCA ZA IZRAČUNAVANJE SILE ZATEZANJA U PILNOJ TRACI

Primjenom rješenja za elastične linije gipkih aksijalno rastegnutih štapova [1], na desnu granu tračne pile između kotača (sl. 1 i 2) izračunava se progib u sredini raspona

$$f = \frac{QL}{4F} \left( 1 - \frac{2}{tL} \operatorname{th} \frac{tL}{2} \right) \quad (1)$$

gdje je

$$t = \sqrt{\frac{F}{EJ}} = \frac{L}{d} \sqrt{\frac{12\sigma_0}{E}} \text{ — parametar hiperbolične funkcije}$$

$E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$  — modul elastičnosti za materijal lista pile

$J = \frac{bd^3}{12}$  — najmanji moment inercije poprečnog presjeka lista pile

$\sigma_0 = \frac{F}{b \cdot d}$  — srednje naprezanje na istezanje uslijed sile  $F$  u najmanjem poprečnom presjeku lista pile

$f, Q, L, F, b, d$  — oznake za veličine prikazane u sl. 1 i 2.

Iz formule (1) slijedi:

$$F = \frac{QL}{4f} (1 - \epsilon) \quad (2)$$

gdje je

$$\epsilon = \frac{2}{tL} \operatorname{th} \frac{tL}{2} \quad (3)$$

Brojčana veličina  $\epsilon$  je mala u odnosu na jedinicu, te vrijedi:

$$F \approx \frac{QL}{4f} \quad (4)$$

Pojednostavljeni izraz (4) može se s dovoljnom točnošću primjenjivati za izračunavanje sile zatezanja lista pile, prema postupku izloženom u poglavlju 2. Pri tome nastaje pogreška oko 1 do 2%.

### 4. RAZMATRANJE TOČNOSTI MJERENJA SILE ZATEZANJA LISTA PILE

Prvenstvena namjena ovog posebnog postupka mjerenja je da omogući rutinsku i brzu kontrolu veličine sile zatezanja u listu pile. Za ovu bi se svrhu mogla dopustiti relativna greška i do oko 10% u odnosu na maksimalnu zateznu silu, jer se ovdje radi prvenstveno o otkrivanju ekscenih vrijednosti. Kad se, međutim, izloženi postupak mjerenja primjenjuje za baždarenje indikatora, dopuštena greška trebala bi biti manja, tj. da se kreće do oko 5%.

Ako se relativne pogreške mjerenja veličina  $L, Q, F$  obilježe sa  $\delta L, \delta Q, \delta F$ , onda se prema izrazu (4) nalazi relativna greška  $\delta F$  sile zatezanja po obrascu

$$\delta F = \delta_L + \delta_Q - \delta_f \quad (5)$$

Na osnovi ranije izvršenih mjerenja, za veličine  $L, Q, f$ , ovdje se usvajaju najveće apsolutne greške mjerenja kako slijedi:

$\Delta L = 10 \text{ mm}$  kad se osni razmak između kotača pile mjeri čeličnim trakastim mjerilom,

$\Delta Q = 1 \text{ N}$  kad se težina  $Q$  zateznih utega mjeri malom decimalnom skladišnom vagom,

$\Delta f = 0,1 \text{ mm}$  kad se progib pile mjeri mjernim satom s podjeljcima skale 1:100 mm

Polazeći od navedenih apsolutnih grešaka mjerenja, za veličine  $L, Q, f$  izračunane su relativne greške mjerenja za silu zatezanja i svrstane su u tablicu II. Ovaj nalaz obuhvaća široki raspon tip-

Tablica I

RELATIVNE GREŠKE ZAKRUŽENJA  $\epsilon$ , IZRACUNANE ZA 6 TIPSkih VELIČINA TRACNIH PILA TRUPČARA

Promjer kotača pile, mm (oznaka tipske veličine)	1100	1300	1600	1800	2100	2400
Relativna pogreška zbog izostavljanja $\epsilon$ b)	0,012	0,012	0,014	0,014	0,016	0,020

a) Parametri navedenih tipskih veličina prikazani su tablicom u članku [2]. Parametri prema lit. 2 izračunati su kao srednje vrijednosti uzorka od 73 stroja 16 renomiranih svjetskih proizvođača tračnih pila ili su procijenjeni na osnovi podataka iz literature.

Table I

RELATIVE ERROR IN  $\epsilon$  VALUES CALCULATED FOR SIX TYPICAL BANDMILL SIZES.

b) Brojne vrijednosti za  $\epsilon$  izračunane su prema formuli (3) i prema odgovarajućim parametrima iz lit. 2 za svaki tip.

Tablica II

RELATIVNE GREŠKE MJERENJA ZATEZNE SILE, IZRACUNANE ZA 6 TIPSkih VELIČINA TRACNIH PILA TRUPČARA

Promjer kotača pile, mm (oznaka tipske veličine)	1100	1300	1600	1800	2100	2400
Relativna greška mjerenja $\delta F$ b)	0,003	0,010	0,010	0,020	0,013	0,014

Table II

RELATIVE ERROR IN BLADE STRAIN MEASUREMENTS CALCULATED FOR SIX TYPICAL BANDMILL SIZES.

a) Ovdje vrijedi bilješka pod tablicom I

b) Relativna greška  $\delta F$  izračunata je kako slijedi:

- za svaki tip pile primijenjeni su parametri iz lit. 2.
- opterećenje  $Q$  usvojeno je tako da progib  $f$  za svaki tip iznosi 5 mm,

— pretpostavljene su apsolutne greške mjerenja  $\Delta L = 10$  mm,  $\Delta Q = 1$  N,  $\Delta f = 0,1$  mm i na osnovi njih izračunane su relativne greške mjerenja  $\delta L$ ,  $\delta Q$ ,  $\delta f$ ,  
— relativna pogreška mjerenja sile zatezanja izračunana je prema izrazu (5).

Tablica III

REZULTATI MJERENJA BOČNOG UGIBA  $f_i$  LISTA PILE U OVISNOSTI O TEŽINI  $G_i$  POSTAVJENIH ZATEZNIH UTEGA

Skupina zateznih utega	$W_i$	V	V+M	V+2M	V+3M	V+4M	V+5M
Težina skupine zateznih utega	$G_i$ N	385	470	555	640	725	810
Ugib lista pile uslijed djelovanja bočne sile $Q = 50$ N	$f_i$ mm	3,20	2,83	2,34	2,13	1,95	1,53
Zatezna sila u listu pile prema izrazu (4) <sup>a</sup>	$F_i$ N	7700	8710	10530	11620	12640	15120
Polovina potisne pile na osovinu kotača pileb	0,5	7411	9074	10684	12320	13920	15592
Relativna razlika $\frac{F_i - 0,5 F_0}{F_i}$		-0,04	0,04	0,01	0,06	0,09	0,03

Table III

LATERAL BLADE INFLECTION  $f_i$  MEASUREMENTS VERSUS WEIGHT OF THE PULLING WEIGHTS  $G_i$ 

$$a) F_i + \frac{QL}{4f_i}$$

$$b) 0,5 F_0 = 0,5 \cdot i \cdot G$$

skih veličina tračnih pila trupčara, ali polazeći od prosječnih parametara, te ne prikazuje ekstremne vrijednosti. Ipak se na osnovi u tablici II dobivenih vrijednosti za  $\delta F$ , koje se kreću između 0,3% i 1,4%, može zaključiti da mjerenje prema izloženom postupku udovoljava zahtjevima točnosti postavljene na početku ovog poglavlja.

## 5. EKSPERIMENTALNA PROVJERA POSTUPKA ZA MJERENJE SILE ZATEZANJA PILNE TRAKE IZMEĐU KOTAČA PILE

Niz izvršenih mjerenja potvrdio je primjenljivost formule  $F = QL / 4f$  i pogodnost predloženog postupka mjerenja. Ovdje će biti prikazani rezulta-

ti jednog od tih mjerenja, izvršenog 1. VIII 1983. na stalku trupčare ST-1100, »BRATSTVO«, prema dispoziciji na sl. 1. Za stroj ST-1100 utvrđeni su sljedeći parametri:

promjer kotača pile	$D = 1100$ mm
razmak osovine kotača pile	$L = 1972$ mm
težina velikog zateznog utega	$G_V = 385$ N
prosječna težina malih zateznih utega	$G_n = 85$ N
prijenosni odnos poluge utega	$i = 38,5 : 1$
težina utega primijenjenog za ostvarenje bočne sile	$Q = 50$ N

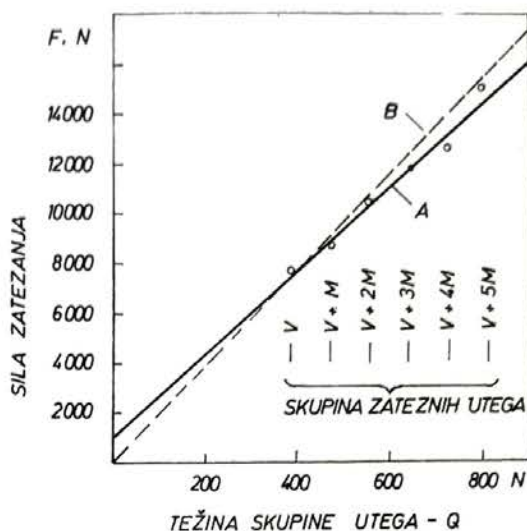
**N a p o m e n a:** Malo trenje između dijelova zateznog uređaja kod ovog stroja (npr. poluga utega oslonjena na oštricu dviju prizama) omogućuje vrlo točan odnos između težine  $G$  postavljenih utega i potisne sile na osovinu kotača. To dozvoljava provjeru izmjerene zatezne sile  $F$ , usporedbom s izračunanom silom  $F_0 = i \cdot G$ .

**O p i s i o d v i j a n j e p o k u s a.** Pri bočnoj sili  $Q = 50$  N, za svaku skupinu  $W_i$  utega, čija je ukupna težina  $G_i$ , ustanovljen je posredstvom mjernog sata ugib  $f_i$ , te je pomoću obrasca (4) izračunana zatezna sila  $F_i$  u listu pile (TAB. III).

Na slici 3. prikazana je ovisnost sile zatezanja o težini utega. Regresijskom su analizom pravcem »A« izjednačene vrijednosti izmjerenih parova  $G_i$  i  $F_i$ , a pravcem »B« isti odnos za drugi prijenosni odnos;  $0,5 \cdot F_0 = 0,5 \cdot i \cdot G$ .

Na osnovi koeficijenta regresije izmjerenih podataka ( $r = 0,987$ ) koji je vrlo blizak jedinici, te na osnovi primjerenih relativnih razlika ( $0,5 F^0 - F$ )/ $F$ , koje se kreću oko vrijednosti od 5% (Tablica III), izlazi da izvedeni pokus upućuje na mogućnost primjene izraza (4) za izračunavanje sile zatezanja u listu pile.

Eksperimentalna provjera formule (4) može se provesti i egzaktnije putem elektrootpornih mjernih traka.



Sl. 3 — Grafikon rezultata mjerenja zatezne sile u listu pile trupčare ST-1100. Kružnicama su predstavljene veličine zatezne sile  $F_i$ , dobivene na osnovi pokusa (vidi tablicu III) A — pravac regresije; B — usporedni pravac, izračunan iz prijenosnog odnosa  $i$ , poluge zateznih utega.

Fig. 3 — Graphic Presentation of Blade Inflection Measurement Results for ST-1100 Band Saw.

## 6. ZAKLJUČAK

1. Povremena provjera veličine zatezanja lista tračne pile na stroju potrebna je u nekim slučajevima radi sprečavanja kvara strojnih dijelova (npr. valjnih ležaja kotača pile), te radi produljenja vijeka trajanja listova pile (npr. smanjenjem pojava napuklina u traci).

2. Predloženi mjerni postupak omogućuje izravno određivanje sile zatezanja u listu pile, neovisno o vrsti zateznog mehanizma, njegovim konstruktivnim nedostacima ili kvaru te trenju u njegovim elementima.

3. Mjerenje po ovom postupku ne stvara veće poteškoće; može ga obaviti rukovalac stroja ili stručno pogonsko osoblje, uz priručni i lako dostupni pribor u vrijeme smjenske pauze.

4. Predloženi postupak je teoretski zasnovan, eksperimentalno ispitan, te provjeren u praksi.

## LITERATURA

- [1] Timoshenko, S.: Strength of Materials, Part II Advanced Theory and Problems. Palo Alto, 1940.
- [2] Stambuk, M.: Ukrštenost osi kotača tračnih pile. Drvna industrija 35 (1984), 7-8 (147-158)

## ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI RAD U PODRUČJU TEHNOLOGIJE DRVA

u razdoblju 1986—1990. god.

### 1. UVOD

Organiziranje znanstvenoistraživačkog rada i primjena rezultata znanstvenoistraživačkog rada spada u ključne probleme udruženog rada drvne industrije. U razdoblju koje je ostalo iza nas (1981—1985) očitovale su se različite prednosti i nedostaci u definiranju programa i transfera znanstvenoistraživačkih rezultata.

Potreba za samoupravnom transformacijom znanstvenoistraživačkog rada i njegovim samoupravnim povezivanjem s privrednim subjektima u drvnoj industriji nije više sporan, i ovaj proces dobio je odgovarajući tretman. Sve više postaje jasno da znanstvenoistraživački rad treba promatrati kao sastavni dio cjelokupne aktivnosti reproccjeline.

Znanost i privreda treba da se povežu kao dijelovi jedinstvenog procesa rada i da razvijaju kvalitetnije i strukturalno nove odnose zasnovane na dohodovnim principima. Znači, nije riječ o pojedinačnim akcijama u povezivanju znanosti i drvne industrije, već u cjelovitoj transformaciji odnosa.

Sigurno je da se uspostavljanjem novih odnosa u reproccjelini od znanstvenoistraživačkog i razvojnog rada očekuju kvalitativne promjene. Zato, pri izradi strateškog programa, treba početi od pozitivnih iskustva prethodnog razdoblja i novih kvalitetnijih rješenja.

### 2. PRISTUP IZRADI, NAČELA I OBILJEŽJA STRATEŠKOG PROJEKTA

#### 2.1. Pristup izradi

Osnovno polazište prijedloga strateškog projekta: ISTRAZIVANJE (OPTIMIZACIJA) I RAZVOJ NOVIH PROIZVODA, PROIZVODNIH TEHNIKA, TEHNOLOGIJA I METODA UPRAVLJANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI I PROMETU DRVNIM PROIZVODIMA, za razdoblje 1986—1990. jest u ulozi znanstvene i razvojno-istraživačke djelatnosti, a posebice u izraženim naporima da se operacionalizira koncepcija uloge ove djelatnosti kao integralnog dijela ukupnog razvoja drvo-pre-rađivačkog kompleksa SR Hrvatske.

Znanstvena i razvojno-istraživačka djelatnost bitan je i kvalitativan činilac koji posredno i neposredno, kratkoročno, a osobito dugoročno, sve znatnije doprinosi ostvarivanju tehnoloških i ekonomskih ciljeva.

U proteklom srednjoročnom planskom razdoblju 1981—1985. u SR Hrvatskoj ostvareni su značajni rezultati u izgradnji ukupnog znanstvenog i razvojno-istraživačkog potencijala, tako da znanstvena i razvojno-istraživačka djelatnost postaje aktivan činilac privrednog razvoja drvno-tehnološke djelatnosti. Istodob-

no, u tom su razdoblju tražena i iznalažena sistematska rješenja i samoupravni mehanizmi, kojima ukupan udruženi rad drvne industrije SR Hrvatske ovladava znanstvenom politikom kao svojim integralnim dijelom.

Pri tom, međutim, valja znati: 1) da se zbog svoje prirode veliki broj razvojnih problema ne može isključivo rješavati znanstvenom i istraživačko-razvojnog djelatnošću; 2) da naš postojeći znanstveni potencijal posjeduje malu ekonomsku snagu, posebice u odnosu na potrebe vlastitog materijalnog razvoja i 3) da se ključna uloga istraživačkog potencijala može ostvariti samo onda ako se znanstvena i razvojno-istraživačka djelatnost planskim mjerama usmjeri na osnovne razvojne probleme.

#### 2.2. Načela i temeljna obilježja

1. Plan razvoja znanstvene i razvojno-istraživačke djelatnosti programski i ekonomski vezan je uz potrebe udruženog rada te njegove osnovne pravce, kako bi radnici u udruženom radu znanstvene i razvojno-istraživačke djelatnosti dijelili rizik i uspješnost primjene rezultata vlastita rada s ukupnim u druženim radom drvne industrije SR Hrvatske.

2. Plan polazi od koncepcije da zajedničke potrebe u ovom području predstavljaju osnovni pravci istraživanja, programske orijentacije i znatan dio zadataka.

3. Zadaci u okviru ciljno usmjerenih projekata definirat će se na osnovi prijedloga koji će neposredno doći iz udruženog rada. Zadatke kao i njihove prioritete u istraživanju odredit će Komisija za znanost pri Općem udruženju šumarstva i prerade drva Hrvatske.

4. Predloženi program znanstveno-istraživačke djelatnosti polazi od načela politike stabilizacije, izvozne orijentacije grane i zaoštavanja odgovornosti svih subjekata znanstvene politike, a posebice realizatora plana putem utvrđivanja jasno operacionaliziranih vrednovanja rada i rezultata svake godine, s jasno istaknutom mogućnošću opravdanih fleksibilnih doprinosa i izmjena planiranih istraživačkih zadataka.

#### 2.3. Izrada prijedloga

Na osnovi potreba i razvojnih ciljeva svakog privrednog subjekta drvne industrije SR Hrvatske, potrebno je, u okviru predložene makro-strukture programa, predložiti određeni broj zadataka s kratkim opisom ciljeva za koje su zainteresirani pojedini OOUR-i (RO, SO UR).

Na osnovi takvih prijedloga Komisija za znanost će, imajući u vidu sve prispjele prijedloge, izvršiti izbor na taj način da će: 1) spojiti zadatke koji su iz iste problematike, 2) rangirati zadatke kao prioritete i 3) izraditi prijedlog zadataka u okviru strateškog projekta i ponovno ih dostaviti na uvid i usuglašavanje.

Tek nakon toga izradit će se konačna struktura strateškog projekta sa svim zadacima. Na taj način želi se postići optimalna integracija znanosti i prakse sa zajedničkim ciljem povećanja izvoza i proizvodnosti rada u drvnoj industriji.

Prof. dr M. Figurić

# Tradicionalni oblik sistema upravljanja na kibernetičkim osnovama u proizvodnji panel-parketa\*

## CONVENTIONAL CONTROL SYSTEM ON CYBERNETIC BASIS IN PREFINISHED PARQUET PANEL PRODUCTION

Dr Zvonimir Etinger, dipl. ing.  
Institut za drvo — Zagreb

UDK 658.5:630\*833.18

Prispjelo: 20. siječnja 1985.  
Prihvaćeno: 2. ožujka 1985.

Izvorni znanstveni rad

### Sažetak

Izrada panel-parketa je procesna proizvodnja koja ovisi o obliku (konstrukciji) panel-parketa i projektiranom tehnološkom procesu. Istražen je sistem upravljanja za projektiranu tehnologiju panel-parketa, bez primjene elektroničke obrade podataka. Pomoću tradicionalnog oblika sistema upravljanja na kibernetičkim osnovama, moguće je osigurati programiranje i praćenje proizvodnje, kao i pomoću računala, ali uz nešto više fizičkog napora kako upravljačkih funkcija, tako i proizvodnje.

Projektirani oblik sistema upravljanja ne može garantirati uspješne financijske rezultate u proizvodnji panel-parketa, jer je tehnologijom definirano iskorišćenje drva i proces rada, ali može pravovremenim spoznajama utjecati da financijski rezultat bude povoljniji.

Ključne riječi: oblik sistema upravljanja — kibernetička obrada podataka — elektronički upravljan proces proizvodnje.

### Summary

Manufacture of prefinished parquet panel is a processing production depending on construction of prefinished parquet panel and on a designed technological process. Control system for designed technology of prefinished parquet panel has been investigated without application of electronic data processing.

By conventional control system on cybernetic basis, it is possible to provide programming and following up of production the same like by computers, however more physical efforts of control functions and production should be employed.

Designed control system cannot ensure successful financial results in production of prefinished parquet panel, because utilization of timber and working process have been defined by technology, however it can by well-timed cognitions make the financial results more favourable.

Key words: control system — cybernetic data processing — electronically controlled production process

## 1. UVOD I PROBLEMATIKA

Proizvodnja panel-parketa u Jugoslaviji nalazi se u svom začetku i pokazuje tendenciju rasta. S obzirom na konstrukciju panel-parketa, te kontinuiran ili diskontinuiran tehnološki proces, postoji nekoliko tehnologija procesa proizvodnje panel-parketa. Zadatak ovog rada nije da analizira tehnologiju procesa, nego da za projektirani tehnološki proces istraži i primijeni maksimalno moguće suvremene principe upravljanja proizvodnim procesom. Potrebno je podvući da je projektirani tehnološki proces vrlo bitan u sistemu upravljanja. Ako kao rezultat tehnologije proizlaze određena ograničenja koja mogu narušiti uspjeh proizvodnje i poslovanja, onda je takvo ograničenje nemoguće neutralizirati organizacijskim zahvatima.

Ova ograničenja uglavnom su sadržana u sljedećoj problematici: nepovoljnom iskorištenju piljene građe, zahtjevu za višim klasama te građe,

velikom udjelu radne snage, neriješenim problemima pripreme i dopreme piljene građe, nepostojanju prostora za kondicioniranje sirovine, neugradenom uređaju za automatsko mjerenje vlage u drvu svake piljenice, nepovoljnom sistemu krojenja elemenata itd.

Kako je proizvodnja parketa gotovo masovna proizvodnja, pokazala se potreba da se, prije postavljanja tehnološke funkcije (studij rada, priprema proizvodnje, kontrola kvalitete i organizacija održavanja), istraži i primijeni sistem upravljanja proizvodnjom i poslovanjem. Istraženi sistem upravljanja poslužit će kao osnova za postavljanje svih ostalih funkcija, neophodnih za uspješnu proizvodnju i poslovanje, a bazirat će se na suvremenim znanstvenim spoznajama.

## 2. PODRUČJE I CILJ ISTRAŽIVANJA

Područje istraživanja jest tehnološki definirana proizvodnja panel-parketa, koja se osniva na diskontinuiranom tehnološkom procesu s određenom

\* Rad je izrađen u okviru istraživanja sprovedenih na zadatku 67.3.8. potprojekta 67.3. Voditelj projekta prof. dr Boris Ljuljka.

dimenzijom svih elemenata koji ulaze u sastav proizvoda. Panel-parket se sastoji od uslojenog (troslojnog) parketa, s mogućnošću izrade uzdužne i upletene (holandske) mustre. Standardna debljina je 18 mm, a moguće je proizvoditi i debljine 11, 15 i 23 mm. Donji i srednji sloj izrađivat će se od mekog drva četinjača, a gornji sloj od tvrdih listića. Gotov proizvod je dimenzija 2456 × 169 × 18 mm, lakiran i spreman za ugradnju.

Cilj je istraživanja pronalaženje optimalnog sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem tvornice panel-parketa.

### 3. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJU

Proizvodni program panel-parketa omogućava masovnu proizvodnju. Ovakav oblik proizvodnje zahtijeva visok nivo organiziranosti, gdje se u svakom momentu mora vladati svim potrebnim informacijama da bi se moglo normalno upravljati proizvodnjom.

Na osnovi postavljenih ciljeva i radne hipoteze, izabrana metoda rada primijenjena u ovom istraživanju sastoji se od sljedećih aktivnosti:

1. Izbor objekta istraživanja;
2. Analiza zatečenog (projektiranog) stanja;
3. Dijagnoza zatečenog (projektiranog) stanja;
4. Studij i definiranje ciljeva sistema;
5. Definiranje oblika sistema;
6. Studij varijacije definiranog oblika sistema;
7. Izbor varijacije definiranog oblika sistema;
8. Projektiranje makro-projekta sistema.

Na osnovi postavljenog metodološkog pristupa istraživanju optimalnih sistema upravljanja u drvenoj industriji, te na osnovi studijskog rada u nizu OOUR-a na području drvene industrije u proteklih 15 godina, istraživanjem se došlo do spoznaje da postoji nekoliko oblika sistema upravljanja:

1. Tradicionalni oblik sistema,
2. Tradicionalni oblik sistema na kibernetičkim osnovama,
3. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka,
4. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronsko upravljanje dijelovima procesa proizvodnje,
5. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronsko upravljanje kompletnim procesom proizvodnje.

S obzirom da su u navedenoj literaturi [3] oblici sistema upravljanja detaljno objašnjeni, ovdje se oni neće posebno razmatrati.

Na osnovi navedenog metodološkog pristupa prišlo se istraživanju sistema upravljanja u proizvodnji panel-parketa.

### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Izbor objekta istraživanja izvršen je na osnovi nastale potrebe istraživanja sistema upravljanja

u proizvodnji panel-parketa. Analiza projektiranog stanja načinjena je na osnovi projekta i pokusne proizvodnje u tvornici panel-parketa. Dijagnoza projektiranog stanja pokazala je nedostatke u tehnološkom procesu, a isto tako je upozorila na mogućnosti projektiranja svih ostalih aktivnosti, za postavljanje makro-projekta sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u proizvodnji panel-parketa.

Nedostaci u projektiranom tehnološkom procesu organizacijskim se zahvatima ne mogu otkloniti, kao na primjer: osnovni materijal za proizvodnju pokrovnog sloja je piljena građa tvrdih listića (hrast, bukva, jasen). Nakon sušenja, prva faza prerade je krojačnica masiva. Elementi za pokrovni sloj kroje se iz kvalitetne piljene građe, debljine 32 mm na sitnije dimenzije. Iskorištenje u proizvodnji elemenata iz piljene građe vrlo je nepovoljno. Iz iskrojenog elementa pokrovnog sloja tvrdih listića, koji je debljine 32 mm nakon konačne prerade, dobiju se 4 sloja po 4 mm debljine, dakle svega 16 mm, a što je samo 50% od mase iskrojanih elemenata. Ovakav projektirani tehnološki proces nije dopustiv s obzirom na kvalitativno i kvantitativno iskorištenje piljene građe. Nije zadatak ovoga rada da ulazi u analizu tehnološkog procesa koji bi omogućio veće i racionalnije iskorištenje piljene građe. Ovaj projektirani nedostatak nije moguće nikakvim organizacijskim zahvatima otkloniti. Dobro organizirana proizvodnja imat će sve potrebne informacije o stanju, te će moći donositi i zaključke o eventualnim tehnološkim poboljšanjima.

#### 4.1 Studij i definiranje ciljeva sistema

Na osnovi studijskog razmatranja proizvodnje panel-parketa, izvršeno je definiranje ciljeva sistema koji će pomoći kod projektiranja oblika sistema upravljanja proizvodnjom. Nakon razmatranja, postavljeni su sljedeći ciljevi, kojima mora biti podređeno definiranje oblika sistema upravljanja:

- proizvodnju organizirati na principu masovne proizvodnje;
- na tržištu postići maksimalnu fleksibilnost s obzirom na rokove isporuke;
- osigurati određenu kvalitetu proizvoda;
- osigurati planirani kapacitet proizvodnje;
- osigurati razvoj proizvoda radi postizanja veće vrijednosti proizvoda;
- upravljati proizvodnjom pomoću najefikasnijeg sistema programiranja i praćenja »ulaza-procesa-izlaza« pojedinih dijelova proizvodnje;
- maksimalno se približiti željenom (planiranom) stanju;
- zalihe na skladištu svesti na minimum;
- protočno vrijeme kroz proizvodnju smanjiti na minimum;
- osigurati pomoću određenog sistema konstantno ekonomične zalihe materijala na skladištu;



- osigurati fleksibilno i ažurno praćenje kompletne dokumentacije s mogućnošću dnevnog obračuna troškova rada i materijala;
- na osnovi informacija o stanju, omogućiti razradu i davanje prijedloga za razvoj proizvodnje, tehnologije i organizacije;
- utjecati na cijenu proizvoda postizavanjem niže cijene materijala;
- osigurati konstantno potrebne količine materijala za proizvodnju;
- planiranje proizvodnje vršiti pomoću tehnološke dokumentacije, a obračun s jednostavnim knjigovodstvenim pomagalicama bez elektroničke obrade podataka.

#### 4.2 Definiranje oblika sistema

U metodološkom pristupu istraživanju navedeno je svih pet oblika sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

Analiziraju li se prikazani oblici sistema upravljanja, odmah se može otkloniti treći, četvrti i peti oblik sistema upravljanja, jer u tvornici panel-parketa ne postoji niti je u projektu nabava uređaja za elektroničku obradu podataka. Bez elektroničke obrade podataka nemoguće je projektirati kibernetički oblik sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem. Odbaci li se odmah tradicionalni oblik kao najkласičniji, ostaje jedina mogućnost primjene tradicionalnog oblika sistema na kibernetičkim osnovama.

U pomanjkanju računala, ovaj oblik sistema upravljanja može uspješno osigurati programiranje i praćenje proizvodnje.

Može se pretpostaviti da će se tokom primjene oblika sistema pokazati potreba i razumijevanje za nabavu računala, a to znači i primjenu naprednijih oblika sistema upravljanja.

#### 4.3 Sistem upravljanja u proizvodnji panel-parketa

Na osnovi definiranih ciljeva sistema upravljanja te obračunskih jedinica, kao i upravljačkih funkcija, izvršeno je projektiranje sistema upravljanja proizvodnjom na kibernetičkim osnovama uz osiguranje sistema programiranja i sistema povratnih informacija o izvršenju projektiranih akcija. Projektiranje sistema na nivou makro-projekta prikazano je uz pomoć »Blok dijagrama tradicionalnog oblika sistema upravljanja proizvodnjom na kibernetičkim osnovama« (na slici 1).

Sistem upravljanja sastoji se od nekoliko pod-sistema, tj. dijelova sistema koji ga karakteriziraju. Definiranje pod-sistema po redoslijedu i broju ovisi o postavljenim ciljevima sistema. Svaki pod-sistem ima jedan ili više kibernetičkih krugova, koji svaki za sebe mora imati definiran, tj. zatvoren kibernetički krug informacija, a koji garan-

tira maksimalno postizavanje postavljenih ciljeva.

Na osnovi definiranih ciljeva i suvremenih spoznaja (teorijski i praktički), sistem upravljanja proizvodnjom u proizvodnji panel-parketa dijeli se na sljedeća podsisteme:

- 4.3.1 Pod-sistem tržišta prodaje;
- 4.3.2 Pod-sistem tržišta nabave;
- 4.3.3 Pod-sistem transformacije materijala u gotov proizvod;
- 4.3.4 Pod-sistem obračuna troškova proizvodnje.

##### 4.3.1 Pod-sistem tržišta prodaje

Postavljeni ciljevi vezani na upravljačku funkciju prodaje su sljedeći:

- na tržištu postići maksimalnu fleksibilnost obzirom na rokove;
- postići zadovoljavajuću cijenu na tržištu;
- zalihe gotove robe svesti na minimum.

Na tržištu se može postići maksimalna fleksibilnost na temelju informacija o potrebama tržišta i ako na skladištu gotovih proizvoda uvijek imamo dovoljno proizvoda spremnih za otpremu. Upravo stoga se i predviđaju dvije konstantne informacije koje moraju regulirati rad prodaje, a to su: istraživanje tržišta i narudžbe kupaca.

Ove informacije stižu s tržišta.

Iz skladišta gotovih proizvoda stiže informacija u funkciju prodaje, a to je dnevni izvještaj o stanju gotovih proizvoda.

Na osnovi navedenih izvora informacija, funkcija nabave može s velikom sigurnošću uputiti u skladište gotovih proizvoda nalog za otpremu gotovih proizvoda.

Postavlja se pitanje kako osigurati uvijek u skladištu gotovih proizvoda dovoljno proizvoda da ih nabava može otpremiti na tržište. Obzirom da je ovo zadatak upravljačke funkcije pripreme proizvodnje, neće se ovdje obrazlagati.

Na taj način je zatvoren kibernetički krug broj 1, tj. pod-sistem tržišta prodaje.

Upravo stoga nije slučajno da je pod-sistem tržišta prodaje registriran s brojem 1, tj. da se prvi obrađuje. Nosilac pod-sistema tržišta prodaje je funkcija prodaje, bez obzira na njezinu mikro-organizacionu lociranost. Funkcija prodaje vrši istraživanje tržišta i propagandu na osnovi čega stižu narudžbe potrošača, odnosno trgovine.

Kibernetički krugovi vidljivi su iz bloka dijagrama makro-sistema upravljanja proizvodnjom.

Razvojem proizvoda, primjena panel-parketa neće biti samo za podove nego i za oblaganje zidova i opremanje objekata. Moguće je da to budu izvanredne narudžbe kupaca koje će svakako imati i odgovarajuću cijenu. Primjena je moguća i

za opremanje kabina brodova. Sve ovakve specijalne narudžbe bit će prethodno usklađene s razvojem proizvoda i direktno dostavljene upravljačkoj funkciji pripreme proizvodnje.

Sve ovo važi za normalne prilike, tj. kad se prodaja normalno odvija. Nagle stagnacije ili velike konjunktore remete sistem, ali ga ne upropaštavaju. Može se konstatirati da su se OOUR-i koji su primjenjivali sistem lakše oduprli naglim promjenama na tržištu.

#### 4.3.2. *Podsistem tržišta nabave*

Podsistem tržišta nabave je po važnosti odmah iza podsistema tržišta prodaje. Pravilno funkcioniranje podsistema tržišta nabave osnovni je uvjet za pravilno funkcioniranje podsistema transformacije materijala u gotov proizvod. Ovaj podsistem obuhvaća dva kibernetička kruga, i to kibernetički krug broj 2 i 3.

Kibernetički krug broj 2 obuhvaća osiguranje svih pomoćnih materijala, tj. svih materijala osim piljene građe, a kibernetički krug broj 3 obuhvaća nabavu osnovnog materijala, piljenu građu. Predviđeno je da priprema proizvodnje ima u svom sastavu i dio funkcije nabave. Ovo će omogućiti racionalnije troškove i bolje funkcioniranje osiguranja i uskladištenja materijala. Ustanovljenje potreba nabave izvršavat će tehnolog materijala, tako da nabavu piljene građe vrši direktno u kontaktu s pilanom, a nabavu ostalih materijala preko funkcije nabave i nabavnog sektora radne organizacije. Kad se govori o nabavi pomoćnih materijala, smatra se materijal koji se kupuje od drugih radnih organizacija.

Cilj ovog podsistema je:

- utjecati na cijenu proizvoda postizavanjem niže cijene materijala;
- osigurati konstantno ekonomične količine zaliha materijala;
- osigurati konstantno potrebne količine materijala za proizvodnju.

Nabavna služba razlučiti će (A, B, C metodom) standardne materijale po važnosti, te odlučiti koji će se materijali pratiti po minimaks sistemu, a koji na klasičan način.

Postupak sa standardnim materijalima je normalan. Čim količina materijala padne ispod signalne, nabava to uočava na osnovi »izvještaja o zaliham materijala«, te odmah vrši »narudžbu materijala«, koji putem »primke« stiču u skladište materijala, i kibernetički krug saznanja o potrebi materijala, narudžbe i uskladištenja je zatvoren. Ovakav sistem narudžbe materijala osigurava konstantno dovoljnu količinu materijala za proizvodnju uz minimalno opterećenje obrtnog kapitala.

Osnovni dokument u sistemu je »izvještaj o zaliham materijala na skladištu«. U njemu će za

svaku vrstu materijala biti samo upisane količine onih materijala kojih se zalihe nalaze ispod signalne količine. Politikom nabave odredit će se okvirna suma kapitala koji se može utrošiti za osiguranje potrebnog materijala za proizvodnju. Nabava će se kretati u okvirima istražene i određene količine kapitala koji se može utrošiti.

Stanje na skladištu piljene građe dnevno se mijenja. Dnevno će na sušenje, tj. u početak proizvodnje, odlaziti oko 120 m<sup>2</sup> piljene građe. Također će dnevno i pristizati nova piljena građa. Skladištar građe mora voditi evidenciju stanja na skladištu i dnevno izvještavati pripremu o stanju piljene građe na skladištu. Na osnovi potreba i stanja, tehnolog materijala razrađuje narudžbu za piljenje i dopremu građe iz pilane. Na taj način je zatvoren kibernetički krug broj 3, a što osigurava dopremu materijala unutar radne organizacije.

Ukoliko dođe do većih kvarova u proizvodnom procesu pilane ili više sile, nabava će se pobrinuti da se određena potrebna količina piljene građe nabavi od pilane druge radne organizacije.

#### 4.3.3. *Podsistem transformacije materijala u gotov proizvod*

Ovaj podsistem obuhvaća kibernetičke krugove broj 4, 5 i 6. na slici 1. Nakon što se osigura kome i kada će se otpremiti gotovi proizvodi i osigura potrebne materijale za proizvodnju, potrebno je projektirati podsistem transformacije od materijala do gotovih proizvoda, tj. podsistem proizvodnje.

Upravljačko tijelo podsistema je služba pripreme proizvodnje, koja rukovodi svim upravljačkim akcijama u ovom podsistemu.

Cilj ovog podsistema je:

- osigurati konstantno dovoljne količine gotovih proizvoda u skladištu;
- transformaciju od materijala do gotovog proizvoda izvršiti u minimalnom protočnom vremenu unutar proizvodnje;
- garantirati određenu kvalitetu proizvoda;
- unutar podsistema proizvodnje konstantno zadržavati minimalne količine nedovršene proizvodnje;
- omogućiti razradu i davanje prijedloga za razvoj proizvoda, tehnologije i organizacije.

Funkcioniranje podsistema odvija se na osnovi:

- plana proizvodnje;
- narudžbi kupaca;
- izvanrednih narudžbi kupaca i
- dnevnog izvještaja o stanju gotovih proizvoda.

Priprema proizvodnje daje organizacijskoj jedinici (O. J.) skladištu piljene građe unaprijed »specifikaciju materijala za sušenje«, a O. J. sušenje i kondicioniranje piljene građe radni nalog

za sušenje (R. N. — 1). Osušena građa nakon sušenja ulazi u prostor za kondicioniranje, a priprema proizvodnje prima »dnevni izvještaj o stanju suhe piljene građe«. Stanje se mijenja, jer dnevna građa ulazi u proizvodnju i dolazi iz sušionice. Izdavanjem naloga za sušenje i izvještaja o stanju suhe piljene građe zatvara se kibernetički krug broj 4.

Proizvodnja panel-parketa počinje tek kad se pripreme iskrojeni elementi mekog i tvrdog drvna. Stoga je ovaj zadatak potrebno izvršiti planirano i na vrijeme, tj. da nikada ne nedostane iskrojnih elemenata. Regulator krojenja je skladište iskrojnih elemenata na skladištu. Ovaj podatak potrebno je da dnevno stiže u pripremu proizvodnje. Isto tako je potrebno da se dnevno prati ulaz elemenata na skladištu kao i izlaz elemenata u proizvodnju panel-parketa. Radni nalog za krojenje, koji izdaje priprema, usaglašava se s ulazom elemenata na skladište i prati iskorišćenje elemenata u odnosu na piljenu građu. Ovaj podatak je važan i mora se pratiti u intervalima izdavanja radnih naloga za krojenje. Ovom dokumentacijom zatvoren je kibernetički krug broj 5, tj. krojenje i priprema elemenata za proizvodnju.

Za vjerovati je da će najveća potražnja biti za parketima koji se proizvode od najširih i uzdužno slaganih elemenata. Vjerojatno će se ova dimenzija konstantno formirati, a time će se i oblici slaganja raditi iz napada reparature najdužih i najširih elemenata. Ovaj podatak obrazlaže da neće biti moguće proizvoditi samo jedan oblik panel-parketa.

Konačna transformacija materijala u gotov proizvod izvršava se u kibernetičkom krugu broj 6. U ovom kibernetičkom krugu dolazi do definitivnog oblikovanja elemenata, slaganje sendviča, lijepljenje sendviča s mehaničkom i površinskom obradom do pakovanja (vidi sl. 1).

S obzirom da su elementi koji ulaze u proizvodnju panel-parketa formirani (dimenzionirani), potrebno je da ulaze kao određena količina (broj ili m<sup>3</sup> ili m<sup>2</sup>). Stoga ovaj radni nalog može biti tjedni, ali izvještaj o stanju gotovih proizvoda ipak je potrebno izdavati dnevno.

Iako je proizvodnja panel-parketa procesna proizvodnja, želi li se funkcionalno rukovoditi ovom proizvodnjom, mora se biti dobro informiran i reagirati na vrijeme.

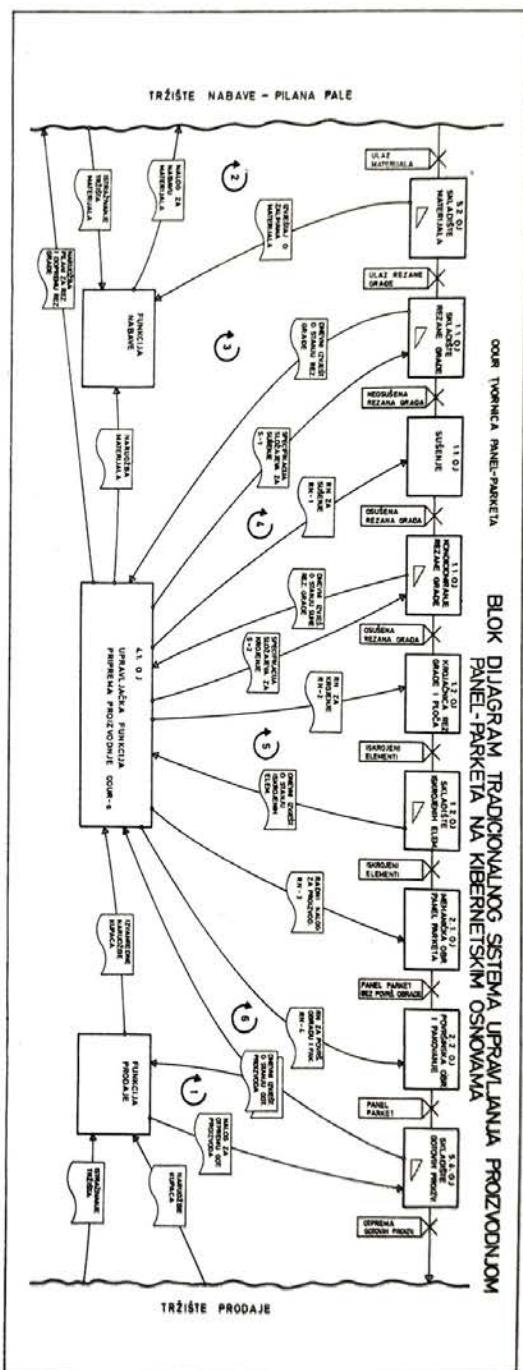
#### 4.3.4. Podsystem obračuna troškova proizvodnje

Nadopuna ovog kibernetičkog sistema upravljanja proizvodnjom je »podsystem obračuna troškova proizvodnje«, koji može biti prikazan jednim ili više kibernetičkih krugova (nisu prikazani u blok dijagramu). Ovaj zadatak izvršit će se projektiranjem mikro-organiziranosti ekonomskih funkcija, te stoga i nije ovdje prikazan. Zadatak ovih

redaka je da ukaže da je nastavak rada na području ekonomskih funkcija također neophodan.

Svi troškovi sistema moraju biti registrirani i o njima informirani rukovodioci koji na njih utječu, kao i oni koji ih izvršavaju, a to su:

— proizvodni radnik na obradi materijala treba da znade efikasnost svoga rada za prethodni dan;



Sl. 1.

- služba nabave prati angažiranost kapitala i vodi politiku nabave, ali na osnovi brzih i točnih informacija;
- priprema prati utroške materijala po svakom radnom nalogu na osnovi dobivenih informacija, a tjedno prati iskorištenje osnovnih materijala;
- na osnovi praćenja troškova rada i materijala priprema kontrolira obračunsku kalkulaciju;
- služba prodaje prati kretanje realizacije i vodi politiku prodaje i politiku cijena na tržištu itd.

Nosilac ovog podsistema je računovodstvena funkcija.

## 5. DISKUSIJA

Nakon što je definiran sistem organiziranosti s podsistemima i kibernetiskim krugovima, moguće je prići kompletnom zaokruženju upravljanja proizvodnjom.

Sistem upravljanja ugradit će se u funkcionalni sistem organiziranosti, tj. u sve organizacijske oblike radne organizacije. S obzirom da realizacija projekta sistema obuhvaća ne samo proizvodnu nego i nabavnu, prodajnu i računovodstvenu funkciju, sve navedene funkcije morat će se uklopiti u projektirani sistem. Ne smije se dozvoliti da se bilo koja od navedenih funkcija ne uklopi, tj. ne prilagodi sistemu.

Opća i kadrovska funkcija po svom položaju mora se također uključiti u sistem, ali ovu funkciju nije potrebno povezivati kibernetiskim krugovima ili podsistemom. Da bi se sistem upravljanja proizvodnjom mogao početi primjenjivati u proizvodnji, potrebne su slijedeće predradnje:

- definirati proizvodni program (definirano projektom);
- projektirati i provesti sistem rada prodajne funkcije s obzirom na nastup na tržištu, sinkronizaciju skladišta gotove robe, otpreme, manipulacije itd., tj. funkcioniranje kibernetičkog kruga br. 1.;
- projektirati i provesti organiziranost nabavne funkcije na suvremenom nivou, uključivši tržište nabave i skladište svih materijala potrebnih za proizvodnju, tj. funkcioniranje kibernetičkog kruga br. 2 i 3;
- projektirati i provesti potfunkciju pripreme proizvodnje i studija rada;
- projektirati i provesti potfunkciju kontrole kvalitete;
- projektirati i provesti potfunkciju održavanja postrojenja i uređaja;
- osigurati programiranje i praćenje proizvodnje pomoću dokumentacije;
- programirati uvođenje elektroničke obrade podataka kao mogućnost postavljanja naprednijeg oblika sistema upravljanja;

- detaljno upoznati rukovodstvo i radnike sa svim dokumentima, ciljevima i zadacima te efektima sistema upravljanja proizvodnjom;
- intenzivirati rad na istraživanju tržišta i osiguranju plasmana proizvodnog programa kao i rad na usavršavanju razvoja proizvoda, tehnologije i organizacije.

Zadaci navedeni kao predradnje za provođenje sistema rukovođenja proizvodnjom nisu predani po redosljedu izvršenja. Potrebno je odrediti izvršioce i termine za provođenje svake od navedenih predradnji.

## 6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Nakon razmatranja ove problematike mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Želi li se uspješno rukovoditi proizvodnjom, potrebno je projektirati sistem upravljanja u proizvodnji panel-parketa.
2. S obzirom na se ne primjenjuje elektronička obrada podataka, nije moguće primijeniti kibernetički oblik sistema upravljanja, nego tradicionalni oblik sistema na kibernetičkim osnovama.
3. Upravljačke funkcije su prodaja, nabava i priprema proizvodnje.
4. Podsistem tržišta prodaje obuhvaća kibernetički krug broj 1 i osigurava na osnovu istraživanja tržišta i narudžbe kupaca brzu isporuku gotovih proizvoda tržišta.
5. Podsistem tržišta nabave obuhvaća kibernetički krug broj 2 i 3, te osigurava sve materijale potrebne za proizvodnju.
6. Podsistem transformacije materijala u gotov proizvod obuhvaća kibernetičke krugove broj 4, 5 i 6, te osigurava normalni kontinuitet proizvodnje.
7. Potrebno je razmotriti mogućnosti nabave računala, kako bi se omogućilo prijelaz na viši oblik sistema upravljanja.

## LITERATURA

- [1] Benić, R.: »Organizacija rada u drvnj industriji« — Nakladni zavod »Znanje«, Zgb. 1971.
- [2] Ettiinger, Z.: »Standardizacija konstrukcija namještaja kao osnovni uvjet za projektiranje makro-sistema upravljanja proizvodnim procesom i primjene elektroničke obrade podataka«. — Savjetovanje »Drvo i standardizacija«, Sarajevo, 1983.
- [3] Ettiinger, Z.: »Prikaz oblika projektiranih i provedenih sistema upravljanja u drvnj industriji«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 9 (1983), br. 8.
- [4] Figurić, M.: »Konceptija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 9 (1983), br. 8.
- [5] Fućkar, Z.: »Neki elementi teorije sistema koji se koriste prilikom projektiranja optimalnih sistema upravljanja«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb 9 (1983), br. 8.
- [6] Lazarević, B.: »Informacioni sistemi«. — FON, Beograd, 1978.
- [7] Marjanović, S.: »Primjena kibernetike u rukovođenju radnom organizacijom«. Informator, Zagreb, 1968.
- [8] Radošević, D.: »Teorija sistema i teorija informacija«. — Fakultet organizacije i informatike, Varaždin 1975.
- [9] Srećka-Kliment-Panjan: »Poslovni informacijski sistemi«. — »Birotehnika« Zagreb 1983.

Recenzent: prof. dr. Jože Kovač

# Površinsko oplemenjivanje iverica kratkotaktnim postupkom

## SURFACE IMPROVEMENT OF PARTICLEBOARDS BY QUICK PRESSING

Mladen Barberić, dipl. ing.  
Sumarski fakultet, Zagreb

UDK 630\* 862.2

Primljeno: 15. siječnja 1985.  
Prihvaćeno 17. veljače 1985.

Stručni rad

### Sažetak

Jedan od uvjeta za upotrebu ploča iverica u industriji namještaja je i površinsko oplemenjivanje iverica. Upotrebom umjetnih materijala postupak površinskog oplemenjivanja postao je jednostavniji, a tehnologija oplemenjivanja se naglo razvila. Upravo zbog jednostavnosti, ali i velikog kapaciteta uz relativno mali utrošak energije, kratkotaktni postupak oplemenjivanja s papirima impregniranim umjetnom smolom susrećemo danas u gotovo svim tvornicama ploča iverica.

U ovom je članku prikazan tok površinskog oplemenjivanja kratkotaktnim postupkom, kao i neka tehnološka rješenja za skraćivanje ciklusa prešanja, odnosno povećanje kapaciteta.

Ključne riječi: ploča iverica — papiri impregnirani umjetnom smolom — površinsko oplemenjivanje — kratkotaktni postupak.

### Summary

One of conditions for application of particleboards in furniture industry is surface improvement of particleboards. By application of artificial materials surface improvement has become simpler and technology of improvement has developed quickly. Exactly for its simplicity and for large capacity at relatively low consumption of energy this rapid method of improvement by means of paper impregnated with synthetic resins can be met in almost all particleboards mills.

This paper demonstrates a flow of surface improvement by the rapid method as well as some technological solutions for shortening of pressing cycle, i.e. enlarging of capacities.

Key words: particleboards — paper impregnated with synthetic resin — surface improvement — rapid method

## 1. UVOD

U posljednjih nekoliko godina naglo se povećala primjena iverica u industriji namještaja. 1982. godine utrošak iverica u industriji namještaja iznosio je u Jugoslaviji 468.471 m<sup>3</sup>, ili 60% od ukupne proizvodnje. Kako se za izradu namještaja može upotrebljavati samo iverica oplemenjene površine, došlo je do naglog povećanja proizvodnje površinski oplemenjenih iverica. Povećana proizvodnja uvjetovala je razvijanje tehnologije oplemenjivanja i pronalaženje novih materijala za površinsko oplemenjivanje. Upotrebom umjetnih materijala u obliku folija i ploča, postupak oplemenjivanja postao je jednostavniji i danas se susreće u gotovo svim tvornicama iverica. U tablici I prikazano je kretanje strukture oplemenjivanja u zemljama EEZ i USA:

Iz tablice je vidljivo da se u Evropi naglo razvila tehnologija oplemenjivanja iverica impregniranim papirima, a da upotreba prirodnog furnira naglo opada (u USA od '72 do '77 za oko 47%).

Tablica 1

	EEZ '74	EEZ '80	USA '72	USA '77
Dekoratívni laminati	8,8%	7,8%	14%	9%
Oplemenjivanje melaminskom folijom	15%	23,4%	8%	12%
Umjetni furniri, finiš folije	5,2%	9,5%	—	—
Prirodni furnir	41,5%	36,0%	32%	17%
PVC Folije	4,3%	3,8%	26%	34%
Kitanje, lakiranje i tiskanje	30,4%	29,0%	14%	23%
Drugi postupci	—	—	6%	5%

Dalji trendovi u Evropi i USA bit će u još većem smanjivanju upotrebe prirodnog furnira uz povećanu upotrebu papira impregniranih umjetnim smolama i finiš-folija [2].

## 2. POVRŠINSKO OPLEMENJIVANJE IVERICA PAPIRIMA IMPREGNIRANIM UMJETNOM SMOLOM

Danas se razlikuju dva postupka oplemenjivanja:

- klasični postupak i
- kratkotaktni postupak.

Klasični ili konvencionalni postupak oplemenjivanja provodi se u višetažnim hidrauličnim prešama pod djelovanjem tlaka i temperature. Nakon hlađenja u preši, dobiva se oplemenjena površina visokog sjaja. Prvobitno su ovim postupkom oplemenjivane tvrde vlaknate. Upotrijebljen tlak kretao se u granicama 3—5 MPa, vrijeme prešanja iznosilo je 25—35 minuta, a temperatura prešanja 130—140 °C. S razvitkom papira impregniranih umjetnim smolama za oplemenjivanje kod tlaka ispod 2,5 MPa i ukupnog vremena prešanja (zagrijavanje i hlađenje) između 10 i 15 minuta, započelo je oplemenjivanje iverica. Godine 1969. uvodi se kratkotaktni postupak oplemenjivanja.

Prednosti su ovog postupka mnogostruke: kraće vrijeme prešanja, manji investicijski troškovi za liniju oplemenjivanja, manja potrošnja toplinske energije i mogućnost upotrebe iverica manje gustoće.

U tablici II prikazana je usporedba oplemenjivanja po kratkotaktnom i klasičnom postupku [2]:

Tablica II

		Višetažna preša novije izvedbe	Kratkotaktna preša
Potrošnja toplinske energije	kJ/m <sup>2</sup>	23000	4200
Potrošnja vode za hlađenje	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	13,5	5,0
Električna energija	kWh/m <sup>2</sup>	0,63	0,45
Radno vrijeme	h/m <sup>2</sup>	0,007	0,008
Efektivni kap. u 22 sata	m <sup>2</sup>	11050	8840

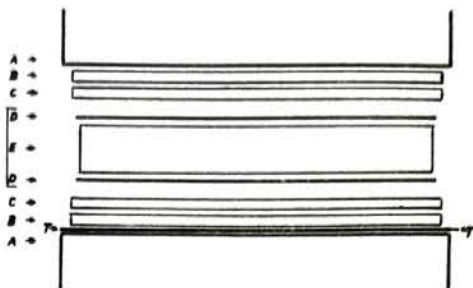
## 3. TEHNOLOGIJA OPLEMENJIVANJA PO KONVENCIONALNOM POSTUPKU

Oplemenjivanje po ovom postupku izvodi se u zagrijanoj, obično višetažnoj, hidrauličnoj preši. Na slici 1. prikazan je sastav paketa unutar jedne etaže preše.

Transportni lim T služi za ulaganje lima (C), jastuka (B) i paketa (D—E—D) u prešu, a zbog jednostavnijeg ulaganja ostaje u preši za vrijeme prešanja.

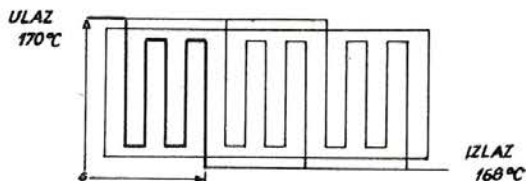
### 3.1. Grijaće ploče

Grijaće ploče (A) sadrže kanale kojima prolazi vruća voda ili vruće ulje. Kod prenošenja toplin-



Slika 1. Struktura etaže višetažne preše: A — grijaća ploča, B — meka podloga (jastuk), C — lim, D — papir, E — iverica, T — transportni lim.

ske energije na materijal grijaćih ploča dolazi do gubitka temperature u ovisnosti o prevaljenom putu »s« između ulaza u ploču i izlaza iz ploče. Radi postizanja što jednoličnije temperature cijele površine ploče, kanali grijaće ploče velikog formata podijeljeni su u više pojedinačnih grupa i spojeni paralelno (slika 2).



Slika 2. Grijaća ploča s paralelno spojenim kanalima

### 3.2. Meka podloga (jastuk)

Jastuk (B) je pretežno načinjen od azbesta i pamuka, a može sadržavati umjetna vlakna i metalne primjese. Uloga mu je da izjednači neravnomjerni pritisak na površini, odnosno kompenzira neravnost grijaće ploče, lima ili iverice. Vrijeme upotrebljivosti jastuka u preši ovisno je o načinu opterećenosti.

### 3.3. Lim za oplemenjivanje

Lim za oplemenjivanje (C) prenosi potrebnu toplinu s grijaćih ploča na papir i služi za dobivanje oplemenjene površine željenog izgleda (površine visokog sjaja, mat ili strukturirane površine). Izrađen je od kromiranog mesinga ili kromčelika. Gornja površina lima mora biti tako pripremljena da se bez teškoća odvaja od otvrdnjene oplemenjene površine.

### 3.4. Ploče iverice

Oplemenjivanje papirima impregniranim umjetnim smolama najčešće se primjenjuje za višeslojne iverice s površinskim slojem od finog iverja bez dijelova kore. Vrijednosti važnijih svojstava moraju biti unutar tolerancija:

- gustoća
- 680—720 kg/m<sup>3</sup> za klasični postupak
- 600—650 kg/m<sup>3</sup> za kratkotaktni postupak

- sadržaj vode  
6,5 — 8,0 %
- pH-vrijednost  
5,5 — 7,0
- tolerancije debljine  
± 0,15 mm

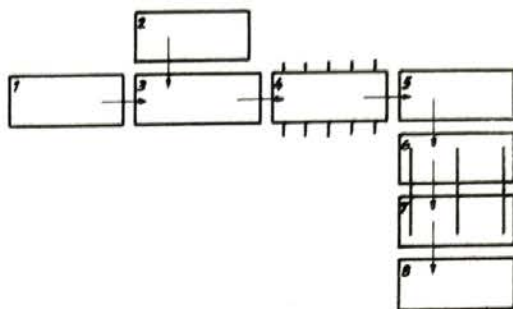
### 3.5. Papiri impregnirani umjetnom smolom

Otvrdnjujuće umjetne smole nisu same po sebi sposobne da tvore folije. To ne dopuštaju njihova niska molekularna težina i molekularna struktura. Ali ako ih se postupkom natapanja nanese na površinu papirne trake, otvara se mogućnost primjene u površinskom oplemenjivanju. Već prema namjeni oplemenjenih ploča, razlikujemo nekoliko tipova impregniranih papira za oplemenjivanje [3]:

- Dekor papir — celulozni papir, jednobojan ili s utisnutom strukturom.
- Overlay — celulozni papir postojeće boje, primjenjuje se s dekorom za površine naročite otpornosti.
- Underlay — bijeli — celulozni papir, primjenjuje se kao međusloj između dekor papira i ploče nosača, kako bi se kompenzirale eventualne neravnomjernosti u površini ploče i time osigurale optički mirne površine.
- Underlay — smeđi — prirodno obojeni natronkraftpapir, primjenjuje se kao međusloj između tamnog dekora i ploče nosača, sam ili zajedno s bijelim Underlayom.

## 4. KRATKOTAKTNI POSTUPAK OPLEMENJIVANJA

Oplemenjivanje po kratkotaktnom postupku vrši se u stalno zagrijanoj jednoetažnoj — kratko-



Slika 4. Shema toka kratkotaktnog oplemenjivanja

### 4.1. Postrojenje za kratkotaktno oplemenjivanje

Za ovaj postupak oplemenjivanja razvijena su specijalna postrojenja, koja omogućuju postizanje kratkog ciklusa prešanja, a time i visokog kapaciteta. Na slici 4. prikazana je pojednostavljena shema toka kratkotaktnog oplemenjivanja.

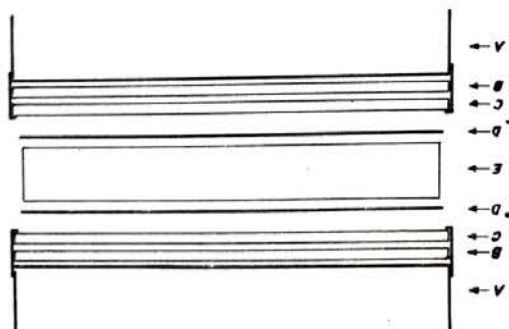
Impregnirani papiri (1) i ploče iverice (2) slažu se određenim redoslijedom na trakasti transporter (3). Ovisno o tipu postrojenja, ova se operacija izvodi ručno, poluautomatski ili je potpuno automatizirana. Pomoću trakastog transportera unosi se paket u zagrijanu prešu (4) i postavlja na donji lim za oplemenjivanje. Slijedi zatvaranje preše i otvrdnjivanje smole. Nakon otvrdnjivanja, oplemenjena se ploča pomoću transportnog uređaja (5) izvlači iz preše. Punjenje i zatvaranje preše mora se odvijati vrlo brzo, kako bi se spriječilo prijevremeno otvrdnjivanje na donjem vrućem limu. Isto vrijedi i za vrijeme potrebno da se oplemenjena ploča izvuče iz preše, kako bi se spriječilo prekomjerno otvrdnjivanje. Oba sistema, punjenje i pražnjenje preše, rade sinhronizirano. Oplemenjena ploča prolazi transporterima (6/7), gdje se hladi i odlaže u složaj oplemenjenih ploča (8). Na putu od preše do složaja (8) vrši se obrezivanje filma koji prelazi rub ploče.

### 4.2. Otvrdnjivanje smole

Regulacija temperature gornje i donje grijače ploče treba da bude neovisna jedna od druge. Donja strana paketa nakon ulaganja u prešu prije dolazi u dodir s vrućim limom, i tako je duže vrijeme izložena djelovanju temperature nego gornja strana paketa. Odvojena regulacija temperature, kod koje je temperatura donje grijače ploče niža za 6 — 8 °C, vodi približno jednakomjernom otvrdnjivanju. U idealnom slučaju trebale bi obje strane paketa biti istovremeno izložene djelovanju jednakog tlaka i jednake temperature. U praksi je, međutim, drukčije, što je uvjetovano tehničkom izvedbom postrojenja. Na slici 5. prikazan je primjer odvijanja ciklusa kratkotaktnog prešanja.

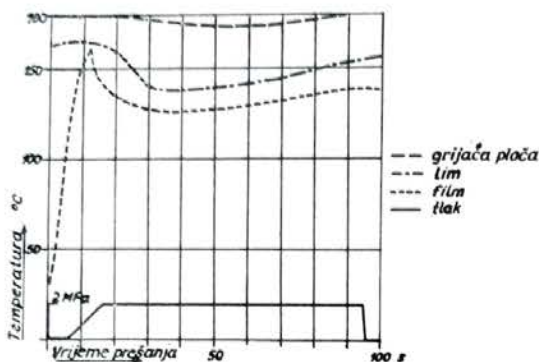
Ovaj ciklus prešanja može se analizirati podijelivši ga na manje vremenske periode:

— 0 do 7 sekundi: paket je uloženo u prešu i počinje zatvaranje preše. Paket je u dodiru s op-



Slika 3. Struktura etaže kratkotaktne preše: A — grijača ploča, B — jastuk, C — lim za oplemenjivanje, D — dekor, E — iverica.

taktnoj preši. Postupak je uvjetovan montiranjem jastuka i lima za oplemenjivanje na grijaču ploču, kako je prikazano na slici 3.



Slika 5. Diagram kratkotaktnog prešanja

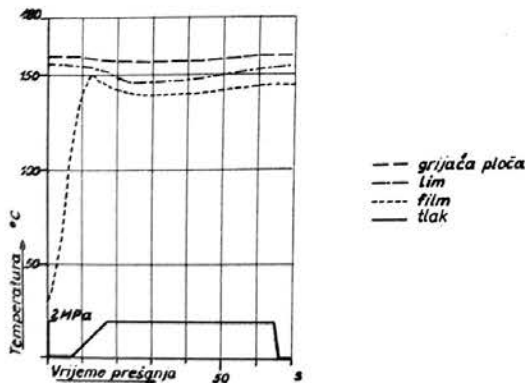
timalno zagrijanim limom, i temperatura na papiru se naglo povećava. Kod dužeg vremena zadržavanja paketa u preši bez djelovanja tlaka može doći do prijevremene kondenzacije smole, što se očituje greškama na površini.

— 7 do 17 sekundi: tlak dostiže zadanu vrijednost, temperatura papira postiže maksimum i opada. Tečenje umjetne smole u papiru, koje je potrebno za oblikovanje zatvorene površine, određeno je trajanjem zadanog tlaka uz određenu temperaturu. Za vrijeme povećanja tlaka od 0 do zadanu vrijednosti, sposobnost tečenja je smanjena ovisno o stupnju kondenzacije smole.

— 17 do 35 sekundi: tlak ostaje konstantan, a temperatura papira i lima opada do najniže vrijednosti. Smola otvrdnjuje.

— 35 do 95 sekundi: tlak je konstantan, a temperatura papira i lima raste. Smola je sasvim otvrdnula.

— 95 do 100 sekundi: tlak je na nuli i preša se otvara



Slika 6. Diagram kratkotaktnog prešanja s izmijenjenim karakteristikama.

Za usporedbu prije prikazanog toka oplemenjivanja, priložen je diagram (slika 6.) kratkotaktnog prešanja s promijenjenim karakteristikama. Kod ovog toka oplemenjivanja primjenjen je jastuk povoljnijeg koeficijenta vodljivosti topline.

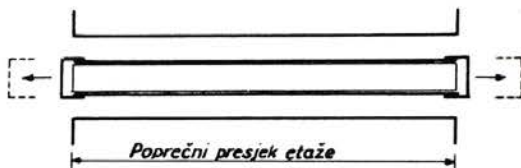
Radna vremena za transport materijala i provođenje tlaka prešanja ostaju ista. Promjene su ovdje prouzročene pomicanjem karakterističnih krivulja u domeni temperature.

U zagradama se nalaze usporedne vrijednosti prethodnog toka oplemenjivanja (sl. 5). Analiza ciklusa na sl. 6, pokazuje slijedeće:

— 0 do 7 sekundi: maksimalna temperatura lima  $154^{\circ}\text{C}$  ( $165^{\circ}\text{C}$ ), a temperatura papira raste na  $116^{\circ}\text{C}$  ( $136^{\circ}\text{C}$ ). U tom slučaju, kada se temperatura lima reducira za  $11^{\circ}\text{C}$ , produžuje se moguće vrijeme zadržavanja u kojem paket može ležati na vrućem limu bez preuranjene kondenzacije.

— 7 do 17 sekundi: temperatura filma dostiže maksimum i smanjuje se na  $144^{\circ}\text{C}$  ( $135^{\circ}\text{C}$ ). Iako je temperatura filma u tom području u usporedbi s diagramom na slici 5, viša za  $9^{\circ}\text{C}$ , veća sposobnost tečenja smole bit će održavana zbog prethodno izbjegnute pretkondenzacije.

— 17 do 35 sekundi: temperatura filma dostiže najnižu vrijednost  $140^{\circ}\text{C}$  ( $135^{\circ}\text{C}$ ), temperatura lima iznosi  $147^{\circ}\text{C}$  ( $137^{\circ}\text{C}$ ), a temperatura grijaače ploče  $157^{\circ}\text{C}$  ( $178^{\circ}\text{C}$ ). Za  $21^{\circ}\text{C}$  niža temperatura grijaače ploče kompenzira se intenzivnijim prijelazom topline između grijaače ploče i lima.



Slika 7. Shema ulaganja paketa s hvataljkama

— 35 do 65 sekundi: otvrdnjivanje smole dovršeno je na  $140^{\circ}\text{C}/145^{\circ}\text{C}$  ( $126^{\circ}\text{C}/138^{\circ}\text{C}$ ). Vrijeme otvrdnjivanja određeno je propisanim stupnjem kondenzacije smole, a skraćeno je djelovanjem povišene temperature na film.

— 65 do 70 sekundi: tlak je na nuli i preša se otvara.

Uspoređujući ova dva toka oplemenjivanja, vidi se da su povoljniji uvjeti (duže vrijeme čekanja bez pritiska kod niže temperature i kraće taktno vrijeme uz ubrzano otvrdnjivanje) bitno određeni koeficijentom vodljivosti topline jastuka. Upotrebom ekstremno rijetkog jastuka tradicionalne vrste, još bi se više poboljšao prijenos topline, ali bi se mehaničko djelovanje jastuka u istoj mjeri smanjilo, odnosno morao bi se uzeti u obzir nedovoljno raspodijeljeni pritisak na površini [1].

#### 4.3. Hlađenje

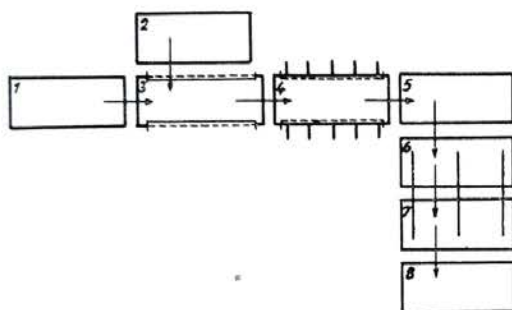
Stupanj otvrdnjivanja oplemenjene površine ovisi o temperaturi i vremenu njena djelovanja. Često zbog akumulirane topline dolazi do prekomjernog otvrdnjivanja izvan preše. Pri tome nastaju greške na površini (mrena, pukotine). Prekomjerno otvrdnjivanje izbjegava se hlađenjem oplemenjenih ploča prije slaganja u složaj.



## 5. POSTROJENJE ZA KRATKOTAKTNO OPLEMENJIVANJE S HVATALJKAMA ZA ULAGANJE PAKETA U PREŠU

Ukupno vrijeme ciklusa prešanja nije uvjetovano isključivo karakteristikama upotrijebljenih smola ili koeficijentom vodljivosti topline instaliranog jastuka već, i u velikoj mjeri, tehničkim karakteristikama slijedećih faza: ulaganje paketa u prešu, zatvaranje preše i uspostavljanje pritiska. Veće povećanje kapaciteta postiglo se novim postrojenjem za kratkotaktno oplemenjivanje s hvataljkama za ulaganje paketa u prešu.

Pojednostavljena shema toka kratkotaktnog oplemenjivanja uz upotrebu uređaja s hvataljkama za ulaganje prikazana je na sl. 8.



Slika 8. Shema toka kratkotaktnog oplemenjivanja bez trakastog transportera

Papir impregniran umjetnom smolom (1) i iverica (2) automatski se slažu na pripremljenom stolu (3) u paket. Hvataljke na dužim stranama paketa omogućuju podizanje i transport paketa u prešu a da papir ne dođe u dodir s vrućim limom. Tek nakon otvaranja i bočnog uzmaka hvataljke, paket se odlaže čitavom površinom, unutar vremena ispod 1 sekunde, na donji vrući lim. Ovdje je isključeno prije uobičajeno vrijeme zadržavanja paketa na donjem vrućem limu, koje je bilo uvjetovano povratkom trakastog transportera iz etaže preše.

Zatvaranje preše također je ubrzano, tako da je ukupno vrijeme ciklusa prešanja znatno smanjeno. Nakon završetka otvrdnjivanja, preša se otvara i vakuumskim transporterom (5) gotova ploča izvlači iz preše i postavlja na transportere (6) i (7), na kojima se vrši hlađenje i obrubljivanje (odstranjivanje suvišnog papira s rubova). Na kraju toka oplemenjena ploča se odlaže u složaj (8).

Pravilnim podešavanjem smole i temperaturom grijaćih ploča od 210<sup>0</sup> C može se ovim postupkom smanjiti vrijeme otvrdnjivanja između 36 i 42 sekunde. Na taj način postiže se stupanj otvrdnjivanja smole 2-3 (test sa solnom kiselinom), što zadovoljava u odnosu na uobičajeno mjerilo kvalitete oplemenjene površine 1-5 (JUS D.E8.218). Odlaganjem ne posebno hlađenih ploča u složaj dolazi do naknadnog otvrdnjivanja od najviše 0,5 stupnja skale procjene. Na taj način znatno se skratilo vrijeme jednog ciklusa, a oplemenjena površina zadovoljava zahtjeve standarda.

## 6. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan razvoj površinskog oplemenjivanja iverica papirima impregniranim umjetnim smolama, te neka tehnološka rješenja koja su dovela do skraćanja ciklusa prešanja kod oplemenjivanja kratkotaktnim postupkom. U dosadašnjem su razvoju jednako doprinijeli proizvođači umjetnih smola i papira, kao i proizvođači postrojenja za oplemenjivanje, te će i dalji razvoj biti uvjetovan njihovom suradnjom.

## LITERATURA

- [1] Lange, W.: »Die dekorative Beschichtung von Holzspanplatten mit Kunstharzfilmen in beheizten, hydraulischen Etagen - Pressen«, GOLDSCHMIDT informiert 1/73, Nr. 22.
- [2] Lesar, J.: »Folije za površinsko oplemenjivanje iverica«, Bilten zavoda za istraživanje u drvnjoj industriji, 12 (1984), 1.
- [3] Petrović, S.: »Površinsko oplemenjivanje iverica papirima impregniranim umjetnim smolama«, Drvna industrija XIV (1973), br. 1-2.



## O KONGRESU

IUFRO

U

LJUBLJANI

1986. GODINE\*

Poruka  
dr Roberta  
Buckmana

Kao predsjednik Programskog komiteta pri Izvršnom odboru Međunarodne unije šumarskih znanstvenoistraživačkih organizacija (IUFRO), predlažem svakom od vas da u svome kalendaru obilježite 7. septembar 1986. Tog dana srest ćemo se u Ljubljani da zajedno otvorimo XVIII svjetski IUFRO kongres s temom

## SUMARSKÉ ZNANOSTI U SLUŽBI DRUŠTVA

Kongres u Kyotu je izvršno uspio iz dva razloga: 1) zbog aktivnog sudjelovanja članova IUFRO i njihovih istraživačkih grupa, i 2) zbog izvanredne organizacije za koju su se pobrinuli naši domaćini iz Japana. Godine 1981. puno smo naučili o tome kako se priređuje uspješan kongres i to znanje trebali bismo primijeniti kod priprema za 1986. godinu.

Jedna od stvari koje smo naučili u Japanu jest da moramo planirati više međusekcijskih sastanaka kako bismo omogućili svestrane rasprave o hitnim rješenjima svjetskih problema u šumarstvu. Druga pouka koju smo izvukli jest da moramo osigurati široke mogućnosti za individualne razgovore o posebnim temama putem prikazivanja postera (plakata). Programski komitet ima

namjeru uraditi oboje, i vaši prijedlozi koje ćemo dobiti putem koordinatora sekcija ili drugih funkcionera IUFRO bit će dobrodošli. Osim toga, ako niste još počeli s pripremanjem, molim vas, počnite već sada pripremati vaše priloge za kongres.

U broju 42 IUFRO NEWS upoznali smo članove jugoslavenskih komiteta koji će biti naši domaćini u Ljubljani. Oni imaju i odgovorni zadatak da pripreme sastanak 1500 znanstvenih radnika u šumarstvu iz cijelog svijeta. Raduje me što su prihvatili taj odgovorni zadatak, i uvjeren sam da će ga oni obaviti izvanredno dobro. Pozivam ih da nam pokažu najbolje primjere svojih istraživanja u šumarstvu i preradi drva i njihovu primjenu u praksi, da nam daju svoje najbolje stručne savjete, te da nam pokažu svoju lijepu i produktivnu zemlju na ekskurzijama za vrijeme kongresa. Svi koji smo na televiziji pratili Zimske olimpijske igre u Sarajevu nestrpljivo želimo da osobno vidimo Jugoslaviju.

Počnimo, dakle, već sada pripremati najuspješni kongres u povijesti IUFRO!

Bob Buckman (SAD),  
potpredsjednik IUFRO

\*) Poruka je objavljena u časopisu IUFRO NEWS broj 43 (1-1984). Taj časopis tiska se u oko 10.000 primjeraka i šalje svim članovima IUFRO u svijetu.

## NOVA DEFINICIJA JEDINICE METAR

Međunarodni odbor za mjere i utege (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) predložio je Generalnoj konferenciji za mjere i utege da ukine sadašnju definiciju za jedinicu duljine metar i da prihvati novu. Generalna konferencija je o prijedlogu raspravljala i prihvatila ga na svom 17. zasjedanju od 17. do 21. listopada 1983. u Parizu.

CIPM je prijedlog utemeljio na dugogodišnjim radovima svojega Savjetodavnog odbora za definiciju metra (Comité Consultatif pour la Définition du Mètre, CCDM). Savjetodavnog odbora za jedinice (Comité Consultatif des Unités, CCU) i stručnjaka okupljenih u drugim stručnim tijelima. Na temelju preporuka 7. zasjedanja CCDM (1982) i 8. zasjedanja CCU (1982) Generalnoj je konferenciji predložen ovaj originalni (francuski) tekst definicije:

Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par

la lumière pendant une durée de  $1/299\,792\,458$  de seconde.

Engleski prijevod prema dokumentima spomenutih zasjedanja savjetodavnih odbora CCDM i CCU glasi:

The metre is the length of the path travelled by light in vacuum during a time interval of  $1/299\,792\,458$  of a second.

Tekst definicije proizlazi iz jednadžbe  $l = c \cdot t$  u kojoj znači:  $l$  — duljina puta,  $t$  — trajanje prostiranja svjetlosti i  $c$  — brzinu svjetlosti u praznini. Budući da je 15. generalna konferencija za mjere i utege (1975) svojom rezolucijom broj 2 preporučila da se za brzinu elektromagnetnih valova u praznini u potpunoj vrijednosti

$$c = 299\,792\,458 \cdot (1 \pm 4 \cdot 10^{-9}) \text{ m/s,}$$

ona je u definiciji prihvaćena kao stalnica per definitionem, tj kao bespogrešna. Uvrštenjem tako odabrane stalnice i izjave  $l = 1 \text{ m}$  u jednadžbu  $t = l/c$  izračunava se vremenski interval u kojem svjetlost prijeđe

razmak jedan metar ako se rasporede u praznini:

$$t = \frac{1 \text{ m}}{299\,792\,458 \text{ m/s}} = \frac{1}{299\,792\,458} \text{ s}$$

Računanjem se dobiva

$$t = 3,335\,640\,952 \text{ ns.}$$

Znak ns označuje nanosekundu, ns =  $10^{-9}$  s.

Uzimajući u obzir ovo tumačenje, francuski se tekst definicije može smisljeno prevesti na hrvatski književni jezik ovako:

Metar je jednak duljini puta koji svjetlost prijeđe u praznini za vrijeme jednog  $299\,792\,458$ -og dijela sekunde.

Kraj definicije treba da se čita ovako: ... jednog dvjesto devedeset devet milijuna sedamsto devedeset dvije tisuće četrinsto pedeset i osmog dijela sekunde.

M. Brezinšćak

# Tehničko-tehnološka opremljenost stovarišta trupaca u crnogorskim pilanama

## TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL EQUIPPING ON LOG YARD IN MONTENEGRIN SAW-MILLS

Dr Dragomir Ostojić, dipl. ing.  
Plevlja

UDK 630\*832.10

Pristiglo: 21. srpnja 1984.  
Prihvaćeno: 28. veljače 1985.

Stručni rad

### Sažetak

U radu se prikazuje stanje stovarišta trupaca u jedanaest pilana Crne Gore nakon izvršenih rekonstrukcija. Rekonstrukcijom i primjenom suvremene tehnologije povećala se proizvodna površina prosječno za 19%, kapacitet stovarišta prosječno za 51%, a površina složajeva za 9,1% u odnosu na stanje prije rekonstrukcije.

**Ključne riječi:** stovarište trupaca — jedinična površina.

### Summary

This paper presents the situation on the log yards in eleven saw-mills in Montenegro after reconstruction. As a result of reconstruction and application of modern technology the production area has been increased by an average of 19%, yard capacity by an average of 51% on the area of piles by 9.1% in relation to situation before the reconstruction took place.

**Key words:** log yards — area units (A. M.)

### 1. UVOD

Praćenje tehničke opremljenosti i njen utjecaj na povećanje fizičkog obujma proizvodnje i racionalnost upotrebe proizvodnih površina vršeno je na stovarištu trupaca. Odnosi se na crnogorske pilane, u vremenu prije i poslije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnog procesa. Tehničko-tehnološke promjene, skoro na svim stovarištima trupaca, izvršene su u vremenskom razdoblju 1960—1982. godine i bile su znatno sporije u odnosu na druge dijelove pilanske tehnologije (pilanu i stovarište piljene građe). Od vremena podizanja prvih stovarišta, te njihovih rekonstrukcija i modernizacije, prošlo je dosta vremena. Tako su tehnološke promjene nastupile poslije 30 godina kod stovarišta u Mojkovcu, zatim Plavu poslije 23 godine, Danilovgradu poslije 20 godina i Bijelom Polju poslije 19 godina. Nešto brže tehnološke promjene bile su kod stovarišta u Nikšiću (poslije 9 godina) i Ivankogradu (poslije 10 godina).\*

Kvaliteta moderniziranih tehnologija, kod istraživanih stovarišta, bila je različita. Neka stovarišta posjeduju visok stupanj tehnološke opremlje-

nosti (Pljevlja, Mojkovac i Žabljak) i mogu se uspoređivati sa suvremenim tehnologijama u drugim republikama i šire. Međutim, određeni broj stovarišta posjeduju zastarjelu tehnologiju, koju karakterizira pojava uskih grla, povratni i unakrsni hodovi u radu, dotrajnost opreme i veliki broj zaposlenih.

Osnovne odlike suvremene tehnologije na stovarištu oblovine ispoljavaju se kroz: veličinu proizvodnog kapaciteta, kvalitetu tehničko-tehnološke opremljenosti i broj zaposlenih. Istaknute karakteristike su u međusobnoj zavisnosti. Tako broj zaposlenih zavisi o kvaliteti tehnologije, vrsti opreme i broju smjena u radnom danu. Broj smjena u radnom danu uvjetovan je kvalitetom tehnologije, vrstom i kapacitetom opreme postavljene u tehnološkom procesu, a kvaliteta tehnologije ovisna je i o stupnju razvoja i primjene naučnih dostignuća.

Vrsta transportnog sredstva ima direktan utjecaj na tehničko-tehnološku opremljenost. Tako su prva stovarišta, kod svih crnogorskih pilana (osim Mojkovca), upotrebljavala vagonet i kolosijek kao osnovno transportno sredstvo. Međutim, modernizacijom tehnološkog procesa proizvodnje primjenjuju se suvremena sredstva, kao: lančani transporteri, kranovi (portalni konzolni), viličari i sortirnice trupaca, što bitno utječe na racionalno korišćenje proizvodnim površinama, ostvareni učinak, broj zaposlenih i stvaranje radnih uvjeta. Najviše

\* Rekonstrukcija procesa proizvodnje na stovarištu trupaca, kod crnogorskih pilana izvršena je u: ŠIK »V. Jakiću« Pljevlja, ŠIK »S. Dacić« B. Polje 1977, ŠIK »Gornji Ibar« Rožaj 1960, ŠIK »Polimlje« Ivankograd 1962, ŠIK »V. Jakić« Žabljak 1978, ŠIK »Javorak« Nikšić i ŠIK »Tara« Kolašin 1981, ŠIK »JAVORAK« OOUR Plužine i VUP Danilovgrad 1980. i ŠIK »Bor« Plav 1982. godine.

su u primjeni viličari (osam), koji se upotrebljavaju samostalno ili u kombinaciji s lančanim transporterom, zatim kranovi (dva portalna i jedan konzolni), a jedno stovarište (Veruša — Titograd) još je uvijek zadržalo u primjeni vagonet i kolosijek kao jedino transportno sredstvo.

## 2. UTJECAJ TEHNIČKE OPREMLJENOSTI NA RACIONALNO KORIŠĆENJE PROIZVODNIM PLOŠTINAMA

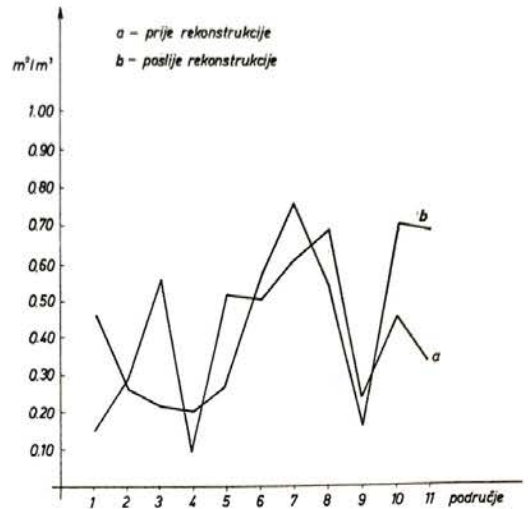
Ukupni prostor na stovarištu oblovene može se podijeliti na: površine koje zauzimaju strojevi i uređaji, površine koje čine prilazi i prolazi, transportni putovi, površine za pomoćna sredstva, površine pod transportnim sredstvima, pod složajevima trupaca i slobodne površine.

Veličina pojedinih površina zavisi o načinu sortiranja trupaca po dužinskim i debljinskim razredima, visini slaganja u složajevima, načinu i kontinuitetu pristizanja trupaca, vrsti opreme i stupnju mehaniziranosti.

Struktura proizvodnih površina, ovisno o vrsti transportnog sredstva, promjenjiva je kod svih istraživanih stovarišta. Tako je kod tehnologija uz primjenu vagoneta i kolosijeka struktura proizvodnih površina ispoljena u slijedećem obliku: istovarna površina, površina za sortiranje i površina pod složajevima sortiranih trupaca. Zamjenom kolosijeka lančanim transporterom, kao suvremenijim sredstvom, struktura proizvodnih površina se mijenja, pri čemu se zadržava istovarna površina i površina pod složajevima, a lančani transporter zamjenjuje površinu za sortiranje. Međutim, u slučajevima kad se na stovarištu primjenjuju sortirnice trupaca (Pljevlja i Žabljak), kranovi ili viličari, istovarnu površinu zamjenjuje prihvatni lančani transporter, površinu za sortiranje trupaca sortirna traka, a površinu pod složajevima sortiranih trupaca boksovi.

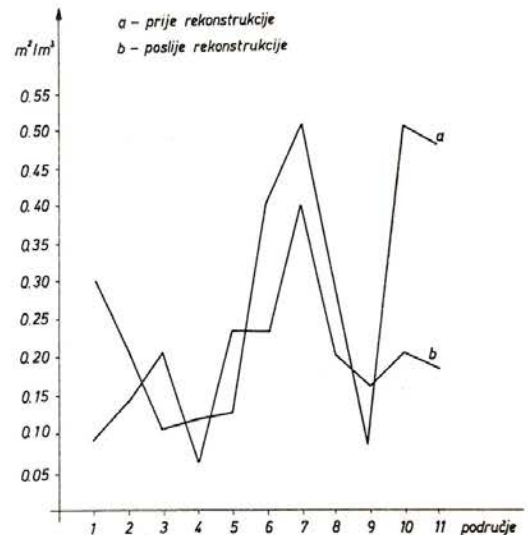
Posebno velik utjecaj na racionalno korišćenje proizvodnih površinama ima visina slaganja trupaca u složajevima. Najmanja visina složajeva postiže se kod ručnog slaganja trupaca (do 3 m), srednja primjenom viličara (do 6 m) i najviša visina složajeva postiže se upotrebom kranova (do 8 m). Međutim, kod nekih stovarišta (Žabljak) visina složajeva pri ručnom slaganju iznosi do 7 m visine. Razlog za ovakav izuzetan način slaganja trupaca jesu duge i hladne zime s velikim padavinama, pri čemu nije bilo moguće permanentno dovoziti trupce iz šume. Tehnika slaganja trupaca u složajevima obavlja se pomoću dva para podloga (nosača). Prvim (donjim) se kreću radnici s »krapšama« na nogama, a drugim (gornjim) prolazi trupac. Ovakav način slaganja trupaca osiguravao je bolje korišćenje proizvodnih površinama, ali je bio težak.

Modernizacijom tehnološkog procesa proizvodnje mijenjala se ukupna površina stovarišta. Neka stovarišta smanjila su se (Pljevlja, Nikšić i Bijelo Polje), a znatan se broj stovarišta (Ivangrad, Kolašin i Rožaj) povećao. Stovarišta koja su zadržala



Graf. 1. Odnos količine trupaca i ukupne površine stovarišta trupaca:

1. Područje Pljevalja, 2. Područje Kolašina, 3. Područje Mojkovca, 4. Područje Rožaja, 5. Područje Nikšića, 6. Područje Plužina, 7. Područje Ivangrada, 8. Područje Zabljaka, 9. Područje Plava, 10. Područje B. Polja, 11. Područje Danilovgrada.



Graf. 2. Odnos količine oblovene i površine stovarišta trupaca pod složajevima:

1. Područje Pljevalja, 2. Područje Kolašina, 3. Područje Mojkovca, 4. Područje Rožaja, 5. Područje Nikšića, 6. Područje Plužina, 7. Područje Ivangrada, 8. Područje Zabljaka, 9. Područje Plava, 10. Područje B. Polja, 11. Područje Danilovgrada.

postojeću površinu višak proizvodnog prostora upotrijebili su za pomoćno stovarište.

Odnos količine oblovene i ukupne površine stovarišta, kod istraživanih crnogorskih pilana, prikazan je na grafikonu 1. Iz odnosa ukupne površine stovarišta (100.492 m<sup>2</sup>) i količine oblovene (305.773 m<sup>3</sup>) u vremenu poslije rekonstrukcije proizvodnih procesa, može se konstatirati da je ukupna površina stovarišta povećana za 26%, a količina trupaca za 51% u odnosu na stanje prije rekonstrukcije, što pokazuje prednost primjene suvremene opreme. Naročito povoljno iskorišćenje stova-

rišta ističe se kod pilana u Pljevljima, Rožaju, Plavu, Kolašinu i Danilovgradu, gdje je potrebna relativno manja površina stovarišta po m<sup>3</sup> složene oblovine.

Iz odnosa ukupne površine stovarišta i količine trupaca dobiva se da se na m<sup>2</sup> površine stovarišta može složiti u prosjeku 3,042 m<sup>3</sup> trupaca, odnosno za m<sup>3</sup> složenih trupaca potrebno je 0,32 m<sup>2</sup> površine stovarišta.

Sumarna površina svih stovarišta, u vremenu prije rekonstrukcije, jest 81.764 m<sup>2</sup>, na koje se u toku godine složilo 213.009 m<sup>3</sup> trupaca. Iz odnosa ovih veličina izlazi da se po m<sup>2</sup> površine stovarišta složilo 2,605 m<sup>3</sup> trupaca, odnosno za m<sup>3</sup> složenih trupaca bilo je potrebno 0,38 m<sup>2</sup> površine stovarišta, ili više za 19% u odnosu na stanje iskorišćenja proizvodnih površina poslije primjene suvremene opreme i naučnih dostignuća u tehnološkim procesima.

Odnos površine stovarišta pod složajevima i količine složene oblovine najbolji je indikator utjecaja tehničke opremljenosti na racionalno iskorišćenje proizvodnih površina. Na grafikonu 2. prikazan je odnos količina oblovine i površine pod složajevima, u vremenu prije i poslije (a — prije, b — poslije) rekonstrukcije. Ukupna površina pod složajevima, kod svih moderniziranih stovarišta, veća je za 9,06%, a količina oblovine za 51% u vremenu poslije rekonstrukcije, što i u ovom slučaju ističe važnost primjene suvremene opreme u proizvodnim procesima. Naročito je racionalno iskorišćeno stovarište pod složajevima u Pljevljima i Kolašinu, a zatim kod Rožaja i Plava. Nepovoljno iskorišćenje stovarišta pod složajevima ispoljeno je kod Mojkovca, iz razloga što je zadržana nepromijenjena površina stovarišta, a količina oblovine se smanjila za 1,83 puta u odnosu na stanje prije rekonstrukcije. Razlog za smanjenje količine oblovine kod pilane u Mojkovcu jest što je znatna količina oblovine pristizala, prije rekonstrukcije, s područja u kojima nije postojala industrijska prerada drva. Međutim, izgradnjom prerađivačkih kapaciteta u tim sredinama umanjena je isporuka oblovine pilani u Mojkovcu.

Ostale površine (prilazi, prolazi, površine pod objektima) čine značajnu stavku u ukupnoj strukturi proizvodnih površina. U vremenu prije rekon-

strukcije ove površine iznosile su u prosjeku 29,06% od ukupne površine stovarišta, a primjenom suvremene tehnologije 26,42%, ili manje za 10% u odnosu na stanje ovih površina prije modernizacije proizvodnog procesa.

Zauzetost površine stovarišta pod transportnim sredstvima, u vremenu prije rekonstrukcije, iznosila je u prosjeku 13,53% od ukupne površine stovarišta, a primjenom suvremene opreme 20,70%, ili za 53,33% više. Povećanje površine pod transportnim sredstvima razumljivo je iz razloga što se s povećanjem stupnja mehaniziranosti proizvodnih procesa javlja zahtjev za pokrivanje većeg prostora pod tim sredstvima.

Svođenjem istaknutih veličina stovarišta i količine trupaca na prosječne, dobiva se da je stovarište oblovine racionalnije iskorišćeno nakon izvršenih modernizacija proizvodnog procesa u prosjeku za 26%, ili veći je prosjek trupaca po jedinici rada za 51% u odnosu na stanje prije rekonstrukcije.

### 3. ZAKLJUČAK

Na osnovi analize svih istaknutih veličina na stovarištu trupaca, kod svih istraživanih crnogorskih pilana, može se konstatovati da je:

— primjenom suvremene tehnologije proizvodna površina stovarišta oblovine racionalnije iskorišćena za prosječno 19% u odnosu na stanje prije rekonstrukcije proizvodnog procesa,

— tehničko-tehnološkom modernizacijom proizvodnih procesa povećan je kapacitet stovarišta u prosjeku za 51%, a površina pod složajevima za 9,06% i

— korišćenjem suvremenom tehnologijom došlo je do poboljšanja radnih uvjeta, a što je veoma bitan moment humanizacije rada.

### LITERATURA

- [1] \*\*\*: Arhivski i neobjavljeni podaci iz radnih organizacija drvene industrije Crne Gore, 1960-1982.
- [2] Martinović, V.: »Šumska privreda u razvoju Crne Gore«, Beograd, 1975.
- [3] Vučković, D.: »Kapitalističko iskorišćivanje šuma u Crnoj Gori«, Titograd, 1950.

Recenzirao: prof. dr M. Breznjak

# INSTITUT ZA DRVO- (INSTITUT DU BOIS)

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82 — TELEFONI: 448-611, 444-518  
TELEX: 22367 IDZG YU

## za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

### OBAVLJA:

#### ISTRAŽIVAČKE RADOVE

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

#### IZRAĐUJE PROGRAME

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

#### PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih te rekonstrukciji i modernizaciji postojećih pogona. Izrađuje idejne, glavne i izvedbene projekte strojarskog dijela toplane, energane, toplinskih razvoda i pneumatskog transporta, te građevinskih objekata za sve industrijske oblasti.

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

#### PROJEKTIRA I PROVODI

ekonomsku i tehnološku organizaciju, istraživanje tržišta i razvoj proizvoda.

#### DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU

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

#### PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

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

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

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

#### BAVI SE IZDAVAČKOM I NAKLADNIČKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije.

#### ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS

domaće i inozemne stručne literature.

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

#### U SVOM SASTAVU IMA LABORATORIJE ZA:

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

# Razmišljanja uz sadašnji gospodarski trenutak drvene industrije

## ABOUT THE ECONOMICAL DEVELOPMENT OF WOODWORKING INDUSTRY TODAY

Prof. dr **Rudolf Sabadi**, dipl. ing. i dipl. oec.

Prof. dr **Mladen Figurić**, dipl. ing.

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

UDK 630\*7

Pristiglo: 15. listopada 1984.

Prihvaćeno: 15. veljače 1985.

Stručni rad

Rezultati poslovanja pokazuju da se posljedice restrikcija u investicijama, zaostajanje u građevinarstvu, pad životnog standarda i kontrakcija zajmova počinju sve ozbiljnije pojavljivati kao negativan činitelj razvitka drvene industrije, posebno u Hrvatskoj. Proizvodnja u mnogim oblastima stagnira ili pada. Potvrđena je poznata činjenica da povećanje cijena, bez bitnih promjena sistema privredivanja, ne može oživjeti proizvodnju, voditi povećanju produktivnosti rada i ekspanziji izvoza.

Ničemu ne vodi tvrdnja da su teškoće koje imamo rezultat neke krize koja je zahvatila svijet. Razvijene industrijske zemlje bile su u recesiji, zbog strukturne krize svoje proizvodnje i načina te proizvodnje, no prestrukturiranje je u punom jeku, i danas te zemlje doživljavaju novi gospodarski zamah. I prije je bilo gospodarskih cikličkih oscilacija, gdje smo u nove zamahe, doduše, ulazili zadnjim, a izlazili prvim vlakom. To sada na žalost izostaje. Naš se cjelokupni izvoz održava pod cijenu devalvacije vlastitog rada i upotrebe resursa. Kada jednom otplatimo dugove s kamatama, bit ćemo najvjerojatnije siromašniji nego smo bili prije uzimanja kredita.

Da bi se dao odgovor na pitanje kako tražiti izlaz iz takve situacije, mora se načiniti jasna distinkcija između uzroka i posljedica. Svjedoci smo mnogobrojnih i suvišnih rasprava, od kojih velik dio jednostavno miješa uzroke s posljedicama.

U SAD npr. tijekom prestrukturiranja cjelokupne privrede stvoreno je 13 milijuna novih radnih mjesta, tako da je stopa nezaposlenih pala od 10,7% na 7,5%. Više od 6,3 milijuna ljudi zaposlili su se tijekom gospodarskog oporavka. U isto vrijeme oko 3 milijuna ljudi izgubilo je posao u Zapadnoj Evropi, dok je Japan povećao zaposlenost za 5,6 milijuna ljudi, što predstavlja 9%-tno povećanje u odnosu na zaposlene.

Danas se već može tvrditi da se centar gospodarskog napretka i brzine gospodarske aktivnosti, nakon dva stoljeća evropske vladavine, preselio na Pacifik.

SAD su smatrane zemljom velikog »biznisa«. Najveći dio novih radnih mjesta, stvorenih tijekom gospodarskog oporavka, stvoren je u brzo rastućem sloju malih i srednjih poduzeća. Mnoštvo radnika koji su ostali bez posla u klasičnim »dimnjač-

kim« industrijama, kao što su čelik, automobil i sl., neće niti nakon potpunog oporavka biti u stanju da se opet zaposle u toj industriji, koja se prestrukturirala i modernizirala, te ne treba više toliko radnika. 500 najvećih poduzeća u SAD smanjili su zaposlenost za oko 2,2 milijuna, ili za 10% od ukupnog broja zaposlenih. Nova, mala i srednja poduzeća odražavaju američki genij za hvatanjem poslovnih prilika i započinjanjem novih poduzeća. Tajna uspjeha takvih malih tvrtki je »opsjednut manager«, čovjek koji jede, živi i diše za tvrtku. Tomu je svakako pridonijela klasična pokretljivost američkih radnika k seljenju prema boljem zaposlenju, nešto što je u Evropi skoro nemoguće.

Veoma malo novih radnih mjesta stvoreno je u visokoj tehnologiji, koja se smatra dušom gospodarstva SAD. Broj zaposlenih u tom sektoru povećao se samo za 127.000, što je manje od trećine novozaposlenih kuhara. Takvi podaci ne smiju, međutim, zavaravati. Visoka tehnologija djeluje na zaposlenost kao veliki katalizator. Npr. u Fort Worthu, koji je dio tzv. Silikonske doline, industrija computera i elektronike sjeveroistočnog Teksasa dodala je svega 10.000 novih radnih mjesta, ali je pripomogla stvaranju uslužnih djelatnosti za daljih 92.000 zaposlenih. Nova radna mjesta nisu više plaćena tako visoko kao ona koja su ukinuta. Pokazalo se, međutim, da je, zbog promjene strukture, mogućnost zapošljavanja više članova, dosad nezaposlenih, veća, tako da se čak ne može govoriti o raspadanju »srednje klase«, već čak o masovnom prijelazu osrednjeg sloja stanovništva u viši srednji sloj. Uostalom, takva su kretanja po obujmu slična onima iz doba industrijske revolucije.

Specifičnost Japana je pak u diversifikaciji u velikim tvrtkama i beskrajnoj lojalnosti japanskog radnika prema tvrtki u kojoj radi. Kontrakcija u nekoj proizvodnji unutar velikih koncerna izaziva premještanje radnika iz opadajuće proizvodnje u rastuću, tako da se, uz već klasičnu fleksibilnost i lojalnost, stalno stvaraju nova radna mjesta.

Dugogodišnje pripovijedanje o potrebi razvijanja »male« industrije, obrta, ostale su na tome da imamo kafiće, slastičarnice i čevapdžinice. Golem inventivni potencijal, te najveći ljudski resursi i ne beznačajna sredstva tavore, jer nema motivacije za njihovo potpuno iskorišćenje. Opsjednutost »ve-

likim sistemima« i sl. dovelo nas je da imamo u svim područjima proizvodnju koja jednostavno ne može bez uvoza, budući da ne postoji prateća infrastrukturalna proizvodnja.

Pragmatičnom pristupu »svejedno je da li je mačka bijela ili crna doklegod hvata miševe« suprotstavlja se inertni dogmatizam i birokratizam. Doklegod njegovo djelovanje traje, nije moguće očekivati znatniji gospodarski oporavak. Glavni pravac razvitka drvne industrije trebao bi biti u proizvodnji i izvozu finalnih drvnih proizvoda. Iluzija je da je nama kao zemlji bolje izvoziti sirovine jer za njih postizemo bolje cijene, nego da ih sami izrađujemo u finalne proizvode. Pri tomu se grubo previda koliko ljudi drvna industrija zapošljuje, te koliko posredno stvorenih radnih mjesta zbog takve zaposlenosti imamo. 2 m<sup>3</sup> trupaca izvezenih kao sirovina znače jedno radno mjesto godišnje manje, posredno i neposredno.

Doklegod, međutim, nemamo potrebne fleksibilnosti, neće biti »jugostila« u namještaju, i taj će se prodavati u bescjenje, ali samo dotle dok ima domaće kupovne moći da pokrije gubitke takvog izvoza. Ta kupovna moć je, međutim, na najboljem putu izdisaja. Što onda?

Čini nam se jalovim isticanje nepovoljne raspodjele, primarne i sekundarne, društvenog proizvoda unutar narodnog gospodarstva. Osvajanje povoljnijeg mjesta u takvoj raspodjeli donosi kratkotrajna i veoma malena poboljšanja. Osim toga, poboljšanja takvog tipa smrtni su neprijatelj svake logične, dugoročne orijentacije. Što je najgore, doklegod se tako palijativno postupa, nije moguće niti jasno definiranje srednjoročnih ciljeva.

Naviknuti smo da pravimo planove, gdje su želje i ostvarenja izražavana u vrijednostima koje nisu gospodarska kategorija i za koje ne postoje objektivna mjerila. Očigledno pod stabilizacijom i gospodarskom reformom valja shvatiti jedan daleko bolje, logičnije i realističnije shvaćen kontekst od onoga što se u nas danas podrazumijeva u konferencijskim žargonima.

Danas već imamo konkretne potvrde, prije više godina, najavljivanim trendovima razvitka pilanarstva: sve manje interesantnima postaju mamut pilane, a pilanarska proizvodnja sve više ide na stanovitu finalizaciju. Bilo da se radi o izradi najgrublje obrađenih elemenata samo na određene dimenzije, pa do namjenskih elemenata, sve to pokazuje da će vjerojatno daljim razvitkom prestati otprije inače prilično jasna granica između pilanske, polufinalne i finalne prerade drva. Pokazalo se nadalje, u najnovijem razvitku, da je tako orijentirano pilanarstvo daleko fleksibilnije i manje ranjivo na češće promjene, kako uvjeta poslovanja tako i tržišnih zahtjeva. Unatoč svemu, još je uvijek mnogo pritisa iz pojedinih područja na ograničavanje prodaje sirovina izvan tog područja i stvaranja vlastitih pilanskih kapaciteta. Takav pritisak vjerojatno neće biti moguće spriječiti ni u budućnosti, kao što se to uostalom desilo u prošlosti. Posljedice ni ne moraju biti katastrofalne kao što to izgleda na prvi pogled, pogotovo stoga što

će teškoće u poslovanju najvjerojatnije dovesti do eliminacije nerentabilnih pilana, posebno onda kada budu iscrpljena sredstva iz kojih su izdržavana pošto-poto.

Proizvodnja namještaja najjača je oblast drvne industrije u Hrvatskoj. Veličina poduzeća i krutost sistema u kojima rade i kako su organizirani ne garantiraju brzo reagiranje na stalne tržišne promjene. Zbog toga je ta industrija, u pravcima najvećih nada — jačanje izvoza, gotovo potpuno zatajila.

Izgleda da je potpuno promašeno ako se odgovi traže u nekim novim sistemima organiziranosti. Takvih rješenja je do sada bilo bezbroj, rezultati su zanemarivi. Uzroci slabe prodornosti, nefleksibilnosti i kreativnosti nisu u ovom ili onom sistemu udruživanja, već u nedostatku motiviranosti i veličini, te odnosu prema radu, zalaganju i realističkim mjerjenjima stvarnih gospodarskih učinaka. Da bi se to promijenilo, nije dovoljno do u beskraj to na različitim forumima diskutirati, već omogućiti tom udruženom radu da u objektiviziranim uvjetima poslovanja stvarno postane korisnikom dohotka koji stvara, ili pak krivcem za učinjene poslovne promašaje.

Na žalost, izgleda da teškoće koje nas očekuju u primjeni realističke gospodarske politike mogu i opet veoma brzo dovesti do nerazumnog protekcionizma. Još 1965, bez obzira na nerealnost pretpostavki tadašnje gospodarske reforme, moglo se mnogo učiniti da nismo uplašeni teškoćama objektivizacije našeg rada pokleknuli i od nje odustali. Cijena je današnja gospodarska situacija. Dobro bi bilo da shvatimo, da nam se ne bi opet dogodilo da ostavimo obračun za »kasnije«, pa da nas u razvitku svi preteknu.

Jedno pitanje je privređivanje, drugo socijalna skrb. Ako hoćemo privređivati, tada moramo računati s bespoštednim pravilima igre. Posebno to moramo činiti mi, sve dok smo toliko ovisni o stranim sredstvima plaćanja, za potreban uvoz i plaćanje dugova. Ako je riječ o socijalnoj skrbi, tada je najveća zabluda da ćemo problem nerentabilnosti ovog ili onog poduzeća »riješiti« »integriramo« li ga s nekim boljim poduzećem. Praksa nam je pokazala da su takvim potezima problemi odgađani i da je sve više poduzeća u crvenim ciframa. Socijalna skrb moguća je solidarnošću u potrošnji, a ne u proizvodnji.

Do sada smo prikupili dovoljno znanja i iskustva, čime bismo mogli izbjeći da se školarina učenja kako ne treba poslovat i produži u beskonačnost. Imamo vrijednu radničku klasu, koja je dobro obučena, imamo i stanoviti znanstveni potencijal, pa bismo uz malo motivacije i više discipline, moguće samo uz gospodarsku prinudu, mogli veoma brzo postati proizvođač namještaja u ekskluzivnim trgovinama svijeta.

Osim toga, imamo historijsku odgovornost da dokažemo sebi i svijetu da je samoupravni socijalizam bolji od bilo kojeg drugog poznatog društvenog uređenja. Ne uspijemo li, historija će nam bespoštedno upisati to kao veliku krivicu.



# Razvoj građevinskih konstrukcija od lijepljenog drva u ČSSR-u

## BUILDING CONSTRUCTION FROM GLUED TIMBER IN ČSSR

Ing. Jindřich Frajs  
Otrokovice, ČSSR

UDK 630\*832.286

Prispjelo: 21. veljače 1984.  
Prihvaćeno: 15. prosinca 1984.

Stručni rad

### Sažetak

Povećano zanimanje za širu primjenu drva u građevinarstvu ČSSR-a dovelo je zadnjih godina do razvoja novih konstrukcija velikih razmjera. Radi se uglavnom o drvenim objektima ili glavnim dijelovima objekata, koji su namijeñeni za potrebe poljoprivrede, sporta, skladištenja i rekreacije. Proizvodnjom lijepljenih drvenih konstrukcija u ČSSR danas se bavi veliki broj poduzeća, a njihovu proizvodnju kontrolira i koordinira generalna uprava VĤJ — Drvna industrija — Prag, DNP — Žilina i Armabeton — Prag.

### Summary

Increased interest in more extensive application of timber in building construction evident in Czechoslovakia led in recent years to development of new construction on a large scale. It mainly relates to wood buildings and the primary structure elements designed for agricultural, sporting, warehousing and recreational requirements.

Today, glued timber construction in Czechoslovakia are manufactured by large number of firms

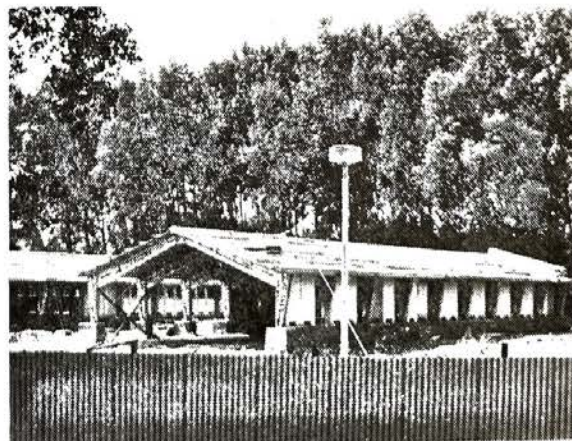
### 1. SMJEROVI RAZVOJA

Glavna područja primjene drva u građevinskim konstrukcijama u ČSSR-u dobivena su analizama glavnih društveno-gospodarskih ciljeva cijele zemlje. Osim toga, vodilo se računa o mogućnostima proizvođača tih konstrukcija te njihovih kupaca i korisnika. Analize su pokazale da primjena drva u građevinarstvu rješava sljedeće probleme:

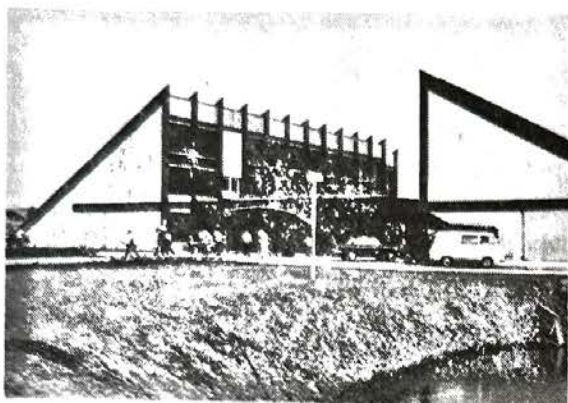
- niži zahtjevi za energijom pri korišćenju građevinama,
- ušteda željeza i cementa,
- smanjenje ukupnih troškova izgradnje,
- mogućnost brže zaštite i uskladištenja poljoprivrednih proizvoda (poljoprivredne građevine),
- omogućava brže opremanje autocesta i razvoj turizma (hoteli, moteli, vikendice i sportski objekti),
- racionalna izgradnja objekata društvene infrastrukture (škole, trgovine i restorani).

Prvenstveno se rješava problematika drvenih konstrukcija za potrebe poljoprivrede, nosivih konstrukcija hala i drugih objekata većih raspona. Istovremeno teče i razvoj različitih građevinskih sistema s usmjerenjem na izgradnju

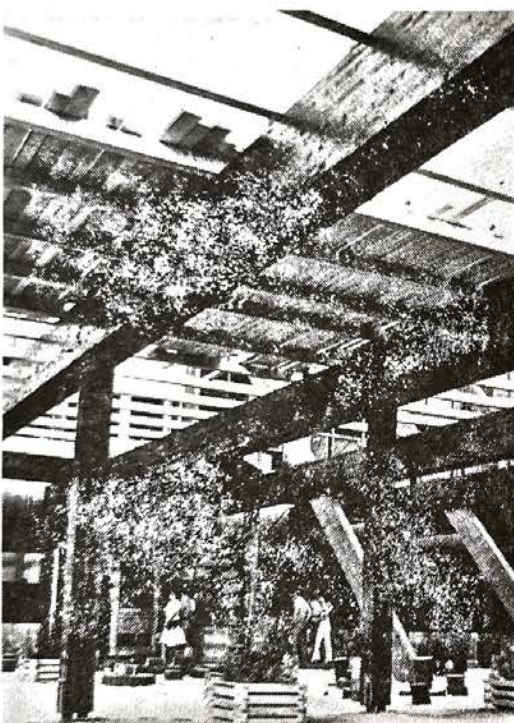
objekata za stočarstvo, zatim objekata za društvenu upotrebu i sistem konstrukcija za presvođenje prostora velikih razmjera. U Institutu za drvo VVU-DNP u Bratislavi, već je bila razvijena serija tipskih drvenih objekata s rasponom 12, 15, 18, 21 i 24 m. Novi građevinski sustav, kod građevina za društvenu upotrebu, čini nosivi kostur, uz dopunjujuće konstrukcije, koje se mogu prilagoditi različitim izvedbama.



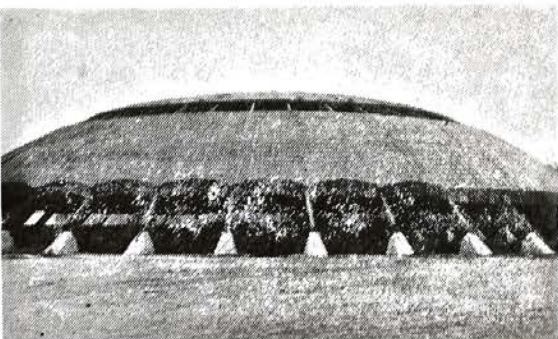
Sl. 1 — Prizemna hala od lijepljenih drvenih elemenata (České Budejovice)



Sl. 2 — Izložbeni paviljoni na području Agrakompleksa — Nitra



Sl. 3 — Galerija između paviljona Agrokompleksa — Nitra



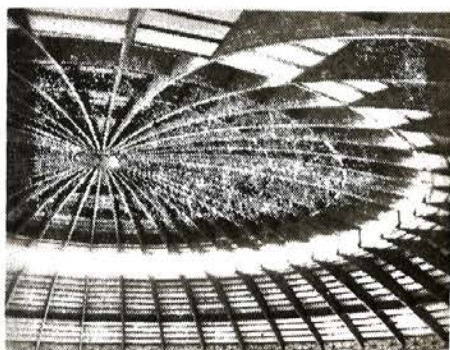
Sl. 4 — Kružna sportska hala u Žilini (sagrađilo poduzeće Drevoindustry — Rajecké Teplice)

Prema dugoročnoj prognozi DNP — Žilina, proizvodnja drvenih konstrukcija trebala bi se povećavati, tako da se, u usporedbi sa sadašnjim stanjem, nakon 1985. god. postigne povećanje od 127%, nakon 1990. god. 276%, nakon 1995. god. 358%, i nakon 2000. god. 386%.

Za širu upotrebu u građevinarstvu imaju važnu ulogu uglavnom prizemne hale od lijepjenih konstruktivnih elemenata (sl. 1). Ubrajaju se u investicijsku izgradnju trajnog karaktera. Proizvodi ih zavod (pogon) Tesko (Armabeton) Breznice. Nosivu konstrukciju čine uglavnom lijepljeni drveni nosači dobiveni lijepljenjem suhih (piljenih) elemenata četinjača. Za lijepljenje se upotrebljava sintetičko fenol-formaldehidno ljepilo pod trgovačkim imenom »Umacol B«, koje nakon sušenja (vezanja) postaje vodootporno. Lijepljenjem određenih piljenica nastaju homogeni elementi željenih oblika i svojstava. Osnovni konstrukcijski dio je lijepljeni drveni okvir, koji čini sedlasta vezana greda sa stupovima vezana čeličnim vijcima, a rubno pojačanje načinjeno je lijepljenim klinom. U uzdužnom smjeru okviri su povezani uspravnim veznikom. Nosivu krovnu konstrukciju čine lijepljeni nosači I-profila ili gredice (rogovi) koje se postavljaju paralelno s okapnicom i međusobno su vezani krovnim veznikom. Za učvršćenje plašta zida upotrebljavaju se konstrukcijski elementi od piljenih gredica. Kod hala raspona 12 000 mm čista je visina okvira 4500 mm, a razmak između okvira 3000, 3600, 4000, 4200, 4500 i 4800 mm. Kod hala raspona 15000 mm svijetle visine okvira iznose 4500 i 6000 mm. Kod svijetle visine 4500 mm, standardizirani su razmaci između okvira 3000, 4000, 4200, 4500 i 4800 mm, a kod svijetle visine okvira 6000 mm, razmaci su između okvira 4200, 4500 i 4800 mm. Kod hala raspona 18000 mm, svijetlih visina okvira 4500 i 6000 mm, razmaci među okvirima su 4000, 4200, 4500, 4800 i 6000 mm.

## 2. IZLOŽBENI I REKREACIJSKI PAVILJONI

Konstrukcije velikih razmjera od lijepjenog drva u ČSSR-u se vrlo uspješno upotrebljavaju



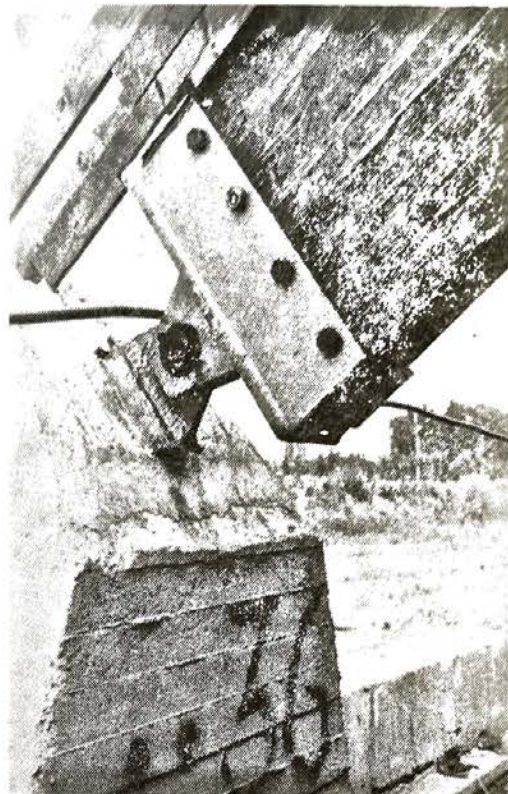
Sl. 5 — Vrtni prsten kružnog krova sportske hale u Žilini

i kod gradnje izložbenih paviljona, te ugostiteljskih objekata. Takve građevine su npr. paviljoni u arealu Agrokomplex — Nitra (sl. 2). Ove građevine imaju oblik dvostrane trostrane prizme. Radi se o dva paviljona čija su pročelja postavljena sučelice. Između paviljona je smještena 18 m široka galerija (sl. 3). Objekt je 66 m dug, 17,303 m širok i 13,2 m visok. Baza jednog dijela objekta dugačka je 24,65 m. Krovnu konstrukciju svakog dijela paviljona čini 15 lijepljenih nosača koji su međusobno razmaknuti 3,5 m. Od vrha do podnožja krovna konstrukcija je široka 29,076 m. Glavni nosači sastavljeni su od smrekovih i jelovih piljenica debljine 40 mm, a presjek je  $20 \times 100$  cm. Za njihovo lijepljenje upotrebljavalo se lijepilo domaće proizvodnje Umacol — B i FR — 63. Nosači su na vrhu i donjem dijelu objekta povezani čeličnim štapovima promjera 30 mm i dužine 3800 mm. Specifičnosti ovdje predstavljaju nevidljivi spojevi u produžetku krovnog nosača. Izvedeni su čeličnim klinovima koji su dugački 130 mm, a promjera 20 ili 30 mm. Donji dijelovi krovnih nosača sidreni su na betonske temelje. Betonski temelji imaju dimenzije  $120 \times 120 \times 150$  cm. Drveni nosači na njima spojeni su pomoću čeličnih prstena ( $380 \times 110$  mm) i čepom  $50 \times 125$  mm. Potpore su spojene čeličnim vijcima dimenzija  $20 \times 450$  i  $30 \times 400$  mm. Fungicidna zaštita drvenih dijelova izvedena je premazom (sredstvo Drevodekor).

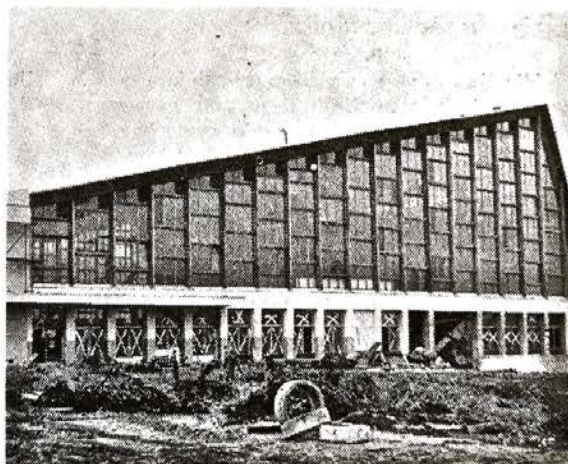
U spominjanom izložbenom prostoru sagrađeno je od drvenih elemenata i nekoliko ugostiteljskih objekata.

### 5. DRVENI SPORTSKI OBJEKTI

Među najzanimljivije građevinske objekte za sportske svrhe ubraja se sportska dvorana u Žilini (sl. 4). Dvorana je kružnog tlocrta s promjerom krovne konstrukcije 105 m. Obođni pojas ima promjer 94 m. Nosivu konstrukciju sportske dvorane čini kupola s nadvisom 18.1512 m. Njezine nosive dijelove čine 44 kružna poluluka promjenjivog presjeka debljine (širine) 23 cm i visine 80—190 cm. Sastavljeni su od slijepjenih piljenica debljine 35 mm. Dužina jednog luka je 55 m. Polumjer zakrivljenosti krovne konstrukcije u neutralnoj osi nosača je 85 m. Volumen jednog nosača iznosi  $18,55 \text{ m}^3$ , količina ljepila (fenolrezorcinsko) iznosi 350 kg/nosaču. Nosači su na vrhu ukotvljeni čeličnim prstenom (sl. 5) promjera 4 m. Vrh krova iznad čeličnog prstena prekriven je plaštem od lijepljenih drvenih elemenata. Kod dimenzioniranja sidrenja u uporišni temelj samac, predloženo je i izveden zglob sa čeličnim čepom promjera 100 mm, (sl. 6) Krovna konstrukcija prekrivena je metalnim limom postavljenim na drvenu oplatu debljine 24 mm. Provjetrivanje krovne konstrukcije osigurano je kanalima 50/100 mm, koji su postavljeni na površini srednjeg plašta dijagonal-



Sl. 6 — Betonsko uporište za sidrenje (Žilina)

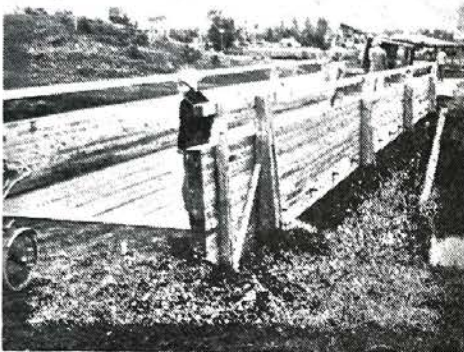


Sl. 7. — Zimski stadlon — Zvolen (Bučina — Zvolen)

no s nagibom 45°. Prostor između kanala za provjetrivanje i oplata ispunjen je mineralnom vunom. Prirodno osvjjetljenje hale riješeno je neprekidnim nizom prozora u krovnoj konstrukciji na sredini dužine polulukova. Nosač u dijelu krovnih prozora obložen je limom. Odvodnjavanje kišnice i snijega osigurano je odvodnom rešetkom. Zaštita cijele drvene konstrukcije izvršena je dvostrukim premazom, sredstvom »Drevodekor«. Za izgradnju objekta bilo je utrošeno

1900 m<sup>3</sup> suhe piljene građe. Svakom drvenom nasaču, prije ugradnje, ispitana je kvaliteta i čvrstoća, specijalnom metodom, neposredno na gradilištu.

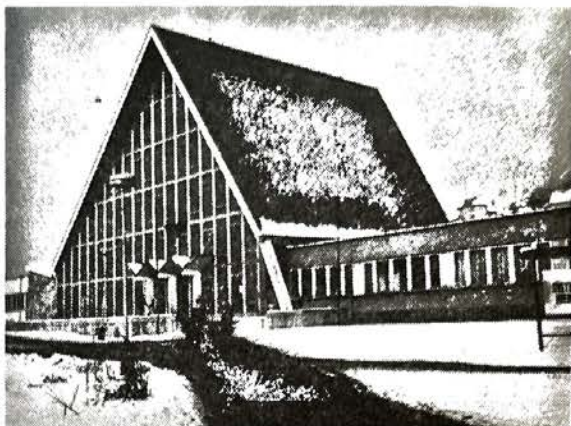
Nosači od lijepljenog drva velikih raspona bili su uspješno upotrijebljeni i kod izgradnje zimskih stadiona u Zvolenu (sl. 7) — (raspona 60 m), u Banskjoj Bystrici (50 m), Podebradech (51,9 m), Jindrichove Hradci (52,5 m), Olomouci (50 m). Većinu ovih objekata je statički obradio dipl. ing. Andrej Bašista CSc (Drvarski fakultet Visokoke škole šumarske i drvarske — Zvolen).



Sl. 8. — Most od lijepljene drvene građe (Agrokomplex Nitra)

#### 4. DRVENI PROMETNI OBJEKTI

Lijepljeno drvo se s uspjehom upotrebljava za gradnju objekata namijenjenih prometnim potrebama. Radi se uglavnom o drvnim mostovima (sl. 8), skladišnim prostorima, željezničkim i autobusnim kolodvorima (stanicama) te kod raz-



Sl. 9 — Zgrada željezničkog kolodvora ČSD — Čadca

ličitih nadstrešnica. Primjer jednog od tih objekata je željeznički kolodvor sagrađen u Čadci (sl. 9). U zadnje vrijeme se razvijaju iz lijepljenog drva u poduzeću — OKR — Ostrava također vodilice za kanale dizala, naročito za rudnike. Izrađuju se od drva hrasta, ariša ili bora. Radi se o lamelama presjeka  $10 \times 33 \times 620$  —  $820$  cm, koje su slijepljene ljepilom Umacol B ili FR — 63.

#### 5. ZAKLJUČAK

Primjena lijepljenog drva u građevinarstvu ČSSR-u ima sve širu osnovu. Prognoze naznačuju, a rastući interes privrede potvrđuje, da će se izrada građevinskih konstrukcija na bazi lijepljenog drva u bliskoj budućnosti osjetno proširiti. Već danas se tehničkom razvoju posvećuje najveća pozornost.

Preveo i pripremio:  
**V. Vondra**, dipl. ing.

## OTPOČELA S RADOM POSLOVNA ZAJEDNICA ZA PROIZVODNJU I PROMET DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM »EXPORTDRVO«

Nakon dvogodišnjih intenzivnih pripremnih aktivnosti realizirana je jedna bitna faza projekta unapređivanja međusobnih odnosa organizacija udruženog rada reprodukcije cjeline šumarstva i prerađivača drvna Hrvatske i njihova udruživanja radi porasta uspješnosti u korištenju radom i sredstvima, bržeg razvitka i povećanja izvoza finalnih proizvoda: 21. prosinca 1984., na 1. sjednici Skupštine, konstituirana je Poslovna zajednica za proizvodnju i promet drvom, drvnim proizvodima i papirom »Exportdrvo« Zagreb.

Kolikogod samoupravna odluka radnika 62 radne organizacije drvene industrije i šumarstva, što čine oko tri četvrtine gospodarskog potencijala Hrvatske u tim granama, da se udruže u Poslovnu zajednicu predstavlja važan korak u ostvarivanju društvenih i ekonomskih ciljeva, ne smije se zanemariti činjenica da su te organizacije udruženog rada u okviru svog Općeg udruženja prethodno obavile važan i složen zadatak pripremnih aktivnosti, u prvom redu utvrđivanja i verificiranja nove koncepcije udruživanja. S druge strane, osnivanje Poslovne zajednice ne znači rješenje problema nego tek stvaranje organizacijskih preduvjeta za ostvarivanje ciljeva udruživanja.

Samoupravni sporazum o udruživanju u Poslovnu zajednicu temelji se na koncepciji udruživanja predloženoj od strane Ekonomskog instituta Zagreb, koja je rezultat ne samo znanstveno-istraživačkog rada nego i brojnih usklađivanja stavova u organizacijama udruženog rada i njihovim asocijacijama i njena verificiranja u najodgovornijim društveno-političkim tijelima Republike.

Udruživanje na zajedničkim proizvodnim programima u okviru Poslovne zajednice ima posebno značenje kada, s jedne strane, orijentacija na izvoz i na vlastite snage postaje imperativ i kada je, s druge strane, šumsko-prerađivački kompleks, jedan od rijetkih sektora narodne privrede u kojemu razvoj i povećanje proizvodnje nisu bitno ovisi o uvoznim komponentama, ali i pored toga njegovih 70 tisuća radnika organiziranih u preko 500 OOUR-a i radnih organizacija dugoročnije ostvaruje nepovoljne rezultate i kretanja. Činjenica da su stanje i rezultati reprodukcije cjeline posljedica kako objektivnih tako i vrlo izraženih subjektivnih uzroka (u prvom redu partikularističkog i neusklađenog razvoja i investiranja, neusklađenih društveno-ekonomskih odnosa i neracionalne organizacije) navela je sudionike Poslovne zajednice da se udruže, kako bi radi povećanja svog i ukupnog dohotka:

- vodili zajedničku i koordiniranu politiku plasmana, osobito izvoza,
- uskladili i zajednički planirali razvoj, prije svega u funkciji izvozne orijentacije;

— usklađivali međusobne odnose u cilju trajne opskrbljenosti i uspostavljanja dohodovnih odnosa na proizvodnim programima;

— koordinirano i zajednički obavljali pojedine poslovne djelatnosti u oblasti marketinga, tehničkog i tehnološkog razvoja i financiranja;

— povezivali se i udruživali na zajedničkim proizvodnim programima u proizvodnim zajednicama;

— zajednički i koordinirano predlagali mjere i instrumente privrednog sistema i ekonomske politike, te se zajednički prilagođivali tim mjerama.

Pri udruživanju sudionici nove poslovne organizacije pošli su od slijedećih postavki: (1) razvoj i poslovna politika organizacija udruženog rada šumsko-prerađivačkog kompleksa treba da se zasniva na izvoznog organizaciji proizvoda viših faza prerade, s tim da i domaće tržište bude u funkciji takve orijentacije, (2) izvozna orijentacija treba da se temelji na onim proizvodnim programima koji na svjetskom tržištu, posebno konvertibilnom, postižu efekte i gdje mogu biti trajnije prisutni.

Zajednički definirani proizvodni programi postaju time temeljna armatura udruživanja rada i sredstava, povezivanja organizacija udruženog rada i organiziranja kompleksa. Za njihovu realizaciju predviđena je i odgovarajuća organizacija: za svaki proizvodni program organizira se tzv. proizvodna zajednica, u kojoj su okupljeni svi zainteresirani OOUR-i, što izravno ili posredno sudjeluju u proizvodnji, plasmanu i razvoju tih programa. U okviru proizvodnih zajednica sudionici žele postići: (1) ostvarivanje trajnih i sigurnijih međuveza i međuodnosa, smanjivanje rizika i usklađivanje pojedinačnih interesa, (2) usklađivanje zajedničke proizvodnje, plasmana i financiranja, (3) razvoj zajedničkih proizvoda, podjele rada i kooperacije, te zajedničko korištenje znanstvenim i stručnim potencijalima.

Povezivanje na zajedničkim proizvodnim programima ne iscrpljuje se samo na organizacijama šumsko-prerađivačkog kompleksa niti je ograničeno republičkim, a još manje regionalnim okvirima. Dapače, ulazak proizvođača iz drugih djelatnosti, što na bilo koji način sudjeluju u ostvarivanju određenog proizvod-

nog programa, u proizvodnu zajednicu za taj program omogućuje poslovnu i razvojnu integraciju međusobnih dijelova privrede na konkretnom poslu ili proizvodu. Pritom je osobito bitno da je to moguće postići na racionalan i poslovan način, a mimo postojećih i širih oblika organiziranja.

Temeljna integrirajuća organizacijska snaga proizvodnih zajednica leži u skupini tržišnih, razvojnih i drugih aktivnosti, iz kojih dolazi temeljni impuls za proizvodnju i preko kojih se proizvodnja valorizira na tržištu. Pošto su funkcije razvoja, plasmana, financiranja, planiranja i informiranja izvanredno važne za djelovanje proizvodnih zajednica, to su za vođenje i koordinaciju tih funkcija na razini Poslovne zajednice formirane posebne organizacijske jedinice.

Udruživanjem 62 šumske i drvno-industrijske proizvodne, sedam specijaliziranih trgovinskih, među kojima se po značenju ističu RO »Exportdrvo«, i četiri specijalizirane znanstveno-istraživačke i projektne radne organizacije u Poslovnu zajednicu, te njenim konstituiranjem i registriranjem kod privrednog suda, završavaju pripreme aktivnosti, a počinje razdoblje konkretnog djelovanja. Program rada Poslovne zajednice za 1985. godinu, pored poslovnih aktivnosti, što proizlaze iz Sporazuma o udruživanju, sadrži i značajne poslove na unutarnjoj izgradnji organizacijskog sustava Poslovne zajednice, što je bitna pretpostavka njena djelovanja:

— organiziranje proizvodnih zajednica i organizacijskih jedinica zajedničkih funkcija;

— odganiziranje i kadrovsko ekipiranje Radne zajednice, koja će, pored zadataka Poslovne zajednice, obavljati stručne poslove i za Opće udruženje, šumarstva, prerade drvna i prometa;

— samoupravno sporazumijevanje o usklađivanju međusobnih odnosa u proizvodnji zajedničkih proizvoda OOUR-a, što su reprodukcijски vezani na svom alimentacijskom području;

— orgnizacijsko i funkcionalno prilagođivanje postojeće radne organizacije »Exportdrvo«, te znanstveno istraživačkih organizacija, ciljevima, zadacima i organizaciji Poslovne zajednice.

Navedene poslove trebat će dovršiti u vrlo kratkom razdoblju, jer ciljevi i zadaci što su sebi sudionici Poslovne zajednice utvrdili za 1985. godinu nisu ni mali ni jednostavni za ostvarivanje. To su:

— orijentacija na još intenzivnije uključivanje u međunarodnu podjelu rada, tako da bržim povećanjem izvoza finalnih drvnoindustrijskih proizvoda, proizvoda proizvodnje i prerade papira, te kroz veći izvoz usluga inženjeringa i opremanje obje-

kata izvoz šumsko-prerađivačkog kompleksa Hrvatske dosegne iznos od 270 mln. dolara;

— ostvarivanje pozitivne stope rasta proizvodnje grana industrijske prerade drva Hrvatske, osobito u proizvodnji piljene građe i ploča, te u proizvodnji finalnih proizvoda namijenjenih izvozu;

— zaustavljanje daljeg pada realnih osobnih dohodaka i životnog standarda radnika;

— zaustavljanje trogodišnjeg procesa dezinvestiranja u osnovna sredstva drvne industrije.

Sigurno je, međutim, da ostvarivanje navedenih ciljeva ne ovisi samo o učincima Poslovne zajednice nego i u dosljednom razvijanju društveno-ekonomskog sistema, ekonomske politike, ekonomske prinude i djelovanju tržišnih zakonitosti.

I. Stipetić

**25**



**ČESMA  
BJELOVAR**

1960—1985

**BJELOVAR**

Matačićeva 17

Telefon: 21-233

Telex:

23354 YU DI BJ

Jugoslavija

## Drvna industrija „Česma” BJELOVAR

### PROIZVODI:

- FURNIRSKE PLOČE • PLEMENITI FURNIR •
- PILJENU GRAĐU • IVERICE TROSLOJNE I
- OPEMENJENE • KOMADNI MASIVNI NAMJE-
- ŠTAJ • INTERIJERE.

## UZ 25. OBLJETNICU DRVNE INDUSTRIJE »ČESMA« BJELOVAR

Ove godine navršava se 25. godina rada i razvoja DI »Česma« iz Bjelovara. Ovaj važan jubilej povod je da se za čitaoc časopisa »DRVNA INDUSTRIJA« i stručne drvarske krugove objavi prikaz o današnjoj »Česmi«, kao eminentnom proizvođaču poluproizvoda za finalnu preradu drva, a u novije vrijeme i sve važnijeg

proizvođača finalnih proizvoda od drva. Uz prikaz osnovnih karakteristika radne organizacije, u nastavku članka donosi se razgovor s generalnim direktorom Brankom Tišmom, da bi čitaoci dobili potpuniju sliku o životu, radu i razvoju DI »Česme«.



Dio kompleksa DI »Česma« u Bjelovaru

(Foto: Đuro Đeri)

Današnja Drvna industrija »Česma« nastaje 60-tih godina kao dio razvojnog programa Šumskog gospodarstva »Mojica Birta«. U okviru tog gospodarstva organi upravljanja 1958. godine donose odluku o gradnji Tvornice šperploča koja je puštena prije 25 godina, 1. svibnja 1960., u pokusnu proizvodnju. Prvog siječnja 1964. izdvojena je iz Šumskog gospodarstva ova Tvornica šperploča i osnovana je nova samostalna radna organizacija DI »Česma«. Drvna industrija »Česma« zapošljava 395 radnika koji te godine proizvode 4.150 m<sup>3</sup> slijepog furnira, 5.404 m<sup>3</sup> piljene grade i 111 m<sup>3</sup> plemenitog furnira u novodovršenoj Tvornici plemenitog furnira.

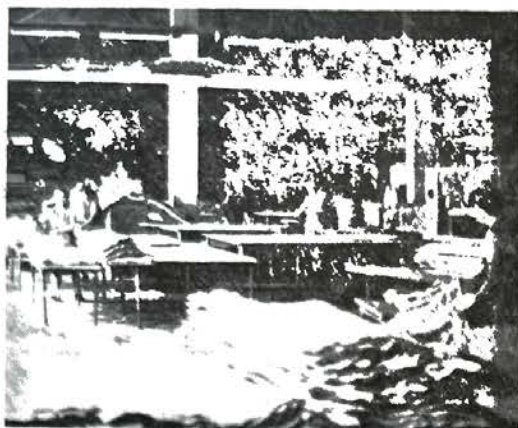
Od 1970. godine započinje faza rekonstrukcije postojećih tvornica a rad u njima se humanizira. Dolazi do povećanja broja zaposlenih, uglavnom visokokvalificiranog i visokoškolovalnog kadra. Kadar je

stjecao praksu i razvijao se zajedno s naglim razvojem »Česme«. Primjenom novih tehnologija proizvodnja je znatno porasla, porasla je i produktivnost rada. Sve je ovo povećalo dohodak i osobne dohotke. DI »ČESMA«, s ovim rekonstrukcijama, primjer je kako stručnost i organizacija rada, te suradnja sa znanstveno-stručnim institucijama, omogućuje realizaciju razvojnih programa.

Tvornica šperploča je začetnik razvoja drvne industrije u Bjelovaru. Od prvog instaliranog kapaciteta do 4.000 m<sup>3</sup> furnirskih ploča, danas je to suvremena tvornica s kapacitetom od 8.500 m<sup>3</sup> ploča. Bogata sirovinaska baza, i to vrednijih vrsta drveta (hrast, bukva), nametnula je, pored proizvodnje furnirskih ploča i plemenitog furnira, i proizvodnju piljene grade. Pilanska prerada počela je radom 1962. godine. Rekonstrukcijom od 1970—74.

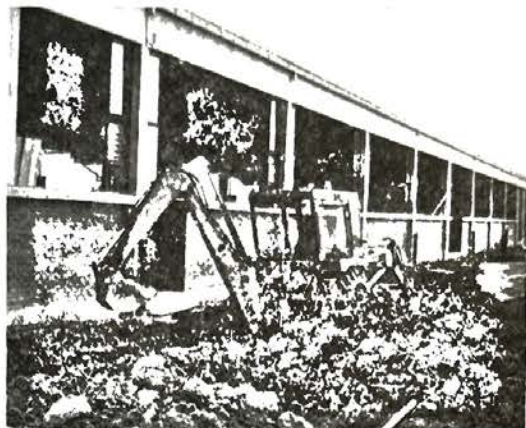
godine postavljena je suvremena proizvodnja piljenih elemenata (obradaka). Tvornica furnira započela je s proizvodnjom 1964. godine, a te godine proizvedeno je 111 m<sup>3</sup> furnira. Nakon rekonstrukcije u ovoj tvornici danas radi šest furnirskih noževa i tri sušionice, što omogućuje proizvodnju od 5.000 m<sup>3</sup> furnira. U svibnju 1979. godine puštena je u pogon Tvornica iverica. Po veličini to je jedna od najvećih, a po tehnološkim rješenjima jedna od najsuvremenijih tvornica u našoj zemlji.

Ostvarujući oko 45 posto ukupnog prihoda DI »Česma«, ova je tvornica omogućila da DL »Česma« postane jedan od najvećih proizvođača polufinalnih proizvoda u Jugoslaviji. Posebno značenje DI »Česma« daje širenju izvan općine Bjelovar. Naime, 1. siječnja 1881. u sastav DI »Česma« ušla je Tvornica komadnog namještaja iz Grubišnog



Detalj iz proizvodnje Tvornice šperploča

(Foto: Jasna Grgić)



Izgradnja Tvornice interijera u Cazmi

(Foto: J. Grgić)

Polja koja zapošljuje 210 radnika, a proizvodi regale, stolove, vitrine, police i dr. Rekonstrukcijom ove tvornice uklonjena su uska grla u proizvodnji, izrađena nova lakirna, novi skladišni prostor i restoran društvene prehrane, što je omogućilo povećanje proizvodnje za nekoliko puta. Od 1. svibnja 1981. u sastav DI »Cesma« ulazi i Pilana iz Cazme s godišnjom proizvodnjom od 5.000 m<sup>3</sup> piljene građe. DI »Cesma« je u Cazmi rekonstrukcijom izgradila suvremenu pilanu s doradom koja omogućuje proizvodnju piljenih elemenata.

Današnju proizvodnju DI »Cesma« Bjelovar karakterizira prerada kvalitetnih hrastovih i jasenovih trupaca u Tvornici furnira, kvalitetnijih bukovih trupaca u Tvornici šperploča, pilanskih trupaca svih vrsta listača u pilanama Bjelovar i Cazma, do prostornog i ogrjevnog drva u Tvornici ploča iverica. Svestrana primarna i polufinalna proizvodnja omogućuje kompleksno iskorišćenje drvene sirovine. Količinsko iskorišćenje trupaca povećano je od klasičnog 40 posto na oko 85 posto, jer ovako koncipirana proizvodnja omogućuje upotrebu svih količina drvnoindustrijskog ostatka, kao sirovine u Tvornici ploča iverica. Uz ostalo, ovo je jedan od najvažnijih faktora uspješnog poslovanja koji radna organizacija ostvaruje u posljednjim godinama privre-

divanja. Dio primarnih i polufinalnih proizvoda danas se uspješno finalizira u Tvornici namještaja u Grubišnom Polju. U ovoj godini u Cazmi će proraditi tvornica lampirije, interijera i elemenata za građevinarstvo na bazi iverice.

Radi boljeg uvida u rezultate rada neka posluže prirodni pokazatelji proizvodnje, koji se daju u indeksnim pokazateljima na bazi 1960 = 100. (Vidi Tab. I).

Kvalifikacijska struktura zaposlenih u DI »Cesma« od 1983. godine, prikazana je u sljedećem pregledu:

Kvalifikacijska struktura	Broj radnika	Udjel %
VSS	38	2,6
VŠS	23	1,6
SSS	190	12,9
VKV	30	2,0
KV	420	28,6
PKV	585	39,8
NKV	184	12,5
<b>Ukupno:</b>	<b>1470</b>	<b>100,00</b>

Povodom jubileja radne organizacije razgovarali smo s generalnim direktorom DI »Cesma«, BRANKOM TIŠMOM, i uputili mu nekoliko pitanja.

Tabela I

Godina proizvodnje	Furnirske ploče	Furnir Čazma	Pilana	Iverica
1960.	100	—	100	—
1965.	203	100	709	—
1970.	197	110	1327	—
1975.	341	332	1093	—
1980.	360	402	1282	100
1985. (plan)	401	425	1730	106

### Razgovor s Brankom Tišmom, direktorom DI »Cesma«.

— *Dvadeset i pet godina rada, dugo je razdoblje, pa recite kakav je bio razvojni put »Cesme«?*

»Kao što je poznato »Cesma« obilježava 25 godina svog uspješnog rada, i danas, ako bismo htjeli dati ocjenu njena razvojnog puta, možemo reći da svi radni ljudi »Cesme« smatraju da je taj put bio dosta složen i težak, s mnogo odricanja, ali izvanredno dinamičan i dobro koncipiran i da je teško naći jednu takvu ili sličnu organizaciju koja se kroz četvrt vijeka tako snažno razvila kao DI »Cesma« Bjelovar.

Ove godine u svibnju otvaramo novoizgrađenu tvornicu interijera, i to je sedma proizvodna tvornica u porodici »Cesma«. Uz to otvaramo i izgrađujemo niz novih objekata, prije svega društvenog standarda koji će obilježiti 25-godišnjicu rada.



Detalj iz proizvodnje Tvornice piljene građe i elemenata

(Foto: D. Deri)



Danas u »Česmi« radi izuzetan stručan kadar, od doktora znanosti, magistara, inženjera, do drugih kadrova različitih profila. Usmjereni školovanje svake godine završavaju dva razreda koji se u pravilu zapošljaju u »Česmi«. Mnogi radnici obrazovani su uz rad i iz rada, tako da slobodno možemo reći da su kadrovi rasli zajedno s tvornicom.

Za iduće srednjoročno razdoblje već se utvrđuju dalja integracijska povezivanja na širem prostoru, a sirovinska osnova i prerađivački kapaciteti snažan su dokaz da će i iduće razdoblje biti razdoblje razvoja kolektiva pod svim njegovim vidovima, a to drugim riječima znači modernizacija i rekonstrukcija po-

Bjelovar. Nakon integracijskog povezivanja ekonomski zastarjeli kapaciteti u Čazmi i Grubišnom Polju (primarna prerada i industrija namještaja) u nepune četiri godine dopunjeni su novim modernim kapacitetima s cjelokupnom infrastrukturom, objektima društvenog standarda, tako da su te dvije tvornice u svim svojim elementima izjednačene s bjelovarskim tvornicama.

Kroz četiri godine tamo je uloženo preko 65 milijardi starih dinara, i stvorene su osnove za jači nastup na svjetskom tržištu, što se i u praksi potvrđuje.

»Česma« danas prerađuje preko 220.000 m<sup>3</sup> drvene sirovine i spada u red najvećih prerađivača te vrste



Detalj iz proizvodnje Tvornice furnjra

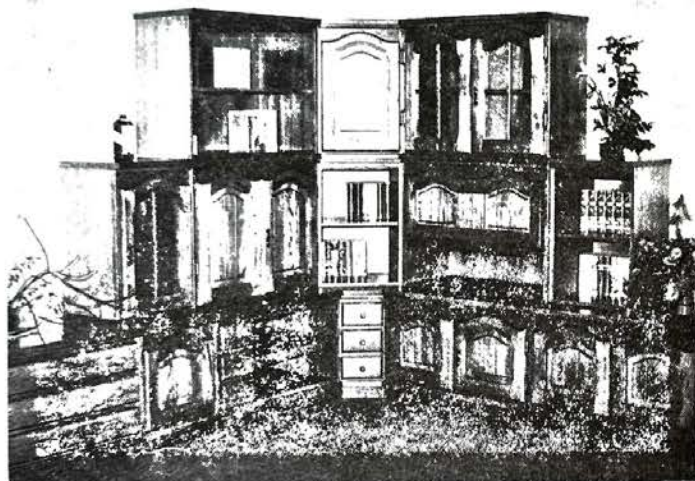
(Foto: D. Derl)

Radna organizacija nema tog kapitala u dovoljnoj mjeri, a bankarski je danas, zbog visoke kamate, izvanredno skup, a na druga sredstva ne možemo računati.

— Dva osnovna faktora predstavljaju kočnicu razvoja »Česme«. Vidite li rješenje tog problema?

Poznata je stvar da mi u »Česmi« uvijek ističemo da je limitirajući faktor razvoja ovog kolektiva sirovina i energija. I prošle, kao i ove godine, upravo zbog te dvije strateške stvari, stajali smo s proizvodnjom u nekim tvornicama i po nekoliko mjeseci.

Kada je riječ o sirovini, naša je ocjena da nema nikakva razloga da ponovo dodemo u takvu situaciju. Najprije zbog toga što smo locirani u srcu sirovinskog područja s vrijednim šumskim vrstama drveta — hrast, bukva, jasen, na području koje ima u izobilju svih vrsta sirovina za sve kapacitete na bjelovarskoj regiji. Do zastoja u radu tvornica dolazilo je isključivo zbog stava jednog dijela šumara, koji su tu sirovinu, mimo dogovorenih verificiranih cijena na nivou Republike i Jugoslavije, prodavali izvan ovog područja, pa i zemlje, i tako izvozili



Dio proizvodnog programa Tvornice komadnog namještaja Grubišno Polje

(Foto: J. Grgić)

stojećih kapaciteta, izgradnja novih tvornica radi većeg zapošljivanja novih radnika, te orijentacija na izvoz.

Naša radna organizacija danas na svjetskom tržištu realizira 25% od ukupnog prihoda, a do kraja idućeg srednjoročnog razdoblja taj odnos trebao bi iznositi 40 posto.

U biti rečeno, bez obzira na sve probleme koji prate »Česmu«, razvoj mora ići dalje jer to je i osnovna orijentacija radnih ljudi ovog kolektiva.

— Koje su osnovne značajke proizvodnje »Česme«?

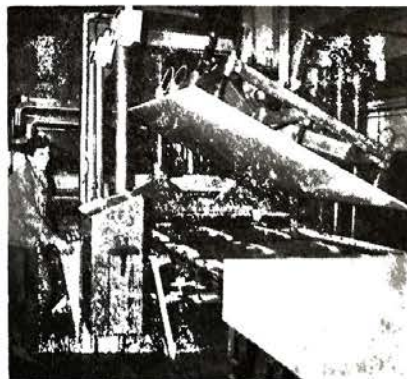
»Česma« je kolektiv s oko 1500 zaposlenih. Radna organizacija je locirana u tri društveno-političke zajednice — Bjelovar, Čazma i Grubišno Polje. Ove posljednje dvije imaju status nerazvijenih komunata u okviru naše Republike, a »Česma« je radna organizacija koja najviše ulaže sredstava u razvoj nerazvijenih na području Zajednice općina

sirovine u zemlji. Naši prerađivački, polufinalni i primarni kapaciteti osiguravaju osnovu za razvoj proizvoda ne samo na ovom prostoru, već i šire.

Jedan dio sredstava za komune koje imaju status nerazvijenih u Zajednici općina Bjelovar ulaže Republički fond za razvoj nedovoljno razvijenih krajeva SR Hrvatske. Mora se priznati da su to zbog uvjeta otplate izuzetno kvalitetna sredstva i znatan su doprinos razvoju ovih komunata.

Naša je ocjena da društveno-političke i subjektivne snage u tim područjima, ponekad, pokazuju u nedovoljnoj mjeri razumijevanje za one programe i ona investicijska ulaganja gdje se najmanje sredstava troši za otvaranje jednog radnog mjesta, a ostvaruju se najbrži efekti, prije svega kroz zapošljavanje i izvoznu koncepciju.

Kod novoizgrađenih objekata, proširenih i moderniziranih, ostaje značajan problem obrtnog kapitala,



Oplemenjivanje u Tvornici ploča iverica

(Foto: J. Grgić)

ono najdragocjenije, dok su istovremeno prerađivački kapaciteti, gdje rade tisuće ljudi, morali stajati.

Mislimo da se sada situacija znatno promijenila, jer je sprovođenje Zakona o šumama stvorilo drugačije pretpostavke za međusobno uvažavanje.

Drugi problem je taj što je u Bjelovaru izgrađena Tvornica šperploča i Tvornica iverica, odnosno jedine tvornice te vrste u SR Hrvatskoj. Ovdje treba dodati i Tvornicu plemenitih hrastovih furnira, kao najveću te vrste u Jugoslaviji. To nas upućuje da je Bjelovar najjači prerađivač namjenske sirovine s visokovrijednim proizvodom, kome je cijena na svjetskom tržištu daleko iznad one koja se ostvaruje na

najteža situacija i dalje ostaje u Bjelovaru, gdje u zimskim mjesecima nema ni približno dovoljnih količina zemnog plina, zbog čega smo u Tvornici iverica, pa i u drugim tvornicama, prisiljeni stajati po nekoliko mjeseci.

Treba reći, kada smo išli u izgradnju Tvornice iverica da smo dobili sve potrebne suglasnosti na svim nivoima, do republičkog, no praksa i život pokazuju da plina ipak nema i da veliki dio bjelovarske privrede u zimskim mjesecima upravo iz tog razloga ne radi. Naravno, to nama najteže pada, jer je oprema i tehnologija u Tvornici iverica na najvišem evropskom nivou. Takva situacija otežava plaćanje društvenih obveza, dovodi u pitanje likvid-

ma bit će prioritetan zadatak »Česme« i njenih rukovodilaca.

— *Recite kakva su iskustva »Česme« u suradnji sa znanstveno-stručnim institucijama?*

Uz druge radne organizacije drvne industrije, »Česma« je među prvima potpisala sporazum o udruživanju sredstava za dugoročno istraživanje u drvnoj industriji, koje se vrši preko Općeg udruženja šumarstva, prerade drva i prometa Zagreb, a sama istraživanja obavlja Zavod za istraživanje u drvnoj industriji Šumarskog fakulteta Zagreb. Dalja iskustva očituju se u suradnji sa Šumarskim fakultetom Zagreb, Centrom za razvoj drvne industrije Slavonki Brod — Biro Zagreb, Institutom za drvo Zagreb i Mašinskim fakultetom Sarajevo. Odio mehaničke tehnologije drveta.

Šumarski fakultet iz Zagreba najviše se angažirao oko istraživanja na području namještaja u Grubišnom Polju, zatim u obje pilane, te na organizaciji rada u radnoj organizaciji.

Centar za razvoj dao je velik doprinos u vrijeme izgradnje Tvornice iverica, te na području ispitivanja kvalitete ploča, a još uvijek je prisutan kod izgradnje tvornice interijera i rekonstrukcije Tvornice komadnog namještaja.

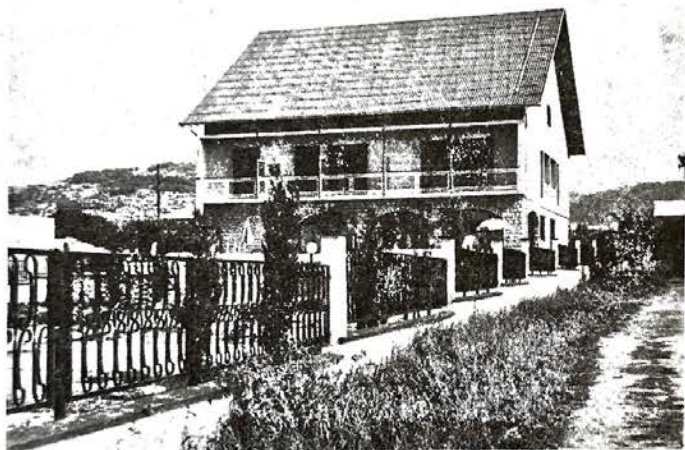
Institut za drvo bio je prisutan prilikom rekonstrukcije pilan u Bjelovaru i Cazmi, te Tvornice furnira u Bjelovaru.

Možemo slobodno reći da je suradnja stalna i kontinuirana, a ovo se posebno odnosi na zajednička istraživanja koja se prema potrebi vrše u samoj radnoj organizaciji, pa tako proizvodni pogoni »Česme« često postaju poligoni za istraživanja koja vrši Šumarski fakultet Zagreb i ostale institucije za potrebe drvne industrije u širem smislu, pri čemu i stručni ljudi iz »Česme« pružaju potrebnu pomoć.

Priredili:

**Jasmina Grgić,**  
novinar DI »Česma«  
**dr Tomislav Prka,** dipl. ing.

**Časopis »Drvna industrija« u ime redakcije i svojih čitatelja čestita radnim ljudima DI »Česma« ovaj važan jubilej sa željama za dalji uspješni razvoj i poslovanje, na koncipiranom modelu kompleksnog iskorišćenja drvne sirovine.**



Radničko odmaralište u Tribunju

(Foto: Boro Rogić)

domaćem (odnosi se na furnirsku ploču i furnir) Nažalost, danas još uvijek vlada takva zatvorenost općinskih i regionalnih granica da je teško dobiti namjensku sirovinu iz drugih regija Hrvatske.

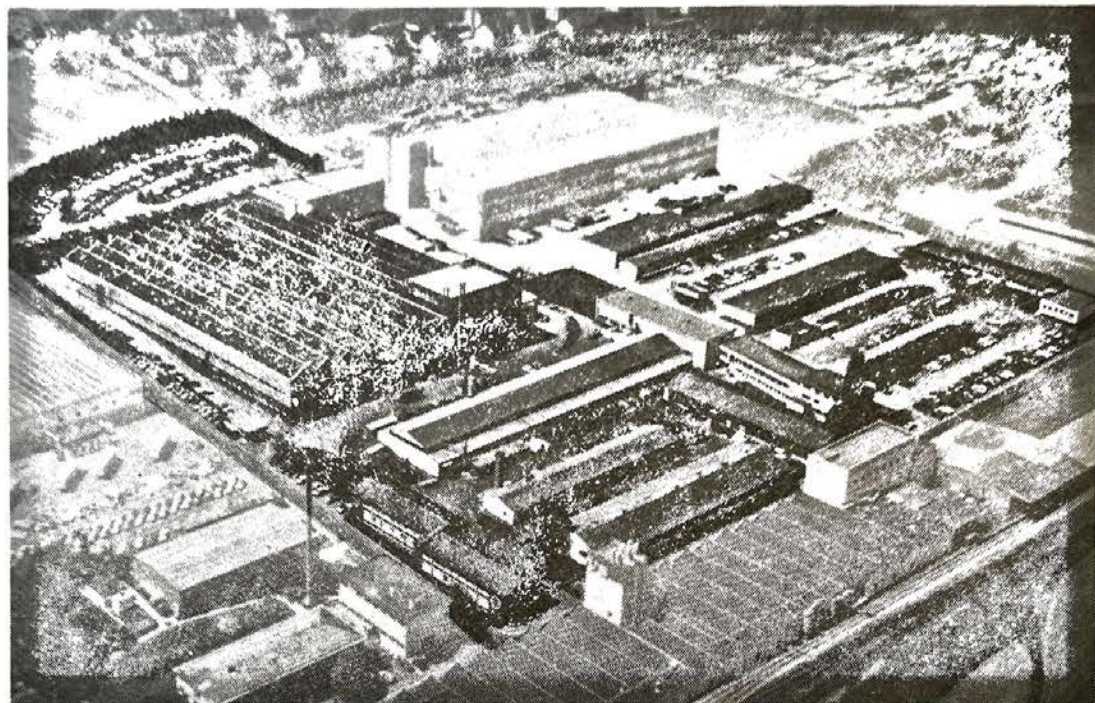
Kada je riječ o energiji, mi smo u 1984. godini u velikoj mjeri riješili problem snabdijevanja električnom energijom u Grubišnom Polju izgradnjom trafostanice, tako da je industrijska zona odvojena od široke potrošnje, pa smatramo da u kriznim situacijama više nećemo morati zbog toga stajati. Međutim,

nost, ne samo te tvornice, nego i cijele radne organizacije, i stvara niz drugih poteškoća.

U dogovoru s INA-Naftaplinom i društveno-političkom zajednicom krajem prošle godine doveli smo kaptažni plin i priključili Tvornicu iverica. Međutim, zbog niske ogrjevne moći javljaju se veliki problemi, te je jasno da je ovo rješenje daleko od pravog, ali još je uvijek bolje nego da stojimo mjesecima kao proteklih godina.

U idućem srednjoročnom razdoblju rješavanje energetskog proble-

## NOVOSTI IZ TT. WEINIG



Weinigova tvornica iz pičje perspektive

### U 1984. USPJEŠAN PLASMAN STROJEVA TVRTKE WEINIG

Prošlu je godinu tvrtka Michael Weinig GmbH završila s prometom od preko 145 milijuna maraka, a izvoz je sudjelovao s 85%. Opseg poslova svih Weinigovih tvrtki iznosio je oko 160 milijuna maraka, što predstavlja najveći promet zabilježen u povijesti te tvrtke. Prihod odgovara očekivanjima, a likvidnost je izvrsna.

Mnogo se ulagalo u modernizaciju i racionalizaciju proizvodnje, zatim u razvoj novih proizvoda i tehnologije, a samim time i u poboljšanje pozicije na tržištu.

Najveće izvozno tržište tvrtke Weinig predstavljaju SAD i Kanada, u porastu je i promet na tržištu Južne Azije i Australije kao rezultat otvaranja koordinacionog biroa u Singapuru, a u Japanu se započelo s uvođenjem visoke tehnologije.

Zapadna Evropa ostaje i nadalje tržište s najjačim prometom, a poslovni rezultati su se poboljšali i u skandinavskim zemljama. Poslovi u Francuskoj i Italiji uspjeli su uz velike napore ostati na razini prethodne godine. Na ovim tržištima,

kao i u SR Njemačkoj, rezultati nisu zadovoljavajući zbog slabije konjunktore.

Kod asortimana proizvoda iz programa tvrtke Weinig sve se više traži viševrijedna tehnologija. Najveći porast prometa bilježi se kod automatskih strojeva s visokim učinkom. Prodaja malih automata stagnira, prije svega u Evropi. Pored konjunkturnih slabosti i zasićenosti tržišta, postoji i intenzivna konkurencija.

Strojevi za proizvodnju prozora u 1984. nisu ostvarili očekivanja, te se u okviru posebne akcije ti rezultati žele u 1985. premašiti. Da bi se potaklo oživljavanje ovih poslova, tvrtka Weinig je odustala od povišenja cijena na početku godine, što će kupcima olakšati investiranje.

Za sajam Ligna Hannover 85 — najvažniji svjetski stručni sajam strojeva za obradu drva — Weinig planira svoju paletu ponude proširiti na nekoliko atraktivnih novih strojeva, u koje se ubrajaju automatske blanjalice profila. Ovim se se prodrijeti do onih slojeva kupaca kojima je do sada takva investicija bila teško moguća. Kod strojeva s visokim učinkom želi tvrtka prezentirati novi Hydromat 300 mm širine

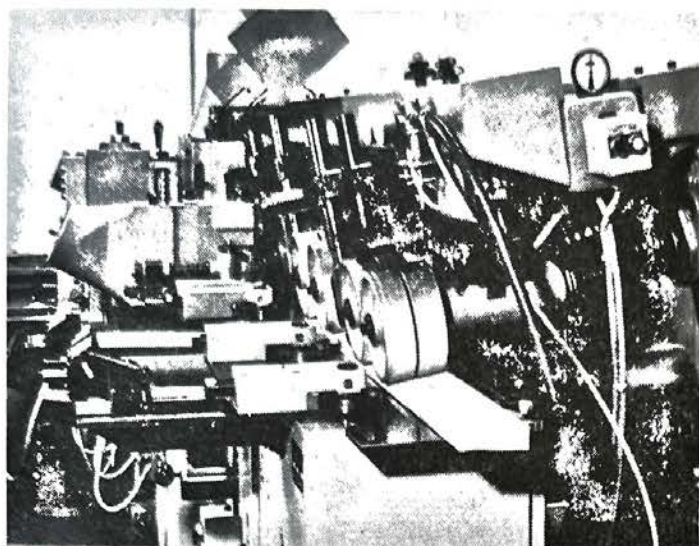
za industriju blanjanih elemenata i letava. Ovaj stroj obuhvaća i primjenu novih sistema alata, elemente mehaniziranja i upravljanja.

Kod standardnih blanjalica profila bit će cijeli niz znatnih tehničkih poboljšanja, o čemu će kupci i zainteresirani biti pravovremeno obaviješteni.

### DVIJE BLANJALICE U JEDNOJ ZA PROFILIRANJE LETAVA

Tvrtka Weinig već godinama proizvodi strojeve za profiliranje letvastih obradaka, to su najčešće dva različita modela blanjalice profila. Jedan od njih je Unimat 17 A, jeftiniji, kompaktni i univerzalni stroj za izradu malih serija, a drugi je Hydromat 22 B, teški, široki stroj velike brzine.

Zbog izrazito visokih troškova u građevinskoj industriji razne profilirane letve sve se više proizvode u standardiziranim profilima. Proizvođač tako dobiva veće serije jednog određenog profila. Serija od 10, 15, pa čak i 30 tisuća tekućih metara danas nisu rijetkost. Ako znamo da je oko 95% svih obradaka uže od 150 milimetara, tada već i



Cetverostrana blanjalica Unimat 22 A snagibnom skupinom za pomak (WEINIG, SR Njemačka)

ovih nekoliko podataka govori što se u ovom području proizvodnje traži od idealne blanjalice profila.

Taj stroj treba relativno velikom brzinom preraditi najveći dio obradaka, a da pri tome garantira i traženu kvalitetu obradene površine. Stroj omogućuje, uz najkraće vrijeme pripreme, proizvesti male serije, ali i veće profile.

#### BLANJALICA Unimat 22 A S POSEBNO OPREMOM

(Odgovor tvrtke Weinig, proizvođača glodalica profila: Unimat 22 A)

S razvitkom novog vretena u mogućnosti smo da upotrijebimo posebnu glavu s ravnim i profilnim noževima a da ipak ne moramo primijeniti i protuležajeve. Ovime postizemo da se kod radne širine od 150 mm može ostvariti brzina pomaka od 60 metara u minuti. Omogućeno je i brzo pripremanje i podešavanje stroja. Jointer se primjenjuje kod dovoljno velikog kapaciteta obrade, a to znači onda kad je dodatno potrebno vrijeme za oštrenje noževa i pripremu uređaja s brusnim kamenom u razumnom odnosu s brojem tekućih metara. Kad se proizvode male serije s obratcima radne širine do 200 milimetara, glave se ne primjenjuju; time se smanjuje vrijeme pripreme.

Unimat 22 A jedan je od najfleksibilnijih strojeva, ne samo da daje navedene prednosti u proizvodnji malih i velikih serija, već se može prilagoditi širokom izboru zahtjeva u proizvodnji.

Nekoliko podataka o stroju:

- kružna putanja promjera do 250 mm

- pogonjeni valjci u stolu za lakši transport nesušene građe i izrazito tvrdog drva,
- verzije s 5 i 6 vrlo kratkih vretena,
- EMA-sistem (za automatsko podešavanje) štedi vrijeme opremanja.

Sastavni dio postrojenja u ovom slučaju uključuje i oštrilicu noževa Rondamat 931, na kojoj se za nekoliko minuta mogu izraditi i naoštiti noževi za obradu profila. Na-

dalje jednostavna mehanizacija posluživanja i odlaganja, kao na primjer tračni spremnik 809, zamjenjuje osoblje sa strojem i omogućuje kontinuiranu obradu pri relativno velikoj brzini pomaka.

#### UZ NOVE BLANJALICE I ELEKTRONIKA

Zbog brzog razvoja mikroelektronike, u Odjelu elektronike tvrtke Weinig stalno se razrađuju, ispituju i nude tržištu nova moderna rješenja za predstojeće zadatke automatske obrade drva na najrazličitijim područjima primjene.

Tržište traži upotrebu usmjerenih tehnologija s visokim zahtjevima kao:

- upravljanje glodalice profila s pozicioniranjem vretena i korekcijom alata (ATS/M). Sistem EMA — pomoć pri podešavanju, reducira vremena pripremanja za preko 50%. Elektronički indikatori za pozicioniranje glodala i zakretanje radnih skupina.
- upravljanje procesom kod izrade prozora u serijama sadrži pozicioniranje i izbor alata,
- upravlja postrojenja mehanizacije,
- automatsko slaganje u složajeve i bilježenje učinaka,
- programiranje brusilica s autotskim upravljanjem.

A. L. - F — S. T.

#### NOVOSTI IZ TT. KNOEVENAGEL

##### GLODALICA-BRUSILICA ZA OBRADU UGLOVA

(Glodalica i brusilica uglova, model U2F2S-P)

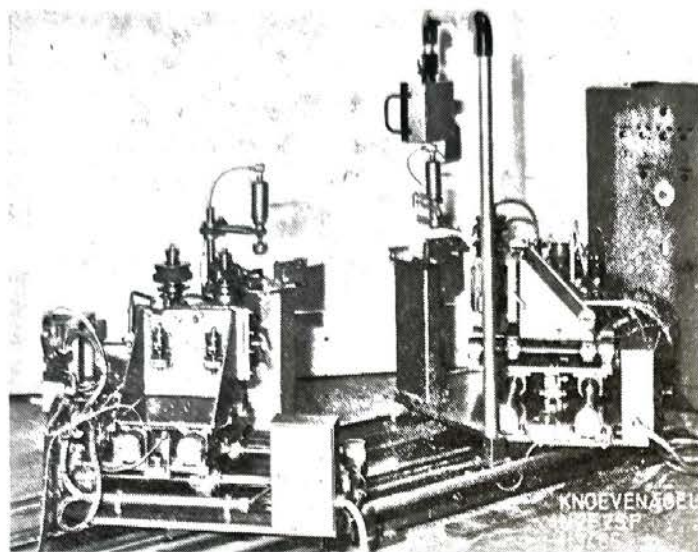
Pravokutne iverice s masivnim obrubnim letvicama vrlo su rasprostranjene u industriji stolova i namještaja. Najčešće su na rubovima profilirane. Ako se glodanje i brušenje ravnih uzdužnih i poprečnih rubova ne vrši u automatima za obradu rubova, često je prisutan problem racionalnog i točnog zaobljavanja profiliranih vanjskih rubova i uglova. U mnogim se pogonima pojedini rubni bridovi još uvijek ručno obrađuju na stolnim glodalicama i eventualno se bruse.

Automatskim strojem za glodanje i brušenje kutova U2F2S-P tvrt-

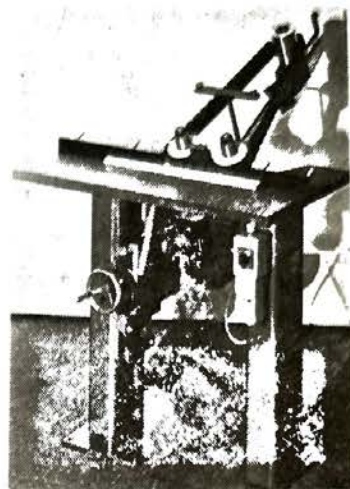
ke KNOEVENAGEL glodanje i brušenje profila na pločastim elementima je točnije, brže, a time i racionalnije u jednom postupku na dva suprotna ugla istovremeno. Pri tom je dozvoljeno i odstupanje od nekoliko milimetara po duljini ploče. Na početku svake radne operacije automatski se «očistavaju» položaji uglova pneumatski učvršćene ploče. Dvije kopirne šablone za vođenje postavljaju se ispod obratka pod točnim kutom.

Skupine alata dovode se do obiju šablona te se kreću oko uglova putem kopirnih valjaka. Brušenje se vrši neposredno nakon glodanja. Za brušenje se upotrebljavaju profilirane brusne ploče. Kod povratnog hoda alati se odmiču od obratka.

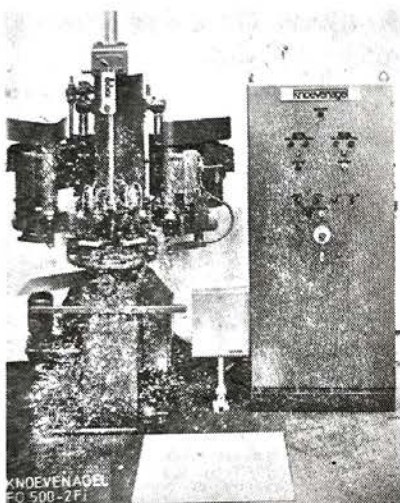
Desna skupina alata s držačem obratka i steznim valjkom podeša-



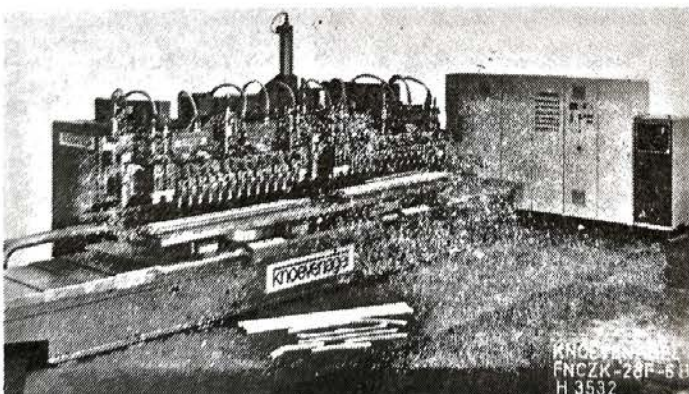
Glodalica — bresilica za obradu uglova U2F2S-P, KNOEVENAGEL, SR Njemačka



Stolna brusilica profila s brusnom skupinom opremljenom profilnim brusnim papučama »Fliehkraft«, uvršćenim na brusnu traku ili kolut. KNOEVENAGEL, SR Njemačka.



Kopirna glodalica — karusel za obradu prihvatnih ručki F0 500-2 Fi, i uzorci obrađenih ručki, KNOEVENAGEL SR Njemačka



Viševretna nadstolna glodalica CNC FNCZK-28F-6B KNOEVENAGEL,

va se za obradu različitih dimenzija obradaka. Za fino podešavanje visine alata služe podesiva vretena.

Da bi skupine alata lagano i bez praznog prostora mogle slijediti oblik šablone, upotrebljavaju se kuglične vodilice postavljene na radnom vretenu. Valjci za pomak upravljeni su pneumatski s kontinuirano podesivom uljnom kočnicom, čime se postiže ravnomjeran pomak na ravnom i zaobljenom dijelu obratka.

Svi električni uređaji sakupljeni su u razvodnom ormaru, nepropusnom za prašinu.

### KOPIRNA GLODALICA — KARUSEL ZA SITNE OBRTATKE

Ovaj je stroj razvijen iz kopirne glodalice FO 300. Novi model FO 500-2 Fi ima povećani stol koji prihvaća šablone. Šablone su ovdje posebno raspoređene za vanjsko i unutarnje glodanje masivnih ručki za namještaj. Glodanje se vrši kod velikog broja okretaja suprotno i u smjeru kazaljke sata s dva radna vretena pričvršćena kao klatne radne skupine podesive po visini. Razni oblici prihvatnih ručki mogu se brusiti ukoliko se na stroj postavi brusna skupina s profiliranom pločom.

### VIŠEVRETENA NADSTOLNA GLODALICA CNC

Numerički upravljana glodalica i bušilica FNCZK-28F-6B izrađena je za specijalne potrebe obrade dugih obradaka. Opremljena je stolom za kretanje u ravninama x i y. Z-os je 2 1/2 D-tračno upravljana. Zbog velikih masa koje se kreću ima izjednačivač težine. S 28 skupina za glodanje i 6 motora istovremeno se mogu obrađivati po 4 duga obratka, npr. stranice kreveta. Obratci se učvršćuju vakuumskim prihvatnicima. Međusobni razmak motora automatski je upravljana. Primijenjen je najnoviji elektronički uređaj Siemens SINUMERIK 6 MB.

### STOLNA BRUSILICA PROFILA

Najnovija je brusilica profila s profilnim brusnim pločama i brusnim segmentiranim trakama za profile. Brusne se skupine mogu zakrenuti pod kutom od 90°. Stroj može biti opremljen uređajima za pomak obradaka.

Stroj je namijenjen za brušenje profiliranih rubova na pločama, odnosno za brušenje profiliranih letvica.

A. L. - F. — S. T.

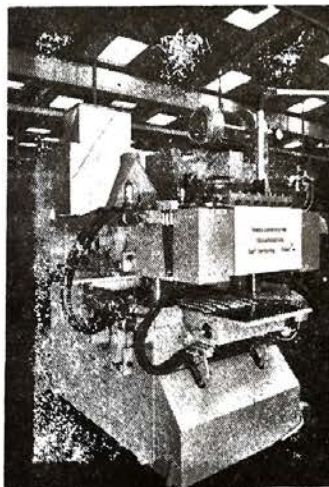
## NOVOSTI IZ TT. KUPFERMÜHLE

### DVOSTRANA BLANJALICA S CENTRIRANIM VOĐENJEM

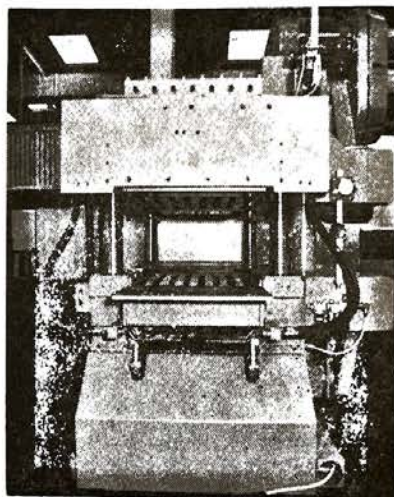
Kupfermühle GmbH razvio je transportni sistem za samocentriranje na strojevima za blanjanje. Prednosti su sistema za centriranje što se blanjanje vrši ravnomjerno s gornje i donje strane obratka. Obratci s nedostatnom nadmjerom ne blanjanju se. Ne dolazi do neravnomjernog blanjanja na mjeru po širini obratka, te se time izbjegavaju gubici.

Osnovni stroj je standardni stroj za blanjanje iz niza K, u koji je ugrađen uređaj za centriranje. On se sastoji od dvije skupine za pomak koje su smještene jedna nasuprot drugoj. Svaka skupina ima 7 lanaca za vođenje, koji su opremljeni nazubljenim pločicama od čelika. Hidraulički sistem osigurava siguran pomak i samocentriranje. Svaki lanac može se zasebno pokretati. Stezanje obradaka vrši se komprimiranim zrakom. Lanci se prema tome mogu prilagoditi svakoj neravni drva i vaditi zakrivljene i neravne obratke. Objekte centrirajuće skupine za pomak kruto su povezane na prednjem uvršćenju za postolje s dva hidraulička cilindra, tj.

ako se gornji obradak pomiče prema gore, donji će prijeći isti put samo na donjoj strani i obratno.



Sl. 1. Dvostrana blanjalica s centriranim vođenjem tvrtke Kupfermühle. Model K-43-SC: širina: 420 mm, maks. debljina: 250 mm, maks. pomak 60 m/min., motori do 30 kW po glavi, maks. debljina blanjavine 12 mm, promjer rezne glave 200 mm, broj noževa 6 ili 8, mogućnost ugradnje glave sa spiralnim noževima.



Sl. 2. Pogled na prednju stranu stroja pokazuje: gornji i donji prihvatni lanac za vođenje, stroj se može opremiti svim Kupfermühle-ovim dodatnim dijelovima (vertikalne glodalice, višeslisna pila itd.)

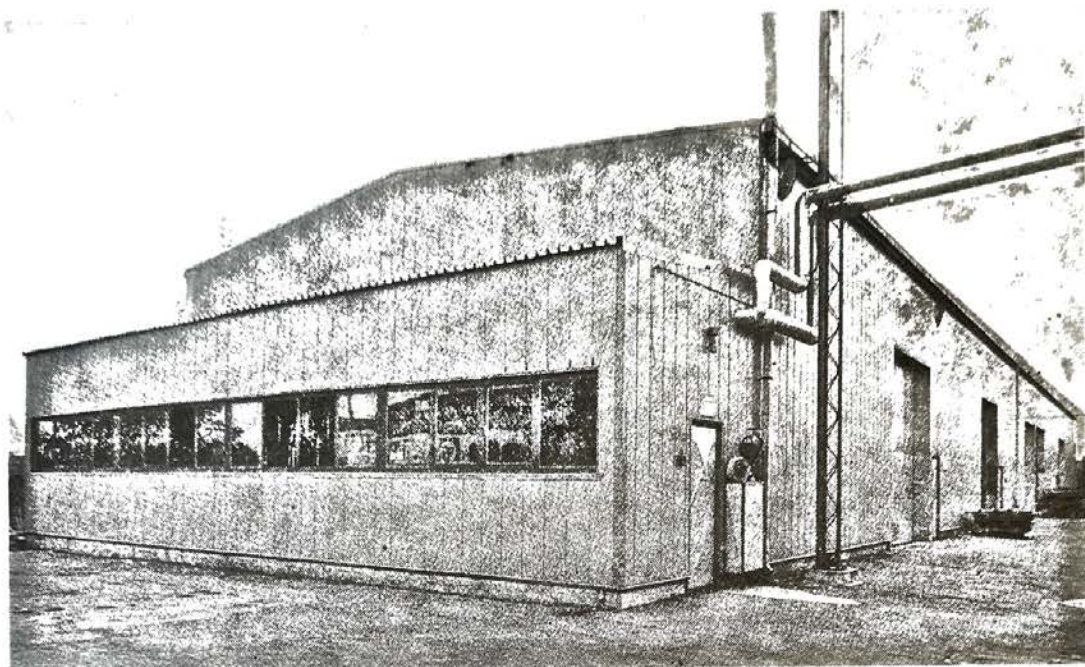
Pritom jednu polovicu nadmjere blanja donji nož, a druga je prepuštena gornjem nožu. Na taj način je napad blanjavine s gornje i donje strane isti, bez obzira na razlike u debljini obradaka. Pritisak skupine za centriranje može se podesiti putem regulacije pritiska zraka.

Mr Ž. Didara

## U ORGANIZACIJI MONTING — OOUR DELNICE ODRŽAN SEMINAR

## UMJETNO SUŠENJE DRVA

U Delnicama 25 — 29. 3. 1985.



Petkomorna sušionica s komandnim aneksom (MONTING — Delnice)

U jednom našem drvnoindustrijskom poduzeću nedavno su se s razlogom zabrinuli kad su iz periodičkog računa saznali da im je stavka kamata na obrtna sredstva za građu izloženu prirodnom sušenju bila veća nego što su u istom periodu iznosili osobni dohoci radnika. Jasno je da do toga nije došlo slučajno, nego kao očekivana posljedica ekonomsko-financijskih mjera koje se u posljednje vrijeme primjenjuju s ciljem da se ubrza obrtaj roba i kapitala i time sanira gospodarstvena situacija privrede i zemlje. **Zaključak se iz toga nameće sam po sebi: prirodno sušenje građe postalo je skupo i financijski neodrživo — izlaz treba tražiti u umjetnom sušenju (u kombinaciji s predušenjem).**

Ono što su u ovoj situaciji drvoprerađivači propustili, tj. da se zajednički suoče s problemom i preko svojih razvojnih i istraživačkih službi i institucija potraže svrsishodnija, suvremenija i jeftinija rješenja i tehnologije sušenja preuzeo je na sebe MONTING — OOUR DELNICE, koji se, od nekadašnje remontne radionice DIP-a Delnice, u sastavu SOUR-a MONTING, razvio u već uhodanu tvornicu opreme, uređaja i linija za drvnu industriju, a specijalnost mu je izgradnja sušioničkih kapaciteta. Danas ova radna organizacija upošljava oko 150 radnika. Prva sušionica proizvedena je prije 10 godina (za pilanu Lučice),

a otada je proizvedena serija od nekoliko desetaka objekata, instaliranih u preko 50 drvnoindustrijskih poduzeća diljem cijele Jugoslavije, kako za tvrdu tako i za meku građu.

Iako je MONTING-u Delnice bila intencija da, putem seminara, uspostavi neposredni kontakt s postojećim i potencijalnim poslovnim partnerima (klijentelom) iz drvne industrije i time prezentira svoja dostignuća i planirani razvoj, seminar je po sadržaju bio daleko obuhvatniji. On je najavljen i održan kao instruktivno-diskusiona tribina, s uvidom u sadašnji i budući razvoj tehnologije sušenja, čemu su pridonijeli stručnjaci iz struke Mašinskog fakulteta Sarajevo, Šumarskog fakulteta Zagreb, Centra za razvoj drv. ind. Zagreb i samog organizatora. Zbog svega toga ne iznenađuje broj od čak 120 učesnika seminara iz brojnih drvnoindustrijskih poduzeća, od Slovenije do Makedonije. Među učesnicima bilo je neposrednih operatera-voditelja procesa, kao i vodećih tehničkih kadrova. Rad na seminaru odvijao se u dvije grupe, s tim što su neka predavanja bila zajednička, isto kao i zajednički obilazak sušioničkih uređaja u OOUR-u Građevne stolarije RO Drvna industrija Delnice u Brodu na Kupi i RO »Radina« — Ravna Gora.

U nastavku daje se kratak sadržaj izlaganja i referata:

Prof. dr Zdenko Pavlin, dipl. ing. (Šumarski fakultet Zagreb): »**Stanje i perspektive na području istraživanja i tehnici sušenja drva.**«

Autor je dao opširan uvid u tematiku kojom se na liniji unapređenja i istraživanja tehnike i tehnologije sušenja u posljednje vrijeme bavi tridesetak poznatih svjetskih znanstveno-istraživačkih centara i institucija.

Nažalost, među tima nema ni jedne naše organizacije koja bi se bavila ovom tematikom, štoviše ne postoji zasada ni organizirani transfer saznanja vanjskih dostignuća. (Op. pisca).

Svoje izlaganje prof. Pavlin je dopunio nekim korisnim savjetima i saznanjima iz područja mjerne i regulacione tehnike u procesu sušenja — poprativši to slikama i dijagramima.

Prof. dr Mirko Ilić, dipl. ing. (Mašinski fakultet Sarajevo): »**Ekonomičnost različitih tehnologija sušenja.**«

U svom referatu autor uzima u razmatranje ekonomske efekte pri-

rodnog sušenja, predušenja, umjetnog sušenja, te sušenja kondenzacijom i u vakuum-u. Prirodnim sušenjem, kao što je poznato, ne može se nikada postići onaj stupanj vlažnosti drva kako to iziskuju potrebe finalne prerade. Dosušenje ostaje u tom slučaju nužno rješenje. Da li će se i do kojeg stupnja vlažnosti vršiti prirodno sušenje, odlučujući su troškovi samog sušenja.

Predušenjem se znatno skraćuje proces prirodnog sušenja. Sušenje kondenzacijom slično je klasičnom sušenju vlažnim uzduhom, s tim da se ovdje vrši kretanje uzduha u zatvorenom krugu. Po svojim karakteristikama, ovakav način sušenja ne razlikuje se od klasičnog do vlažnosti drva od 17%. Za sušenje ispod 15% vlažnosti ovakav način postaje spor, pa prema tome i skup.

Sušenje u vakuum-u pruža mogućnosti sušenja i onih dimenzija grade koje je teško izvedivo u klasičnim sušionicama. Radi se o dimenzijama iznad 65 mm debljine, uz uvjet da je grada okrajčena.

Analize troškova sušenja pokazuju da je u današnjim uvjetima (kamata na obrtna sredstva) prirodno sušenje postalo neekonomično, bez obzira što se kod njega ne troši nikakva energija. Predušenje, za koje dosada nije postojao poseban ekonomski interes, postalo je vrlo interesantno s obzirom da, u odnosu na prirodno sušenje, uz istu konačnu vlažnost, iziskuje znatno niže troškove

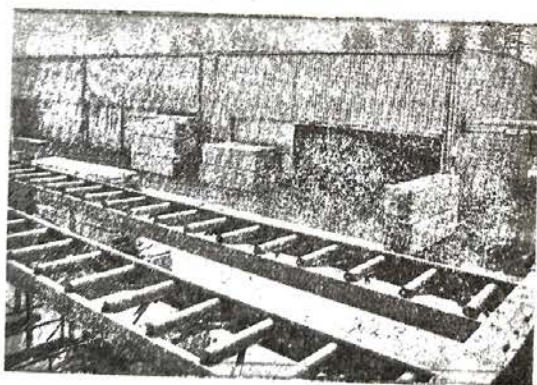
Sve računice pokazuju da u ovom momentu u obzir dolazi samo kombinacija predušenja i umjetnog sušenja ili umjetno sušenje do konačne vlažnosti. Sa stanovišta troškova, sušenje u kondenzacionim slušionicama vrlo je jeftino dok se radi o konačnoj vlažnosti 10—15%. Sušenje u vakuum-u vrlo je skupo, te dolazi u obzir samo kad se radi o sušenju deblje grade i u tzv. interventnim slučajevima.

Sve ocjene i teze autora uglavnom se odnose na sušenje bukovog drva.

Ovo su samo načelne postavke autorovog izlaganja, jer bi iznošenje

# MONTING RO VEMOS

OUR TVORNICA OPREME, UREĐAJA I LINIJA ZA DEHIDRACIJU I FERMENTACIJU  
D E L N I C E, Supilova 339 ● Telefon (051) 811-145, 811-146, 811-472  
Predstavništvo: ZAGREB, Trg sportova 11 ● Telefon (041) 317-700  
● Telex: 21-569 YU MONT



U SURADNJI SA:

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

za drvenu industriju projektiramo i proizvodimo:

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



cifarskih vrijednosti moglo dovesti do zabune s obzirom na česte promjene cijena i financijskih instrumentarija. Autor je najavio publiciranje ovog rada u jednom od narednih brojeva.

Tomislav Barišić, dipl. ing. (CDI Zagreb): »**Osnovi tehnologije sušenja**«.

Uz uvodna objašnjenja iz teorije i prakse sušenja, izlagač je pažnju obratio na greške koje nastaju u toku sušenja, na režime za pojedine vrste drva, na praćenje toka sušenja kao i na rukovanje uređajima.

Pored zapaženog izlaganja, ing. Barišić je uspješno rukovodio cijelim tokom seminara, koordinirao izlaganja i diskusiju i uspostavljao razmjenu iskustava i dialog između učesnika i predavača.

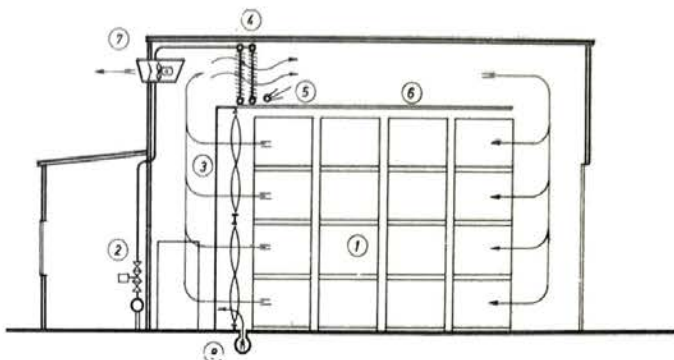
Ista materija »Osnove tehnologije sušenja« obradivana je pod vodstvom druga Slavka Brdarića s grupom sudionika kojima je ovi prvi susret s tom problematikom. Kao dobra osnova za ovaj nastavno-instruktorski rad poslužila je interna edicija »Uputstva i pomagala za vođenje sušenja drva« (MONTING — CDI).

Eoris Golik, dipl. ing. biotehn. (MONTING — Delnice): »**Toplinska energetika, energenti i energetska oprema u drvnj industriji i šumarstvu**«.

Prvi dio referata obradio je opću situaciju i trendove u toplinskoj energetici s osvrtom na stanje u drvnj industriji. Kao podteme autor je dao dosta opširne informacije o tehnologiji i tehnološkoj liniji za proizvodnju briketa, o indirektnim agregatima toplog zraka na kruta goriva (biomase) i njihovoj primjeni u drvnj industriji, o opremi za program substitucije tekućih i plinovitih goriva biomasa, o uštedama toplinske energije u sušionicama za drvo, o mogućnostima energetskih racionalizacija kod kotlovnica u drvnj industriji na bazi prosušivanja vlažnih goriva otpadnim dimnim plinovima.

Referat je po obuhvatnosti sadržaja izašao iz tematskog programa seminara, ali je, s obzirom na aktualnost, zainteresirao auditorij, te se očekuje da autor razradi ove teme i pripremi ih za publiciranje.

## Poluautomatska sušionica Monting Delnice



Sl. 1. — Shema rada MONTING-ove sušionice: 1) složajevi grade, 2) razvod grijača, 3) ventilatori, 4) grijači, 5) cijev za navlaživanje, 6) međustrop, 7, odisis, 8) dovod svježeg uzduha. (MONTING — Delnice).

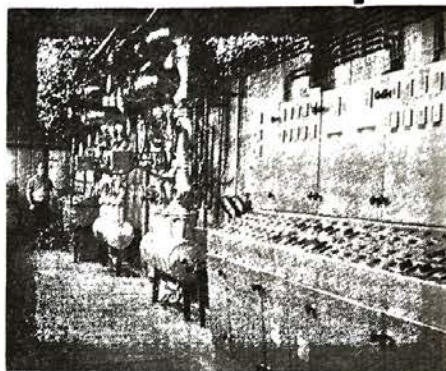
Delnička Tvornica opreme, uređaja i linija za dehidraciju i fermentaciju, koja posluje u sastavu poznatog zagrebačkog SOUR-a MONTING, razvila se u rekordnom roku ne samo u poznatog već i afirmiranog proizvođača sušionica za drvo. Velikokapacitetne poluautomatske sušionice koje već rade u mnogim drvoindustrijskim poduzećima pokazale su u praksi da su uspješno ukomponirale razvoj suvremene tehnologije sušenja i zahtjeve za kvalitetom i ekonomičnosti.

Osnovna karakteristika ovih sušionica jest mogućnost sušenja — predsušenja različitih dimenzija drva, što pojednostavljuje i ubrzava manipulaciju gradom. Energetski medij je para, vrela ili topla voda za zagrijavanje cirkulirajućeg zraka. Spiralnorebraste cijevi — grijači služe kao izmjenjivač topline, a regulacijom protoka medija kroz registre postiže se regulacija temperature u komori.

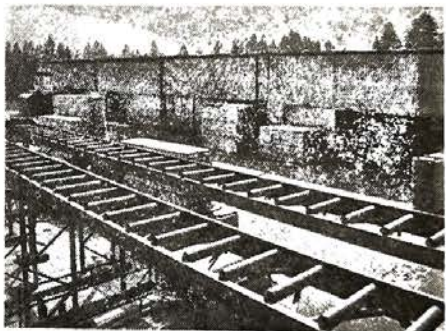
Strujanje zraka proizvodi se velikim aksijalnim ventilatorima, 2300 ili 2600 mm, malog broja okretaja, što se smatra optimalnim rješenjem za postizanje ravnomjernog protoka zraka kroz složajeve. Ventilatori su postavljeni pred složajeve. Odisis zasićenog zraka vrši se posebnim ventilatorima, što osigurava održavanje idealne klime u komori. U slučaju potrebe, osigurano je navlaživanje cirkulirajućeg zraka.

Bez obzira na broj komora, svaka sušionica ima komandni prostor, koji može biti u sklopu same sušionice ili kao dograđeni aneks. U komandnom prostoru smješten je razvod ogrevnih medija, svi instrumenti, kao i elektrorazvod za svaku komoru. Održavanje klime vrši se automatski. Preko senzora u komori, regulatori aktiviraju izvršne elemente, npr. el. motorni ventil ili magnet, ventil za navlaživanje, ventilatore za izmjenu zraka. I dalje se radi intenzivno na usavršavanju automatike, te se uskoro predviđa ugradnja elektronskog programatora za vođenje procesa sušenja a potom i zamjena postojećih elemenata poluautomatske sistemom mikroprocesorskih jedinica. Sve je to ne samo unapređenje tehnologije sušenja drva već i znatno poboljšanje uvjeta rada voditelja procesa sušenja.

U usporedbi s klasičnim postupkom kombiniranja prirodnog i umjetnog sušenja, ukupno vrijeme trajanja predsušenja i sušenja u ovim sušionicama skraćuje se za 10 do 20%, a uz to su smanjeni troškovi manipulacije gradom, smanjuje se potreba za skladišnim prostorom, po-



Elektrorazvod i automatika s registrurom (MONTING — Delnice)



Predsušionica 4 x 180 m<sup>2</sup> (MONTING Delnice)

stiže se bolja kvaliteta grade i smanjuje postotak »škarta«.

Sušionice se izvode kao montažni objekti iz aluminijskih sandwich-ploča, ali je moguća i ugradnja u zidane objekte, što se u posljednje vrijeme pokazalo ekonomski povoljnije.

Marijan Mihelčić, dipl. ing. elektronike (MONTING — Delnice):

»Razvojni program na poluautomatiku za sušenje drva«.

Sušionice iz dosadašnjeg proizvodnog programa zasnivaju se na klasičnim elementima poluautomatike i u praksi postižu očekivane rezultate. No današnji stepen razvoja elektronike omogućava da se ide u dalji razvoj i da se postojeći sistem dograđuje jedinicama integriranih sklopova i mikroprocesorskim vođenjem. U prvom redu radi se na tome da se intervencije operatera u određivanju režima sušenja zamijene elektronskim programatorom. Ovaj ima funkciju da programira referencije temperature suhog i vlažnog termomentra za period od 1090 sati.

Dalji pravac usavršavanja automatike zasniva se na kompletnoj zamjeni poluautomatike i ugradnji mikroprocesorske jedinice. Funkcija ove jedinice jest da sama vodi proces sušenja prema programu upisanom na kazeti, ali uz mogućnost brze intervencije ukoliko je potrebno izvršiti neku izmjenu u toku sa-

mog procesa. Uz prikazivanje svih mogućih veličina na displejima, koje se registrišu i na papirnom štampaču. Jedinice se priključuju na postojeće poluautomatike ili ih u potpunosti zamjenjuju. U slučaju potrebe, moguć je i jednostavan prilaz na rad po dosadašnjem sistemu.

U slučaju kvara ili kad to iziskuju potrebe procesa, u jednom i drugom slučaju automatizacije, ostaje mogućnost prelazanja na ručno vođenje procesa.

Inovacije ugradnjom programatora MONTING će izvoditi već uskoro, dok će se mikroprocesorske jedinice moći ugrađivati za nekoliko mjeseci (početkom slijedeće godine)

\* \* \*

Rasprave koje su se vodile između i nakon izlaganja i referata bile su raznovrsne i korisne. Ponajviše su se odnosile na troškove. Primjerice, najčešći predmet rasprava bila je dilema: da li sušiti samice, neobrubljenu građu ili elemente? Odgovor na ovo pitanje nije mogao biti generaliziran, već praksa treba da ga donosi ovisno o svakom kon-

kretnom slučaju i konkretnim uvjetima. No ipak preporuka je data u smislu da je kod građe dimenzija ispod 25 mm ekonomičnije sušiti piljenice (makar i neobrubljene) nego elemente, i to s razloga što manipulacija (slaganje složaja i njihov transport) kod sitnih elemenata može izazvati nepravilnosti.

\* \* \*

Na kraju ovog prikaza treba podsjetiti na činjenicu, koja je u toku seminara čestoputa bila naglašena, da troškovi sušenja enormno opterećuju cijenu građe. Bez obzira na sve ostale momente, ovaj je podatak već sam po sebi dovoljan da ne samo opravda nego i nametne potrebu održavanja ovog seminara. U to su duboko uvjereni svih onih 120 učesnika MONTING-ovog seminara. a i svi oni koji učestvuju u procesu prerade i obrade drva.

MONTING-u Delnice i njegovim suradnicima drvoprerađivači duguju osobito priznanje za poduzimanje inicijative i uspješnu organizaciju seminara.

A. I.

## I Jugoslavensko savjetovanje

### »DRVO I STANDARDIZACIJA«

Zbornik radova, Sarajevo 1983.\*

I Jugoslavensko savjetovanje »DRVO I STANDARDIZACIJA« održano je na inicijativu Saveza društava za unapređenje standardizacije u Jugoslaviji, a organizatori toga savjetovanja bili su: Društvo za unapređenje standardizacije u Bosni i Hercegovini, Društvo za unapređenje standardizacije u Hrvatskoj, a uz suradnju s Privrednom komorom SR Bosne i Hercegovine — Udruženje šumarstva i prerade drveta i Saveznim zavodom za standardizaciju. Savjetovanje je održano uz pomoć: Privredne komore SR Hrvatske, »Šipad«-a — Sarajevo, Instituta za drvo Zagreb, »Krivaje« — Zavidovići, KSC »Skenderija« — Sarajevo, »Grafoimpexa« — Zagreb, »Natron«-a Maglaj, »Chromos«-a — Sintetske smole — Zagreb, »Chromos«-a — Boje i lakovi — Zagreb, i DI »Gaj« — OOUR Voćin. Savjetovanje je održano 25. i 26. listopada 1983. u Sarajevu.

Organizacijski odbor savjetovanja sastojao se od 16 članova, a predsjednik je bio M. Backović, »Šipad« — Sarajevo.

Programski odbor savjetovanja činila su 24 člana, a predsjednik je bio B. Nenad, »Šipad« IRC — Sarajevo.

Tiskani zbornik radova sa Savjetovanja sadrži 24 rada:

\* Zbornik radova I jugoslavenskog savjetovanja »DRVO I STANDARDIZACIJA« može se nabaviti kod Instituta za drvo u Zagrebu po cijeni od Din 500.—

1) **Lj. Bugarski**, dipl. ing.: Jugoslavenska standardizacija s posebnim osvrtom na oblast šumarstva i drvne industrije; s 1—10;

2) **B. Kern**, dipl. ing.: Način oblikovanja in dela komisije za standarde u lesarski panogi; s 11—17;

3) dr **J. Pavlič**, vanr. prof.: Zavisnost asortimana šumskih sortimentata od kvalitete drvne zalihe; s 18—21;

4) **M. Kuder**, dipl. ing.: Aktuelni problemi standardizacije trupaca četinara i lišćara s naročitim osvrtom

na mehanizovanu doradu oblovine; s. 22—28;

5) dr **Š. Kopitović**, ing. i **B. Klačnja**, ing.: Prilog o značaju ispitivanja nekih osnovnih svojstava drveta sa aspekta primjene kod mekih lišćara brzog rasta (topola i vrba); s. 29—36;

6) **D. Andrin**, dipl. ing.: Obezbeđenje kvaliteta u oblasti šumarstva i industrije prerade drveta; s. 37—42;

7) **F. Vengust**, dipl. ing.: Standardizacija mjerenja duge oblovine elektronskim spravama domaće proizvodnje; s. 43—49;

8) dr **Salah Eldien Omer**, ing.: Mogućnosti povećanja vatrootpornosti lameliranih drvenih elemenata; s. 50—71;

9) **N. Marković**, dipl. ing.: Ocjena kvalitete fenolnog ljeplja na osnovi karakterizacije standardnim metodama; s. 72—92;

10) **D. Biondić**, dipl. ing.: Primjena analize stupnja kombiniranja, tipizacije, ponavljanja i modularne skladnosti kod redizajniranja programa korpusnog namještaja; s. 83—101;

11) **B. Sinković**, dipl. ing.: Faktori kvalitete ladica kao osnova njenog dizajna i konstrukcije, s. 102—127;

12) **A. Logar**, dipl. ing. arh. i **E. divard Prevc**, ing.: Zahtjevi za visom kvalitetom namještaja i dobivanje znaka kvalitete; s. 128-142;

13) dr **Z. Etfinger**, ing.: Standardizacija konstrukcija namještaja kao osnovni uvjet za projektiranje makrosistema upravljanja proizvodnim procesom i primjene elektroničke obrade podataka; s. 143-152;

14) **P. Nuić**, mr-oc.: Standardizacija i marketing s. 153-159;

15) **P. Greguš**, dipl. ing.: Postupci, metode i organizacija rada na standardizaciji, unifikaciji i tipizaciji, s. 160-166;

16) dr **S. Ibrahimfendić**, dipl. ing.: Uticaj kvaliteta drveta na mehaničke karakteristike celuloze i ekonomičnost proizvodnje celuloze; s. 167-175;

17) **M. Picer**, dipl. ing.: Stanje standardizacije na području organskog zagađivanja voda djelatnošću šumarstva, drvine i celulozne papirne industrije; s. 176-187;

18) **D. Murko**, ing. kem.: Osvrt na sadašnje stanje i tendencije u standardizaciji sredstava za vatrozaštitnu obranu drveta; s. 188-195;

19) dr **N. Vidović**, ing.: Standardizacija u oblasti zaštite drveta; s. 196-208;

20) **A. Torre**, dipl. ing.: Sistem standarda iz zaštite na radu; s. 209-216;

21) prof. dr **S. Sever**: Problem standardizacije ispitivanja strojeva u eksploataciji i uzgoju šuma; s. 217-228;

22) **P. Jović**, dipl. ing.: Analiza mogućnosti primjene mediapan ploča u proizvodnji građevinske stolarije; s. 229-234;

23) mr **N. Mrvoš**, ing.: Zaštita mediapan ploča namjenjenih građevnoj stolariji; s. 235-238;

24) dr **S. Kovačević**: Osvrt na standardizaciju impregnacije i naknadnu zaštitu stupova za vodove; s. 239-244.

U nastavku se daje kratki prikaz sadržaja gore navedenih radova.

**Lj. Bugarski** raspravlja o pojmu i značenju standardizacije danas u suvremenom društvu, o historijskom razvoju standardizacije u nas, s osobitim osvrtom na standardizaciju u području šumarstva i drvine industrije, o broju do sada objavljenih standarda, o potrebi revizije postojećih standarda i o radu na donošenju novih standarda, o suradnji s Međunarodnom organizacijom za standardizaciju (ISO) i konačno o daljnjim zadacima koji proizlaze iz dosljednog sprovođenja Zakona o standardizaciji i iz društvenog dogovora o standardizaciji i kvaliteti proizvoda.

**B. Kern** daje prikaz analize postojećih JUS-standarda, metodologije analize i revizije standarda,

reorganizacije djelovanja komisije za standardizacije i prikaz postupka revizije standarda (opća odredbe i faze postupka).

**J. Pavlič** se bavi odnosom između kvalitete drvene zalihe i asortimana šumskih sortimenata. Na jednom primjeru prikazan je utjecaj kvalitete drvene zalihe na asortiman šumskih sortimenata. Što je kvaliteta drvene zalihe bolja, to je asortiman šumskih sortimenata bolji.

**M. Kuder** govori o nepoštivanju propisanih standarda u praksi, propustima Saveznog zavoda za standardizaciju kod donošenja i objavlivanja standarda, reagiranju na beskoristan posao i suviše troškove oko pripreme i propisivanja standarda, kojima se ne postiže njihova svrha, o budućoj potrebi i mogućnosti primjene odgovarajućih standarda, o prosječnoj strukturi kvalitetnih razreda trupaca kod dorade na mehaniziranim stovarištima i o pravilnoj primjeni sprovedljivih principa krojenja šumskih drvnih proizvoda u danim prilikama.

**S. Kopitović** i **B. Klačnja** raspravljaju o značenju brzorastućih vrsta drva (topola, vrba) i ispitivanju svojstava drva tih vrsta. Od svojstava drva spominju se anatomsko građa, fizička i mehanička svojstva. Od fizičkih svojstava drva nešto je malo opširnije prikazana metodika ispitivanja poroznosti i volumne mase drva.

**D. Andrin** govori o atestiranju ploča iverice i o znaku kvalitete JUS za proizvode drvene industrije, naročito za namještaj.

**F. Vengust**, nakon uvodnih razmatranja o karakteristikama rada na mehaniziranim stovarištima trupaca, predlaže da se na dugim trupcima (oblovinu) mjerenje promjera i dužine trupca vrši pomoću elektroničkih uređaja. Na temelju prikupljenih podataka utvrdio je da su za tu svrhu najpovoljnije elektroničke naprave domaće proizvodnje. Ti uređaji omogućuju očitavanje i automatsko bilježenje svih izmjerenih veličina (minimalni, maksimalni i srednji promjer te dužina) i automatsko sortiranje trupaca. Na kraju predlaže da se JUS-standard za mjerenje trupaca (oblovine) dopuni tako da bi dopuštao mjerenje dimenzija trupaca elektroničkim napravama, a ujedno bi trebao propisati kontrolu i podešavanje tih elektroničkih uređaja.

**Salah Edien Omer** raspravlja o mogućnosti povećanja vatrootpornosti lameliranih drvnih elemenata u proizvodnji povećanjem vatrootpornosti toga spoja. Na kraju je prikazana Schafferova metoda za određivanje ponašanja ljepljiva u pojedinim sekcijama drva izloženog vatrl.

**N. Marković** raspravlja o ocjeni kvalitete fenolnih ljepljiva u proizvodnji furnirskih ploča. U svakom procesu lijepljenja bitni su utjecaji: ljepljivo, drvo (furnir) i tehnološki parametri. Ljepljivo je sintetičko ljepljivo dobiveno od fenola, formaldehida i NaOH. Kao drvo (furnir) poslužili su bukovi ljušteni furniri. Tehnološki parametri obuhvaćaju: temperaturu prešanja, tlak prešanja, površinu prešanja, jedinični nanos ljepljiva, vrijeme prešanja, vlagu furnira i temperaturu limova. U daljem izlaganju autor promatra ljepljivo kao segment procesa lijepljenja, a za ostalo dva jednako značajna segmenta (furniri, tehnološki parametri), pretpostavlja da su konstantni. U toku 1981. i 1982. godine uzeto je 110 uzoraka fenolnog ljepljiva. Na tim uzorcima vršena su slijedeća istraživanja: sadržaj suhe stvari, viskozitet, pH-vrijednost te čvrstoća na smicanje. Čvrstoća na smicanje ispitana je na epruvetama izrađenim iz furnirskih ploča. Iz svake furnirske ploče izrađeno je po 20 epruveta, na kojima je ispitana čvrstoća na smicanje. Rezultati istraživanja obrađeni su matematičko-statističkim metodama. Na osnovi dobivenih rezultata potvrđena je mogućnost egzaktne ocjene kvalitete fenolnog ljepljiva. Dobiveni koeficijent korelacije potvrdio je pretpostavku o prisutnosti i drugih neobuhvaćenih utjecaja, za još precizniju ocjenu složenog i još uvijek nedovoljno poznatog procesa lijepljenja.

**D. Biondić**, nakon uvodnog dijela, govori o analizi tipizacije i proporcionalne skladnosti u proizvodnji korpusnog namještaja. Na osnovi te analize može se zaključiti da se veći dio poteškoća u poslovanju OO UR-a korpusnog namještaja može riješiti ili ublažiti kroz »redizajn« proizvodnog programa.

**B. Sinković** raspravlja o problematici ispitivanja a isto tako i ocjenjivanja kvalitete namještaja, te unutar toga posvećuje osobitu pažnju ispitivanju i ocjenjivanju kvalitete ladic. U tom dijelu dan je prikaz: faktora kvalitete ladic, ispitivanja kvalitete ladic, analize rezultata, čvrstoće ladic, otvaranja i zatvaranja neopterećenih i opterećenih ladic, te priloga za diskusiju o pravilnom pristupu razvoju proizvoda u sklopu kojega se nalazi ladic.

**A. Logar** i **E. Prevc** u svojem radu bave se problematikom podizanja kvalitete proizvoda i dodjeljivanja znaka kvalitete. Na području namještaja treba voditi računa o klasifikaciji namještaja. Namještaj se dijeli prema namjeni na namještaj za stanovanje, ugostiteljske i javne objekte, urede, škole, trgovačke objekte i posebna područja. Prema intenzitetu upotrebe, namještaj se dijeli na namještaj za paž-

ljivu opću upotrebu, laganu opću upotrebu, prosječnu opću upotrebu, tešku upotrebu i veoma tešku upotrebu. Proizvodi koji konkuriraju za znak kvalitete moraju se podvrgnuti slijedećim ispitivanjima: a) opća provjera (estetski, funkcionalni, pedagoški, psihološki i opći zahtjevi), b) maksimalna efikasnost proizvodnje i poslovanja u proizvodnji namještaja postiže se primjenom spoznaja iz organizacije proizvodnje, 2) proizvodni program, koji će se uklopiti u domaće i vanjsko tržište, postiže se uz smišljeni pristup razvoju proizvoda i uz prihvaćanje standardizacije konstrukcije namještaja, 3) standardizirani proizvodni program omogućava projektiranje i provođenje sistema upravljanja proizvodnjom, 4) elektronička obrada podataka u upravljanju proizvodnjom moguća je bez poteškoća u tvornicama namještaja s definiranim sistemom upravljanja i provedenom standardizacijom konstrukcije namještaja, 5) navedeni zaključci valjani su ne samo za tvornice furniranog namještaja nego i ostale finalne proizvode.

**Z. Ettinger**, nakon svojih izlaganja, dolazi do slijedećih zaključaka: 1) maksimalna efikasnost proizvodnje i poslovanja u proizvodnji namještaja postiže se primjenom spoznaja iz organizacije proizvodnje, 2) proizvodni program, koji će se uklopiti u domaće i vanjsko tržište, postiže se uz smišljeni pristup razvoju proizvoda i uz prihvaćanje standardizacije konstrukcije namještaja, 3) standardizirani proizvodni program omogućava projektiranje i provođenje sistema upravljanja proizvodnjom, 4) elektronička obrada podataka u upravljanju proizvodnjom moguća je bez poteškoća u tvornicama namještaja s definiranim sistemom upravljanja i provedenom standardizacijom konstrukcije namještaja, 5) navedeni zaključci valjani su ne samo za tvornice furniranog namještaja nego i ostale finalne proizvode.

**P. Nuić** raspravlja o standardizaciji i trgovanju namještajem. Nakon analize sadašnjeg stanja trgovine namještajem autor naglašava da bez sistematskog istraživanja domaćeg i inozemnog tržišta ne može biti dobre standardizacije na području proizvodnje namještaja.

**P. Greguš** smatra da je 1969. god. bila prekretnica u historiji našeg standarda za građevnu stolariju. Te je godine ukinut dotadašnji i započet rad na novom standardu. Nakon kritičnog osvrta na sadašnje stanje i status domaćih i usvojenih standarda za građevnu stolariju, autor prelazi da se, u okviru Saveznog zavoda za standardizaciju, osnuje stalna komisija, koja bi bila nadležna za donošenje i odobravanje svih standarda za građevnu stolariju. Ta bi komisija imala zadatak da izvrši analizu dosadašnjih standarda i pripremi prijedlog dopuna postojećih

i izradu novih standarda iz toga područja.

**S. Ibrahimfendić** raspravlja o utjecaju kvalitete drva na mehaničke karakteristike i ekonomičnost proizvodnje celuloze. U tvornici »Natron«, Maglaj, vršeni su pokusi proizvodnje celuloze iz degradiranog drva, kupovne sječke i prorednog materijala (četinjače). Na osnovi ispitivanja sa sječkom iz degradiranog drva, može se zaključiti da ne postoji ni ekonomsko ni tehnološko opravdanje proizvodnje celuloze za natron papir. Ako bi se dio radnih operacija (cijepanje, sortiranje) prenio u šumu, znatno bi se poboljšala kvaliteta drvene mase, smanjili troškovi proizvodnje, a industrija celuloze bi imala sirovinu za proizvodnju ambalažnih papira. Na osnovi ispitivanja s kupovnom sječkom, može se zaključiti da je drvena masa iz kupovne sječke tehnološki i ekonomski važna za industriju celuloze. Sadašnji stupanj kvalitete kupovne sječke ne odgovara traženim tehničkim uvjetima. Uz prethodnu pripremu drva (koranje trupaca prije piljenja na pilani, modernizacija strojeva za izradu sječke) poboljšao bi se stupanj kvalitete kupovne sječke.

Na osnovi ispitivanja s prorednim materijalom može se zaključiti da to predstavlja jedno od strategijskih opredjeljenja industrije celuloze i papira. Usporedo s povećanjem udjela plantaža (četinjača), kao izvora sirovina, trebalo bi naći ekonomično tehničko rješenje koranja, kako bi se postigla odgovarajuća kvaliteta sječke, a time i celuloze i papira.

**M. Picer** raspravlja o stanju standardizacije na području organskog zaštitivanja vodotoka djelatnošću šumarstva, drvene i celulozno-papirne industrije.

**D. Murko** daje prikaz sadašnjeg stanja i tendencija u standardizaciji za vatrozaštitnu obradu drva.

**N. Vidović**, nakon uvodnog razmaranja o potrebi standardizacije u oblasti zaštite drva, daje prikaz standardizacije zaštite drva u drugim zemljama, standardizacije zaštite drva u Jugoslaviji: JUS standardi u oblasti zaštite, propisi Zajednice jugoslovenskih pošta, telegrafa i telefona, Zajednice jug. elektroprivrede i Zajednice jug. željeznica.

**A. Torre** raspravlja o zaštiti na radu (ZNR), o sistemu standardizacije ZNR, o obveznom atestiranju proizvoda tokom proizvodnje i upotrebe. Program provjere proizvoda prikazan je na primjeru šumskih traktora.

**S. Sever** bavi se problematikom standardizacije ispitivanja strojeva u eksploataciji i uzgoju šuma. Nakon uvodnog razmatranja dan je prikaz standardizacije ispitivanja motornih pila, traktora, šumskih viltla, kamiona za prijevoz drvnih proizvoda i hidrauličnih dizalica.

**P. Jović** raspravlja o problematiki građevne stolarije. Građevna stolarija prosječno sudjeluje oko 11% u vrijednosti stambenih objekata. Poznato je da se za proizvodnju građevne stolarije upotrebljava prosušeno masivno drvo vrhunske kvalitete, kojeg već sada nema u dovoljnim količinama. U novije vrijeme za potrebe građevne stolarije upotrebljava se ploča vlaknatica srednje gustoće. Te ploče su poznate u svijetu pod imenom MDF-ploče, a kod nas pod komercijalnim imenom mediapan-ploče. U daljem prikazu govori se o upotrebi mediapan-ploča u nas za izradu dovratnika i ostalih elemenata građevne stolarije.

**N. Mrvoš** daje kraći izvještaj o zaštiti mediapan-ploča namijenjenih za izradu građevne stolarije. U nas je prva tvornica mediapan-ploča započela radom 1977. god. u Busovači u okviru SOUR-a IK »Krivaja«, Zavidovići. U toku 1983. god. »Chromos«, Zagreb, izvršio je ispitivanje zaštite dovratnika i vrata, izrađenih od mediapan ploča, s pet vrsta lakova. Na osnovi rezultata tih ispitivanja autor zaključuje da je u tu svrhu najpovoljniji alkidni sistem (alkidni kit, alkidna temeljna lakboja).

**S. Kovačević** raspravlja o standardizaciji impregnacije i naknadne zaštite stupova za vodove. Za izradu tih stupova za vodove upotrebljavaju se od listača: kesten, bagrem, hrast, joha i jasen, a od četinjača: smreka i jela. Nadalje govori o nekim postupcima koji omogućuju bolju penetraciju zaštitnih sredstava (postupak izmjeničnog mijenjanja tlaka i postupak perforacije), te o zamjeni drva nekim materijalima (na pr. beton).

Dr Ivo Horvat

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, skraćeno pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

630\*812 — Trnka, M.: **Prosječna vlaga ravnoteže drva na skladištima drvo-prerađivačkih pogona u Slovačkoj.**

(Priemerná rovnovážna vlhkosť dreva v skladoch drevo-spracujúcich závodov na Slovensku). Drvo, 37 (1982), 9, str. 258—259.

U članku su navedene vrijednosti vlage ravnoteže drva većine mjesta s drvo-prerađivačkim pogonima u Slovačkoj. Njihovo poznavanje važno je za postizavanje optimalnih vrijednosti vlažnosti drva, kao jedne od glavnih pretpostavki kvalitete gotovih proizvoda.

B. Hruška

630\*824.8 — Lange, W., Faix, O., Ayla, C., Georg, M.: **Utjecaj prosječne molekularne mase organsolvljivna na sposobnost vezanja iz njih izrađenih kombinacija lignin-fenolne smole.** (Einfluss des Durchschnitts-molekulargewichts von Organosol-vligninen auf das Abbindeverhalten tsmolekulargewichts von Organosol-von daraus hergestellten Lignin — Phenolharz — Kombinationen) Adhäsion, 27 (1983), 11, s. 16—23.

Organosolvljivni iz bukve i smreke rastavljeni su uzastopnim slijedom ekstrakcija s otapalima rastućih parametara topivosti u frakcije s rastućom prosječnom molekularnom masom. Od dobivenih frakcija lignina različitih molekularnih masa izrađena su ljepila u kombinaciji s fenol-formaldehidnim prekondenzatima.

Određivanje stupnja otvrdnjavanja i vremena želiranja kombinacija lignin — fenolna smola, izrađenih iz gornjih frakcija, pokazuje da svojstva ljepila ovih kombinacija ovise o molekularnoj masi primijenjenih lignina. Kombinacije s ligninima veće molekularne mase pokazuju veće stupnjeve otvrdnjavanja i niža vremena želiranja od kombinacija s ligninima manje molekularne mase.

630\*824.8 — Kujwa-Penczek, B., Penczek, P.: **Poliuretanska ljepila: Napredak u 80-tim godinama.** (Polyurethan-Klebstoffe: Fortschritt in den 80er Jahren) Adhäsion 28 (1984), 3, s. 7—12.

Zadnjih godina objavljeno je nekoliko preglednih članaka o poliuretanskim ljepilima. Ovaj dio pregleda obuhvaća:

— jednokomponentna ljepila, koja se sastoje od prepolimera sa slobodnim NCO — grupama i koji umrežavaju reakcijom ovih grupa s

vodom, te posebno s vlagom sadržanom u zraku ili u materijalima koji se slijepljuju; — kontaktna ljepila, koja sadrže otapala, a primjenjuju se pretežno u industriji obuće; — vodene poliuretanske disperzije na bazi poliuretanskog lateksa i vodenih akrilatnih disperzija; — poliuretanska ljepila koja omekšavaju i tale se u procesu lijepljenja, a primjenjuju se za proizvodnju dekorativnih vlaknatica;

— poliuretanska ljepila za kožu, za laminiranje polimernih materijala i metala, za lijepljenje umjetne trave od polipropilenskih vlaknaca na podlogu i dr.

U dijelu članka o primjeni poliuretanskih ljepila govori se i o mogućnosti lijepljenja vlažnog drva, u koju svrhu se površina drva obrađuje s formaldehidom s kojim onda reagira melamin sadržan u ljepilu. Upućuje se također na literaturu o lijepljenju vlaknatica s poliuretanskim ljepilima.

Od svojstava slijepljenih spojeva istraživani su mehanizam termičkog starenja, zatim kemijske promjene u filmu ljepila i dinamičko-mehanička, te toplinska svojstva.

Na kraju je navedeno i toksično djelovanje izocijanata u poliuretanskim ljepilima kao i mogućnost izrade netoksičnih poliuretanskih ljepila primjenom specijalnih katalizatora.

630\*724.8 — Homanner, A.: **Promjena profila svojstava ljepila raznim dodacima.** (Veränderung des Eigenschaftsprofils von Klebstoffen durch verschiedene Additive) Adhäsion 28 (1984), 3, s. 13—16

U ovom članku obuhvaćen je utjecaj raznih dodataka (aditiva) disperzijskim ljepilima na profil svojstava tih ljepila.

Utjecaj dodataka istraživani su na nekim vrstama ljepila za drvo, za folije i papir, te nekim vrstama građevinskih ljepila, a od aditiva uzeta su otapala, omekšivači, polivinilalkohol, neka anorganska neaktivna punila i organska aktivna punila (razne vrste žitarica i škroba, te celuloznih derivata).

Izvršena istraživanja pokazala su da se uz poboljšavanje i tehničko usavršavanje osnovnih disperzija može modificiranjem, s ciljem da se postignu određena svojstva, postići dalje optimiranje traženog profila svojstava pojedinih ljepila.

Zora Smolčić Žerdk

630\*83 — Goetzl, A., Tatum, S.: **Drvo kao izvor energije u drvnoindustrijskoj proizvodnji.** (Wood energy use in the lumber and wood products industry), Forest Prod. J., vol. 33, 1983), No. 3., str. 44—48.

U doba sve složenije energetske situacije postaje interesantno i pitanje korišćenja drvnih ostataka i raznog otpada kao izvora energije. U zemljama s bogatim šumskim fondom te razvijenom primarnom i finalnom drvnoindustrijskom proizvodnjom može se značajni dio energetske potreba pokriti izgaranjem drvnog ostatka, bilo za vlastite potrebe ili druge izvanindustrijske potrebe. Na bazi podataka, koje u SAD već godinama sakuplja NFPA (National Forest Prod. Assoc.) u 17 vodećih drvnoindustrijskih korporacija može se zaključiti:

1) Ukupni potrošak energije kod anketiranih 17 korporacija kretao se u godinama 1978—81 u granicama 215 do 130 tera Joula (49 do 31 bilijun kcal) od čega je na utrošeni drveni materijal otpadalo 68,7 do 73% a na ostale izvore (elektr. energija, plin, ulja, ugljen i dr.) 31,3 do 27%.

2) Potrošak tj. količina spaljenog prosušenog drvnog materijala u tu svrhu iznosio je god. 1981. oko 27 milijuna tona, dok je neiskorištenog odnosno za prodaju i eventualno dalju preradu preostalo još oko 49 mil. tona.

3) Na pitanje o mogućnosti odnosno o razlozima neiskorišćavanja i ovog velikog ostatka od 49 mil. tona u energetske svrhe obrazloženja su bila relativno malobrojna i uglavnom sljedeća:

— dobava drvnog otpada je nepouzdana i otežana a cijena previsoka relativno prema drugim vrstama goriva,

— investicije, potrebne oko gradnje odnosno pregradnje postojećih toplinskih uređaja za izgaranje drvnog materijala, su previsoke,

— ne postoje pedesni načini sabiranja i transporta šumskih ostataka do zainteresiranog korisnika.

Jačeg podstreka većem iskorišćenju drvnog materijala mogu dati, po mišljenju anketiranih zainteresiranih, dugoročni zajmovi uz niske kamate te povoljna prodaja proizvedene elektr. energije komunalnim ustanovama.

J. Hribar

630\*836.1 — Gruner, R., Müller, H., Schiffer, F., Seifert, Chr., Ziermann, R.: **Primjena CO<sub>2</sub>-lasera pri obradi drva** (Einsatz eines CO<sub>2</sub>-Lasers für die Bearbeitung von Holz), Holztechnologie, 24 (1983), 2, str. 76—82 i 3, str. 144—150.

Prema podacima iz literature i sadašnjim pokusima izgleda da će i primjena laserskih zraka naći svoje mjesto u suvremenoj proizvodnji pokućstva, poimence pri obradi furnira i ukrašavanju površina. Time bi se omogućio bolji efekt ukrašavanja uz niže proizvodne troškove i bolje iskorištenje furnira.

S obzirom na duljinu vala laserskih zraka te povoljna apsorpcijska svojstva drva predviđa se u tu svrhu upotreba CO<sub>2</sub> lasera, s kojim su autori proveli opsežnija ispitivanja o upotrebljivosti ovog postupka pri sječenju, odvajanju i ukrašavanju furnira pomoću upaljivanja figura laserskim zrakama. Kao osnovno za potrebe prakse trebalo je utvrditi ovisnost širine i dubine urezanih linija te tzv. stupnja njihova zacrnenja o režimu rada: brzini pomaka, energiji lasera te načinu fokusiranja zraka i udaljenosti fokusa iznad obrađivane površine. Stupanj zacrnenja, koje uzrokuje laserske zrake, definiran je kao postotak nereflektiranog svjetla od zacrnjene površine.

Veći broj dijagrama i slika pokazuje rezultate pokusa o utjecaju režima rada na sve važnije pojedinosti pri ukrašavanju furnira CO<sub>2</sub>-laserom. Pokusni materijal bili su furniri breze, bukve, hrasta i makore. Zapažena je stanovita ovisnost efekta i kvalitete upaljivanja i o vrsti furnira, a znatno manje i o smjeru njihovih vlakana.

630\*836.1 — Kleinert, H.: **Ispitivanje korpusa i podnožja pokućstva** (Festigkeitsprüfung von Behältnismöbeln. Prüfung von Möbelkorpusen und Sockeln). Holztechnol. 24 (1983), 3, str. 157—161.

Interesantna je činjenica da se kroz posljednja 3 desetljeća uspelo doći do proizvodnje visokovrijednih materijala za gradnju pokućstva, dok se to isto ne može tvrditi i za kvalitetu gotovog pokućstva. Zbog pomanjkanja metoda i uređaja za objektivno ispitivanje mehaničkih svojstava, ograničavala se ocjena kvalitete uglavnom samo na estetski izgled, dakle previše ovisno o ukusu vještaka. Tek posljednjih deset godina je i s gledišta mehaničkih ispitivanja učinjen napredak.

Sadržaj članka ograničen je na prikaz metode ispitivanja ormara i njemu sličnih oblika na otpornost i krutost konstrukcije prema deformacijama. Poblje se razmatra pitanje sila i deformacija prilikom:

a) premještanja ormara ručnim potiskivanjem na užoj stranici ormara,

b) potpunog otvaranja relativno teških vrata ili izvlačenja opterećenih ladića.

Prevelika horizontalna sila potiskivanja u slučaju a) izaziva nedopušteno visoke deformacije sandučastog korpusa i preopterećenih okvira (donjeg i gornjeg), što kviri ili čak posve onemogućuje ispravno funkcioniranje. Visina dopuštenih zaostalih deformacija propisana je standardom. One se utvrđuju tek nakon određenog broja ponovljenih ispitivanja, a mjere se kao veličina nagiba korpusa van okomice te kao promjena prvobitne duljine njegove dijagonale. U slučaju b), posebno interesantnom za visoke garderobne ormare i komode s puno ladića, ispituje se sigurnost protiv prevrtanja prema naprijed, a za vrlo uske izvedbe i protiv prevrtanja na stranu pod djelovanjem određene horizontalne sile.

630\*841 — Schneider, A.: **O prikladnosti živinog porozimetra za ocjenu sposobnosti drva za impregniranje** (Untersuchungen über Eigenschaft der Quecksilber- Porosimetrie zur Beurteilung der Imprägnierbarkeit von Holz), Holz Roh-Werkstoff, 41 (1983), br. 3, str. 101—107.

Ocjenjivanje sposobnosti nekog drva s gledišta lakoće impregniranja bazira se na određivanju utisnute količine impregnansa u ovisnosti o visini i trajanju pritiska. Primjenom živinog porozimetra u tu svrhu prati se porast količine impregnansa uz kontinuirani porast i registraciju pritiska sve do maksimalne vrijednosti od 2000 bara, koja je neophodna za 100%-tno zapunjenje volumena pora. Ako je pri tome odabrana duljina drvnih epruveta u smjeru vlakana dovoljno velika, odnosno znatno veća od duljine traheida, naličit će sam pokus postupku tzv. punog impregniranja drva u kotlu. Rezultati pokusa sa živinim porozimetrom mogu se kvalitativno dobro poklapati s poznatim iskustvima iz prakse impregniranja ispitivane vrste drva.

Drvne epruvete bile su duljine do 22 mm u smjeru vlakana, prethodno potpuno isušene, izrezivane posebno iz bjelike i srži važnijih četinjaka i listača.

Kao utjecajne značajke za poroznost drva i lakoću impregniranja uzeti su srednji radius pora  $r_m$  te njemu računski pripadajući pritisak penetracije  $p_m$ , koji je potreban za 50%-tno zapunjenje volumena pora impregnansom. Na tablicama i dijagramima pokazane su ovisnosti između  $r_m$ ,  $p_m$  obujamske mase i stupnja zapunjenosti volumena pora.

Premda niz interesantnih pojedinosti kao rezultat ovih pokusa — npr. o utjecaju strukturnih značajki — ostaje zasad za praksu impregni-

ranja manje upotrebljiv zbog pomanjkanja iskustvenih podataka, ipak se metoda sa živinim porozimetrom može smatrati vrlo pogodnom za prvu orijentaciju pri ispitivanju manje poznatih, npr. tropskih vrsta drva, a pogotovo za istraživanja o utjecaju strukturnih i ostalih razlika na lakoću impregniranja.

630\*847 — Rosen, H. N., Laurie, S. E.: **Mehanička svojstva tulipanovca (Liriodendron tulipifera) i hrastovine (Quercus rubra) osušene konvencionalno i tlačnom parom** (Mechanical properties of conventionally kiln dried and pressure steam dried yellow poplar and red oak). For. Prod. J., 33 (1983), No. 1, str. 50—52.

Zbog degradacije svojstava, do kojih više ili manje dolazi tokom sušenja, autori ispituju i uspoređuju utjecaj konvencionalnog načina sušenja u komorama i sušenja tlačnom parom na module loma i elastičnosti, granicu proporcionalnosti kod savijanja, čvrstoću smicanja uzduž vlakana te tvrdoću osušenog materijala. Konvencionalni postupak sušenja provoden je prema programu T11D4 i T4D2 (priručnik USDA Forest Serv. Handbook, a postupak s parom temperature 127°C i tlaka 1,3 bara u kotlu. Sušeni uzorci drva bile su četvrtca 100x100 mm, a uzorci za ispitivanje mehaničkih svojstava sadržavali su oko 6% vlage. Osušeni parom pokazali su za 11—16% niže čvrstoće na smicanje uzduž vlakana od konvencionalno osušenih. Utjecaj postupka sušenja na module i granicu proporcionalnosti kod hrastovine nije zapažen, dok su ove vrijednosti kod tulipanovca bile za 8—16% niže. Nije zapažen nikakav utjecaj postupka na tvrdoću osušenog materijala. Rezultati ispitivanja drugih autora također pokazuju stanovitu degradaciju mehaničkih svojstava prijelazom na temperature pare iznad 105°C, zbog promjena u kemizmu i sadržaju karbohidrata u drvu. Sušenje tlačnom parom daje dakle do 16% slabija mehanička svojstva osušenog materijala.

630\*847 — Trebula, P., Dekret, A.: **Sušenje grabovine u vakuumu** (Vakuumtrocknung von Hainbuchenholz). Holztechnol., 25 (1984), br. 1, str. 20—22.

Danas se u drvnoj industriji upotrebljavaju razne vrste drva (grab, bagrem, brijest) s kojima industrijska proizvodnja još nema dovoljno iskustva. Jedno od prvih pitanja pri

tome je njihovo umjetno sušenje, koje predstavlja složen i skup postupak zbog svoje dugotrajnosti i velikog utroška energije. Autori stoga traže povoljnije rješenje u primjeni postupka u vakuumu s konvektivnim zagrijavanjem. Pokuse su proveli s četvrtacima grabovine presjeka 25x25 mm i početne vlažnosti 50 do 55%, zagrijavanjem vlažnim zrakom temperature 60°C. Kada je na površini četvrtaca postignuta temperatura od 50° C, započinje proces sušenja tako da se snizi pritisak u kotlu na ispod parcijalnog tlaka pare, koji je uravnotežen s konačnim postotkom vlage u drvu. Postupak se provodi u više ciklusa sve do završnih 10% vlage. Tokom postupka vrši se mjerenje vlažnosti u materijalu, određuje pad vlažnosti po presjeku, mjeri utezanje, prati skorjelost i raspucavanje čela i površina. Nakon sušenja provodi se kondicioniranje kroz 2,5 sata. Pokazalo se da taj postupak osigurava dobru kvalitetu osušenog materijala, poimece s gledišta zaostalih naprezanja i pukotina, te do 30% kraćeg trajanja, upotrebljiv je i za ostale manje upotrebljavane vrste drva.

630\*847 — Durisová V.: **Utjecaj kondicioniranja na kvalitetu osušenog drvnog materijala** (Einfluss der Nachbehandlung auf die Qualität von getrocknetem Holz). Holztechnol. 25 (1984), br. 1, str. 23—24.

U postupku umjetnog sušenja razlikujemo 3 faze rada: zagrijavanje, sušenje i kondicioniranje. Standardi za sušenje u ČSSR-u predviđaju za svaku pojedinu fazu određena trajanja, ovisno o vrsti i debljini građe, s namjerom da se time uz dobru kvalitetu sušenja postigne i odgovarajuća ušteda na sve skupljoj energiji. Povodom planirane revizije spomenutih standarda, smatralo se aktualnim da se pokusima provjere dosadašnji podaci ČSS standarda, odnosno da se pobliže utvrdi stvarni utjecaj faze kondicioniranja na snižavanje visine zaostalih naprezanja i štetnih deformacija osušenog materijala, tim više što postoje s toga gledišta veće razlike između ČSSR-a, koji predviđa najdulja trajanja, i SSSR-a i tvrtke Hildebrand sa znatno kraćim trajanjima za fazu kondicioniranja.

Pokusi kondicioniranja provedeni su na smrekovim piljenicama debljine 24 i 45 mm, osušenim na 8% vlage prema standardiziranom režimu sušenja u ČSSR-u. Utjecaj trajanja kondicioniranja na visinu naprezanja i deformacija, te njihovo uklanjanje, praćen je pomoću viličastih epruveta po metodi Ugoleva.

Rezultati pokusa potvrdili su naslućivanu mogućnost jačeg skraćivanja faze kondicioniranja, što će imati kao posljedicu i stanovitu uštedu energije sušenja.

630\*947.7 — Rosen, H. N., Bodkin, R. E., Gaddis, K. D.: **Sušenje drva tlačnom parom** (Pressure steam drying of lumber). For. Prod. J. 33 (1983), No. 1, str. 17—24.

Premda je ideja o sušenju drvnog materijala parom povišene temperature i pritiska vrlo stara, danas se u tome ipak vidi nov postupak, koji omogućuje kraće trajanje sušenja, manje grešaka i deformiranja sušene robe, zahtijeva manje prostora, niže investicije i troškove relativno prema konvencionalnom postupku sušenja u komorama. Njegovim primjenom — u hermetički zatvorenom kotlu — uštedeje se i oko 25% energije, jer nema cirkulirajućeg zraka kao u komorama.

Autori su proveli pokuse sušenja parom od 115—138°C pod tlakom 1,12—2,1 bara na četvrtacima Liriodendron tulipifera, Betula nigra, Acer saccharinum, Quercus rubra, Juglans nigra i Fraxinus americana, presjeka 100x100 mm. Pokazalo se slijedeće:

a) trajanje sušenja skraćuje se s porastom temperature,

b) promjena režima sušenja praktički ne mijenja utrošak energije,

c) promjena temperature ne utječe na utezanje brezovine, dok se utezanje topolovine znatno povišuje povišenjem temperature od 115° na 138°C.

d) neosjetljive vrste drva osuše se, ovisno o temperaturi, za 24 do 48 sati. Osjetljive vrste (orah, hrast), uspješnije se suše u već prosušenom stanju, i to s tlakom pare ispod atmosferskoga.

e) kao nedostatak postupka ističe se:

— jače tamnjenje drvnog materijala, koje predstavlja stanovitu degradaciju njegove vrijednosti i do 30%.

— jako korodiranje čitavog uređaja, što je i otežalo njegovu širu primjenu u praksi.

J. Hribar

630\*862.2 — Myers, G. E., Nagao, M.: **Otpuštanje formaldehida iz ploča iverica: Utjecaj broja izmjena zraka i ispunjenosti prostorije na zagađivanje zraka u prostoriji** (Emission of Formaldehyde by Particle-Board: Effect of Ventilation Rate and Loading on Air-Contamination Levels). For. Prod. J. 31 (1983), 7, s. 30—44.

Količina formaldehida u zraku u nekoj prostoriji određene temperature i vlažnosti zraka ovisi o potencijalu oslobađanja formaldehida iz iverica koje se nalaze u prostoriji, ali i o drugim uvjetima, kao što su temperatura, vlažnost zraka, stupanj ispunjenosti prostorije (odnos između eksponiranih površina ploča i volumena prostorije) i broj izmjena zraka. U članku se razlažu jednadžbe za odnos između stupnja

ispunjenosti prostorije i broja promjena zraka, te koncentracije formaldehida u prostoriji.

Nadalje je u radu provjeravana valjanost jednadžbe Hoetjer-a (1978), koju je postavio ispitivanjem iverica s otpuštanjem različitih količina formaldehida u prostoriji. U istraživanju je uključen i utjecaj skladištenja iverica na oslobađanje formaldehida. Rezultati ispitivanja pokazuju da spomenuta jednadžba vrijedi u širokom području, kako za »svježe«, tako i za ploče nakon »starenja«. Nadalje je iz rezultata ispitivanja vidljivo da se klasifikacija ploča po Hoetjerovoj metodi slaže s klasifikacijom po dosadašnjim metodama kao perforatormetodi, Jar-metodi i eksikator-metodi. U kojoj se mjeri ploče s vrlo niskim potencijalom otpuštanja mogu ocjenjivati i klasificirati po Hoetjerovoj metodi, nije do sada još dovoljno istraženo.

630\*862.2 — May, H. A., Roffael, E.: **Hidrofobiranje ploča iverica parafinom**. Dio 3: Djelovanje utroška parafina na bubrenje u debljinu, upijanje vode te na druga tehnološka svojstva ploča iverica. (Hydrophobierung von Spanplatten mit Paraffin. Teil 3: Wirkung des Paraffinaufwands auf die Dickenquellung, Wasseraufnahme sowie andere technologische Eigenschaften von Spanplatten) Adhäsion 27 (1983), 9, s. 9—17.

U dosadašnjim istraživanjima o hidrofobiranju ploča iverica parafinima Roffael, Schriever, May (1982): May, Roffael, Schriever (1983) upotrijebljeno je isključivo iverje, koje se primjenjuje u industrijskoj proizvodnji, kod kojeg se ne mogu potpuno izbjeći slučajne razlike u sastavu smjesa iverja. Budući da na bubrenje i upijanje vode ploča iverica ne utječu samo sredstva za hidrofobiranje nego i drugi faktori, kao količina veziva, gručica i dimenzije ivera, uzeto je za ova ispitivanja relativno homogeno iverje od smreke proizvedeno pod definiranim uvjetima. Osim bubrenja i upijanja vode određivana su i mehanička svojstva izrađenih ploča, kako bi se obuhvatilo međusobno djelovanje navedenih parametara.

Na temelju dobivenih rezultata ustanovljeno je: bubrenje (2h) smanjuje se dodatkom većih količina parafina, a bubrenje (24h) povećanjem količine veziva. Dodatak parafina ima pozitivan učinak na čvrstoću na raslojavanje. Utjecaj debljine ivera u istraživanom području na bubrenje (2h i 24h) jest do duže malen, ali jasno prisutan, dok je utjecaj debljine ivera na upijanje vode samo nakon 2h signifikantan, a nakon 24h se više ne može dokazati.

Z. Smolčić-Zerđik



# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Boje u službi čovjeka

Miloš Rašić, ing.

Stručni rad  
UDK 667.622

Boje su čudesni, prekasni dar prirode. Što može biti ljepše od prelijevanja boja na pupoljcima i laticama cvijeća, jesenskom šarenilu plodova i lišća, izlazu i zalazu sunca, duge na horizontu. Boje su sastavni dio našeg života, dio nas, dio sredine u kojoj živimo i dio beskrajnog svemira.

Doživljaj boje svakog predmeta ovisi o svojstvu površine, boji, vrsti i intenzitetu svjetlosti, kutu gledanja, osjetljivosti oka promatrača i nizu drugih faktora. Svjetlost koja dopire do našeg oka putem očnog živca stvara osjet pomoću kojeg istovremeno dobivamo pojam o svjetlosti i boji. Možemo reći da je boja način na koji u našoj svijesti doživljavamo svjetlost. Sve su boje drugačije kod dnevne, a sasvim drugačije kod različitih umjetnih rasvjeta. Neke boje se na umjetnoj rasvjeti ne vide. Uz rasvjetu npr. žutom natrijevom svjetlošću sve objekte gledanja vidimo kao svjetlije ili tamnije, sve je žučkasto i nije moguće razlikovati boje. To se događa i kod oskudne, dnevne ili neke druge umjetne rasvjete. Tada se ne mogu razlikovati boje, jer ih vidne stanice oka ne mogu raspoznati. Mogu samo razlikovati svjetlije i tamnije kao kod crno-bijelog TV-ekrana. Oči bez svjetlosti ništa ne mogu razlikovati.

Svjetlo istog spektralnog sastava može izazvati raznolike doživljaje kod različitih ljudi, pa i kod istog čovjeka uz drugačiju prilagodjenost oka. Isti predmet prikazuje se u različitim bojama već prema intenzitetu i spektralnemu sastavu svjetla koje se od njega odbija. Pod bojom predmeta podrazumijevamo boju svjetla koja se od njega odražuje ili kroz njega prolazi kad je osvijetljen danjim ili njemu sličnim svjetlom. Boja nekog tijela može potjecati od svjetlosti koju ono samo emitira, npr. zbog visoke temperature ili od svjetlosti koju reflektira, odnosno propušta.

Našeg kupca, potrošača boja i lakova ne zanima spektralni sastav svjetla koji izaziva osjećaj određene boje. On traži da njegov proizvod, obrađen našom bojom, odnosno lak-bojom, odgovara određenoj boji koju želi, traži način koji mu omogućuje objektivno utvrđivanje da dobavljeni materijal odgovara po boji njegovim zahtjevima ili željama krajnjeg korisnika. I zato se treba služiti načinom određivanja nijansi boja tj. utvrđivanjem odnosa psihičkih doživljaja s fizički mjerljivom stvarnošću koja te doživljaje izaziva.

Površinu nekog predmeta vidimo, doživljavamo kao bijelo, ako odbija svu svjetlost bez obzira na dužinu vala. Crna je ona površina koja potpuno apsorbira zrake svjetlosti. Svaka se svjetlost, bez obzira na izvore, sastoji od mnogobrojnih komponenti različitih duljina valova, pa i onih koji su za naše oči nevidljivi. Ta smjesa elektromagnetskih valova može se rastaviti na sastavne

komponente, a svakoj toj komponenti, tj. boji, odgovara određena dužina vala. Ako neko tijelo jednim dijelom apsorbira komponente bijele svjetlosti, a drugim dijelom podjednako reflektira — izgleda nam sivo. Ako se neke boje svjetlosti apsorbiraju jače od drugih, vidjet ćemo predmet u nekoj drugoj boji, u onoj koja se u najvećoj količini odbija od površine predmeta. Ove učinke različite apsorpcije i različite boje svjetlosti pripisujemo samoj tvari od koje je površina predmeta ili koja se nalaze na površini predmeta (pigmenti ili druga bojila).

U tehnici i u svakodnevnom životu razlikujemo pojam boja i bojila. Boje su obojene tvari netopive u mediju u kojem se primjenjuju. To su pigmenti u obliku finih čestica suspendirani u vezivu, a nanose se kao premazi na drvo, metal, kamen i druge materijale. Osim toga služe u proizvodnji papira, tiskarskih boja, za bojenje plastičnih masa i dr. U najširoj primjeni uloga pigmenta je dekorativnog karaktera, a kod premaza grupa antikorozijskih pigmenta ima veliku ulogu u zaštiti metala od korozije.

Povijest pigmenta seže u daleku prošlost ljudskog roda. Već u prehistorijsko vrijeme čovjek se koristio bojama za ukrašavanje svojih prebivališta i za izražavanje emocija. Tada se koristio materijalom koji se nalazio u prirodi: razne zemljane boje, ugljen i čađa, a kao veziva služile su biljne smole i ulja, med, vosak i mast. U starom Egiptu korišteni su prirodni pigmenti tzv. zemljane boje. Boja je kod Egipćana imala simbolično značenje. Upotrebljavala se za bojenje sarkofaga, kipova, keramičkih proizvoda, tkanine, u kozmetici i dr. U drevnoj Grčkoj bila je razvijena likovna umjetnost. Osim prirodnih pigmenta spominje se i olovno bjelilo. I u Grčkoj boja je imala veliko značenje. Bojili su kipeve, hramove, tkanine, oslikavali su vaze i izrađivali zidne slikarije. Greci, a kasnije i Rimljani, proizvodili su pojedine pigmente. U doba renesanse počinje proizvodnja uljanih boja, pa to omogućuje trajnost slika. U 19. stoljeću počinje tvorničko pripremanje uljanih boja u žitkom stanju, a prirodne pigmente zamjenjuju pigmenti proizvedeni kemijskim postupcima. Epoha proizvodnje anorganskih pigmenta kemijskim postupcima počinje 1704. g., kada je DIESBACH u Berlinu otkrio dobivanje berlinskog modrila. U 19. stoljeću počinje industrijska proizvodnja organskih boja i anorganskih pigmenta na znanstvenoj osnovi. U proizvodnji boja i lakova pigmenti se primjenjuju za sve lak-boje, bez obzira na vezivo. Kod lak-boja gdje se traži velika otpornost na UV-zrake i lakove visoke kvalitete (autolakovi, DD-lakovi) primjenjuju se kvalitetniji pigmenti. Od anorganskih pigmenta proizvode se u CHROMOSU pigmenti na bazi kroma i cinka — žuti, narančasti i zeleni. CINKARNA Celje proizvodi bijeli pigment



# „CHROMOS“

## PREMAZI

— titan dioksid. Planira se proizvodnja željeznih oksida.

Bojila su organske tvari topive u mediju s kojim se primjenjuju i uglavnom se vežu s obojenim materijalom. To su sredstva koja drugim tvarima daju određenu boju. Za promjenu boje drva bojila se primjenjuju u obliku vodenih močila (bajceva) i temeljnih transparentnih boja za drvo. Temeljne boje za drvo radimo u zaista velikoj paleti boja i nijansi, za različite načine nanošenja i efekte površinske obrade. Bojila možemo podijeliti na — prirodna i sintetska.

Sintetska bojila mogu se dijeliti prema:

- materijalu koji se oboji (drvo, tekstil, koža, papir, plastične mase, živežne namirnice, lijekovi, voskovi, goriva i dr.);
- bojadiserskim svojstvima (topiva u vodi, alkoholu ili drugim org. otapalima, bojila koja se grade na materijalu i dr.)

Boje su tema kojom se bave fizičari, kemičari, slikari, arhitekti, medicinari, filozofi i pjesnici, one su predmet obrade u industriji i obrtu, one su predmet razmatranja od znanstvenih radnika do majstora mnogih zanimanja. Odbiranje i kombiniranje skladnih boja važno je kako u likovnoj umjetnosti, industrijskom dizajnu, gradnji industrijskih i stambenih objekata, dekoraciji prostora, proizvodnji tekstila, izradi odjeće i obuće te brojnih drugih proizvoda, namijenjenih širokoj potrošnji.

Boje imaju veliko psihološko djelovanje na čovjeka. One su efikasno sredstvo pomoću kojeg jedan ambijent možemo učiniti ugodnim ili neugodnim. Svaka boja ima svoje specifično djelovanje, stanovitu snagu da djeluje na čovjeka. Jedne uznemiruju, podražju, bodre, a druge smanjuju.

Vrijednost za tople i hladne boje možemo identificirati asocijacijom — tople boje su one koje su slične vatri, a hladne vodi. Tople boje su uznemirujuće, a hladna umirujuće. Topli tonovi optički sužuju prostoriju, a hladni je proširuju. Toplije boje iz iste udaljenosti djeluju bliže, a hladnije udaljenije. Posvjetljivanjem ili potamnjenjem tople boje gube na svojoj toplini. Hladne boje kad se posvijetle djeluju još hladnije. Tople boje su: crvena, narančasta i žuta, a hladne: bijela, plava, ljubičasta. Najtoplija je narančasta, a njena toplina opada prema susjednim bojama. Najhladnija je plava, a njena hladnoća također opada prema susjednim bojama. U zelenoj kao produktu miješanja tople žute i hladne plave nalazimo umirenje između dviju suprotnosti i zato možemo podnositi veliku količinu zelene boje — zelenilo polja, šuma i livada.

Crvena boja pobuđuje utisak topline, djeluje razdražujuće. Visoke je vidljivosti, pa je pogodna za signale i oznake upozorenja. Stimulira i oživljava melankolične, a razdražuje nerвозne. Privlači pažnju. To je boja vatre i krvi. Simbolizira strast i ljubav. Može se upotrebljavati samo na manjim površinama.

Narančasta je visoke vidljivosti. Privlači pažnju, pa je pogodna za upozorenja. Stvara asocijacije za energijom i životom. Uzbuduje i djeluje razdražujuće. Treba izbjegavati velike površine. Svjetli tonovi djeluju povoljnije, izazivaju utisak snage, veselja, danjeg svjetla.

Žuta je boja topline, izaziva osjećaj radosti, djeluje veselo, okrepljujuće i stimulativno. To je najsjajnija boja. Povećava vrijednost svjetla. Izaziva osjećaj harmonije i ravnoteže. Može se upotrebljavati na velikim površinama, a naročito tamo gdje je slabije osvjetljenje.

Zelena je produkt tople i hladne, pomirenje suprotnosti žute i plave. To je hladnija boja, ali ugodna za oči, ne umara, daje utisak svježine. Pogoduje pažnji i sabranosti, djeluje umirujuće, pa se zato konferencije održavaju za »zelenim stolom«, i školske ploče obrađuju tamnijim tonom zelene boje.

Plava je hladna. U svjetlijim tonovima djeluje umirujuće, pruža spokojstvo i odmor. Koristi se na velikim površinama i za »udaljavaње« stropova i zidova, koji bi inače djelovali nisko ili previše blizu. Svjetliji tonovi smiruju, a tamniji djeluju zamarajuće, teško. S obzirom da je to hladna boja, preporučljiva je za prostore gdje su više temperature.

Ljubičasta djeluje hladno, zamara, oduzima energiju i nameće tugu. Ne preporuča se za površine na koje se često svraća pogled. Svjetlije, nježne nijanse mogu biti ugodne.

Smeđa boja deprimira, izaziva osjećaj potištenosti. Nije za velike površine. Dobro je kombinirati je sa žutom.

Bijela boja daje osjećaj čistoće, reda, ali hladnoće i monotonije Siromašna je efektima, pa djeluje prazno. Navodi na bojazan od prijanja. Najviše odbija svjetlosnih zraka. Pogrešno je samo bijelu boju upotrebljavati na velikim površinama.

Crna je u svari odsutnost svih boja. Djeluje zamarajuće i tužno. Nije za veće površine.

Siva je izravnavanje između crnog i bijelog. Tamniji tonovi djeluju monotono, neugodno i umarajuće. Ako se upotrebljava na velikim površinama, treba se koristiti svjetlijim tonovima.

Žuta, crvena i plava su osnovne ili primarne boje, boje prvog reda, i ne mogu se prirediti miješanjem drugih boja. Miješanjem primarnih boja u jednakim omjerima dobivamo sekundarne boje ili boje drugog reda. (Crvena + žuta = narančasta, žuta + plava = zelena, crvena + plava = ljubičasta). Miješanjem sekundarnih boja dobivamo nove miješane boje koje zovemo tercijarnim bojama ili bojama trećeg reda. (Narančasta + zelena = žutosmeđa, narančasta + ljubičasta = crvenosmeđa). I tako možemo nastaviti miješanje boja pa dobivamo nove intermedijarne miješane boje (žuta + ljubičasta = siva, crvena + zelena = siva itd.). Ako tri osnovne pigmentne boje istog intenziteta međusobno pomiješamo, dobivamo crnu, a razređivanjem crne dobiva se siva.

Boje imaju mnogostruke funkcije i veliko psihološko djelovanje na čovjeka, one pomažu da određeni ambijent ili predmet oplemenimo, učinimo onakvim kakav želimo. Boja predstavlja praktično i efikasno sredstvo pomoću kojeg radni ili stambeni prostor činimo toplijim i ugodnijim. Pomoću boja malu sobu optički povećavamo, veliku sobu pretvaramo u manju, visoku ženu smanjujemo, nisku povećavamo, debelu činimo vitkijom, stariju pomlađujemo. Kao što vidimo, boje su sredstva kojim se može efikasno djelovati na estetski izgled mikro i makro-prostora, sredstva koja mnogo djeluju na raspoloženje i produktivnost rada. Bojama se mogu izvesti mnogobrojna rješenja s psihološkim i funkcionalnim ciljevima.

## NOVE KNJIGE

Mojsejev A. V.

**»OTPORNOST OŠTRICA ALATA ZA DRVO PROTIV TROŠENJA (IZNOSOSTOJKOST DEREVOREZUŠEVO INSTRUMENTA)«**

Izdala naklada Lesnaja promyslennost — Moskva 1981, 112 stranica, 15. tablica, 38 slika, naklada 2937 komada, cijena 0,4 rublje.

Razvoj prerade drva u sadašnjof je etapi okarakteriziran uvođenjem velikog broja automatiziranih proizvodnih linija, promjenama tehnologije proizvodnje i uvođenjem novih konstrukcijskih i pomoćnih materijala. U velikoj mjeri se proširila upotreba aglomeriranih materijala i ploča obloženih različitim umjetnim materijalima. Njihova obrada zahtijeva visoke karakteristike, pri-

je svega reznih alata. Tok procesa zatupljivanja u mnogome je još istražena, posebno toplinsko-kemijske i elektro-kemijske promjene i pojave. Nepoželjno i brzo zatupljivanje alata ima negativni utjecaj na kvalitetu obrade, te na produktivnost i ekonomsku efektivnost rada.

Uvodni dio knjige, sastavljene od pet glavnih dijelova, usmjeren je na pojave koje nastaju na oštrici alata za rezanje. Radi se prije svega o faktorima koji djeluju na zatupljenje reznih dijelova, nadalje o utjecaju oštrice i materijala na karakter zatupljenja i značaj kontaktnih pojava koje nastaju na oštrici alata. Uvode se matematičke formulacije za računanje prosječnog tlaka (pritiska) na dijelu oštrice, ispitivanje sila trenja i druga pitanja.

Drugi dio približava čitaocu pojave mehaničkog karaktera koje izazivaju zatupljenje alata. Osim podataka za alate, tu se nalaze i manje poznati podaci o utjecaju topline na fizikalno-mehanička svojstva čelika, o utjecaju kontaktnog tlaka, abrazije i drugih faktora koji djeluju na zatupljenje alata. Treći i četvrti dio posebno su zanimljivi. Navode se podaci o toplinskim procesima, koji nastaju pri obradi drva, također kemijske pojave, te pojave elektrokemijskog karaktera i njihov utjecaj na izdržljivost alata. Komentiraju se uloga kemijske vodljivosti topline, uloga toplinske izdržljivosti, pojava agresivnih materija kod rezanja, galvaničke pojave i mehanizam kemijskog i mehaničko-kemijskog trošenja alata.

**KONSTITUIRAN NOVI IZDAVAČKI SAVJET ČASOPISA »DRVNA INDUSTRIJA«**

Dne 2. travnja 1985. održana je u prostorijama Instituta za drvo konstituirajuća sjednica Izdavačkog savjeta časopisa »Drvna industrija«, na kojoj su novoimenovani predstavnici izdavača i suradnika u izdavanju izabrali predsjednika Izdavačkog savjeta. Tako sada Izdavački savjet čine slijedeći članovi: mr **Ivica Milinović**, dipl. ing., predsjednik, predstavnik Instituta za drvo u Zagrebu; prof. dr **Stanislav Bađun**, dipl. ing., glavni

urednik; prof. dr **Marijan Brežnjak**, dipl. ing., predstavnik Sumarskog fakulteta u Zagrebu, **Jošip Tomše**, dipl. ing., predstavnik Poslovne zajednice za proizvodnju i promet drvom, drvnim proizvodima i papirom »Exportdrvo« Zagreb, mr **Božo Santini**, dipl. iur., predstavnik Radne organizacije »Exportdrvo« Zagreb.

Također je na sjednici od 2. travnja Izdavački savjet jednoglasno zaključio da za glavnog urednika u slijedećem mandatu predloži izdavaču prof. dr **Stanislava Bađuna**, dipl. ing. Radnički savjet Instituta za drvo prihvatio je taj prijedlog na svojoj sjednici od 8. travnja 1985.

D. T.



od 10. do 14. svibnja 1985.

**MEĐUNARODNI SAJAM  
SNABDJEVAČA ZA  
INDUSTRIJU NAMJEŠTAJA,  
UNUTRAŠNJU IZGRADNJU  
I UREĐIVANJE PROSTORA,  
TE STROJEVE ZA  
INDUSTRIJU TAPECIRANOG  
NAMJEŠTAJA.**

- Više od 1000 tvrtki iz 40-tak zemalja izlagat će na prostoru od 100.000 m<sup>2</sup>.
  - Sveobuhvatan prikaz tri (3) grane snabdjevača:
    - Izrada namještaja sa strojevi-  
ma za proizvodnju tapacira-  
nog namještaja
    - Drvo + uređivanje unutar-  
njeg prostora — susret trgo-  
vine i individualne proizvodnje
    - Unutrašnje uređivanje
- Ponovni susret proizvođača i više od 40.000 stručnjaka iz više od 80 zemalja.

Sve informacije i preprodaju ulaznica po sniženoj cijeni od DM 23 (u Kölnu DM 30):

SOUR »VJESNIK«, RO NID,  
OOUR Agencija za marketing,  
Inozemni odjel  
41000 Zagreb,  
Trg bratstva i jedinstva 6  
Telex: 21 590 yu vsk am,  
Telefon: 041 / 433-111 / 144

Neposredno nakon ove priredbe održava se specijalizirana izložba tehnike i opreme za krovove, zidove i izolaciju — DACH + WAND od 16. do 19. svibnja 1985.

Na »INTERZUM« i »DACH + WAND« grupna putovanja organiziraju slijedeće putničke agencije:

- »PUTNIK«  
11000 Beograd, D. Jovanovića 1
- »GENERALTURIST«  
41000 Zagreb, Zrinjevac 18
- »KOMPAS«  
61000 Ljubljana, Pražakova 4
- »PUTNIK«  
61000 Ljubljana, Mikloušičeva 17
- »INEX«  
61000 Ljubljana, Titova 25

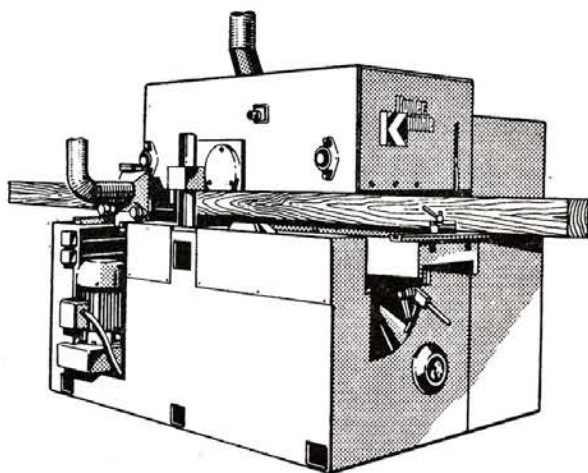
Posebno na sajam »DACH + WAND« putovanja organiziraju slijedeće agencije:

- »INEX«  
62000 MARIBOR  
Slomskov trg 3
- »EMONA GLOBTOUR«  
41000 Zagreb,  
Gajeva 40
- »EMONA GLOBTOUR«  
61000 Ljubljana  
Smartinska 130
- »PUTNIK«  
41000 Zagreb  
Bordičeva 6



## Standardna četverostrana blanjalica

USPJEŠAN REZULTAT VIŠEGODIŠNJEG RADA NA RAZVOJNOM PROGRAMU POSTIGLA JE TVRTKA »KUPFERMÜHLE«, POJAVIVŠI SE NA TRŽIŠTU S NOVIM PROGRAMOM VIŠESTRANIH PRECIZNIH BLANJALICA VISOKOG UČINKA.



**Tehnički podaci:**

Širina blanjanja do 300 mm  
Debljina blanjanja do 260 mm

**Područje primjene:**

Ove blanjalice uspješno se primjenjuju na više područja industrijske obrade drva, kao što su:

1. Pilane i pogoni za blanjanje
2. Pogoni za drvene građevinske konstrukcije
3. Tvornice prozora i vrata
4. Tvornice paleta i sanduka
5. Tvornice lameliranih lijepljenih nosača

MASCHINENBAU KUPFERMÜHLE  
HOLZTECHNIK  
6430 BAD HERSFELD  
Postfach 60  
Telefon (06621) 81-485  
Telex 0493324  
Telegramm: Kupfermühle



Posjetite nas na  
Sajmu LIGNA '85 — Hannover, hala 6,  
štanđ 1700/1800 od 15. do 21. V 1985.

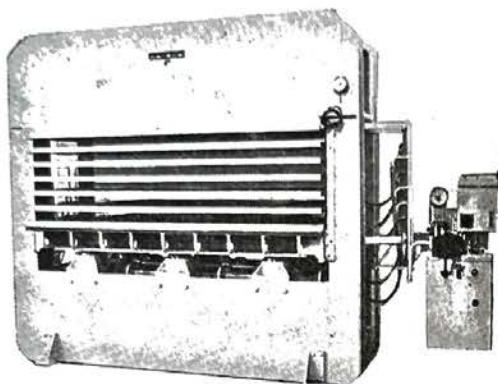
# industriainport

ZAGREB, Ilica 8, telefon 424-546, telex 21-206  
GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU

SOUR KOMBINAT  
belišće 1884



## Hidraulične preše za panel i furnir



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

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



### PROJEKTIRA I IZRAĐUJE:

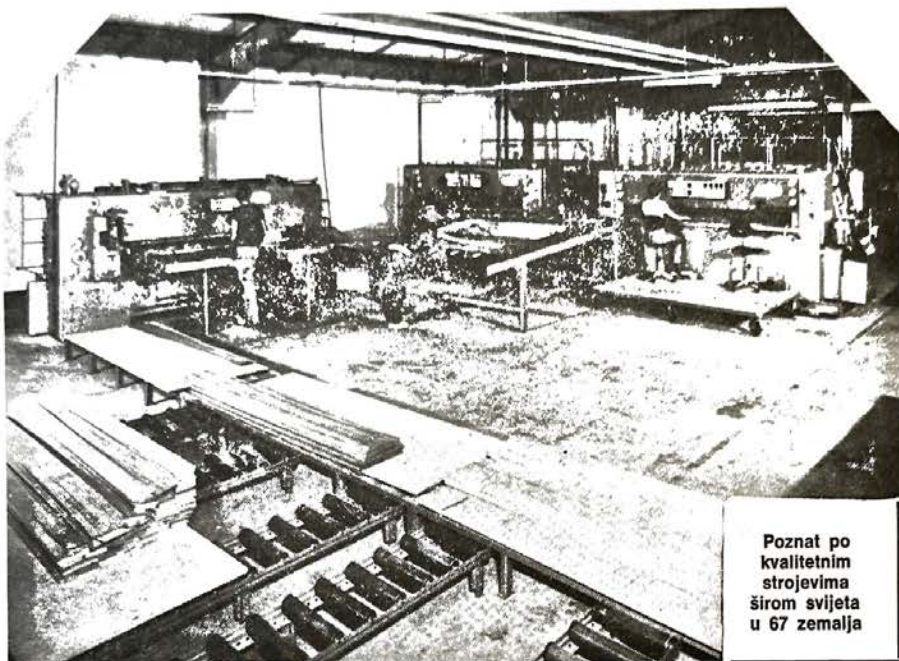
- ulazna vrata
- unutarnja vrata
- garažna vrata
- obloge
- ploče za oplatu
- namještaj od masivnog drva
- strojeve za ljuštenje
- strojeve za spajanje
- lančane transportere
- tračne transportere
- ventilacijske uređaje
- uređaje za filtriranje
- mehanizirana skladišta

ISKORISTITE PREDNOSTI TRADICIJE I SUVREMENE TEHNOLOGIJE!



**lip bled**  
**lesna industrija**  
64260 bled  
ljubljska c.32

# RÜCKLE



Poznat po  
kvalitetnim  
strojevima  
široj svijeta  
u 67 zemalja

AUTOMATSKA LINIJA ZA KONTINUIRANO POPREČNO LIJEPLJENJE FURNIRA: ŠKARE TIP AFN, STROJ ZA POPREČNO SPAJANJE TIP FZS.

TVRTKA RÜCKLE NUDI KOMPLETNU OPREMU ZA SPAJANJE REZANOG I LJUŠTENOG FURNIRA (DEBLJINE OD 0,3 DO 5 mm).

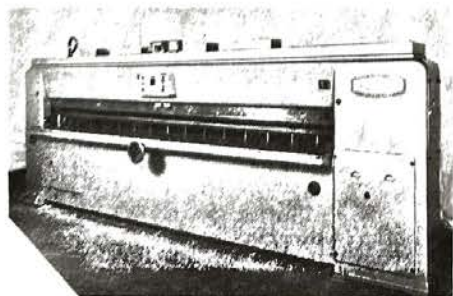
### PROIZVODNI PROGRAM OBUHVAČA:

1. furnirske paketne škare sa i bez automata za nanošenje ljepila
2. automatsku liniju za kontinuirano spajanje furnira



Poznati Rückleov sistem lijepljenja furnira na tupi sljub jamči kvalitetan spoj sljubnica, kod kojeg ne dolazi do otvaranja sljubnica ili preklopa. Ovaj sistem lijepljenja nudi optimalno rješenje pri spajanju furnira. Garantira maksi-

FURNIRSKE PAKETNE ŠKARE TIP AFMR S AUTOMATSKIM NANOŠENJEM LJEPILA.



3. strojeve za uzdužno spajanje furnira
4. škare za poprečno rezanje furnira

Ovim sistemom spajanja furnira garantira se:

- trajno lijepi izgled spojenih furnira
- zatvorene sljubnice (fuge)
- jednostavna dalja obrada

malno iskorištenje furnira, male troškove radne snage, mali utrošak vremena i mogućnost upotrebe uobičajenih ljepila (PVAC ili Kaurit).

Automatska linija za spajanje furnira tvrtke »Rückle« jamči ekonomičnu proizvodnju već kod kapaciteta 1500—2000 m<sup>2</sup> gotovih furnira na dan. Troškove proizvodnje moguće je smanjiti i do 50%.

Rückleovi svjetski poznati strojevi primjenjuju se u proizvodnji ploča, industriji furnirskog namještaja i u proizvodnji furniranih vrata.

Posjetite nas na Sajmu Ligna '85 u Hannoveru od 15—21. V. 1985, hala 21, štand 605/704!

# RÜCKLE

Carl Rückle Maschinenbau GmbH 7302 Ostfildern-Kemnat b. Stuttgart (Germany)  
Telefon (0711) 455085, Telex 0721848



**ĐURO ĐAKOVIĆ**

OUR PROIZVODNJA PROTUPOŽARNIH UREĐAJA

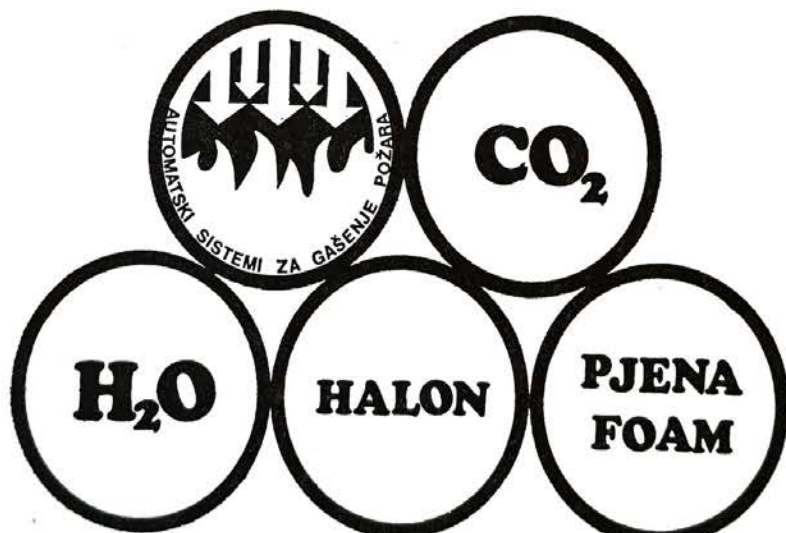
SPECIJALNA I EFIKASNA PROTUPOŽARNA  
ZAŠTITA U DRVNOJ INDUSTRIJI

# Stabilni protupožarni uređaji

PROJEKTIRAMO, ISPORUČUJEMO I MONTIRAMO  
SVE VRSTE STABILNIH PROTUPOŽARNIH UREĐAJA

# Firefighting System

WE DESIGN, DELIVER AND INSTALL  
ALL KINDS OF FIREFIGHTING SYSTEM

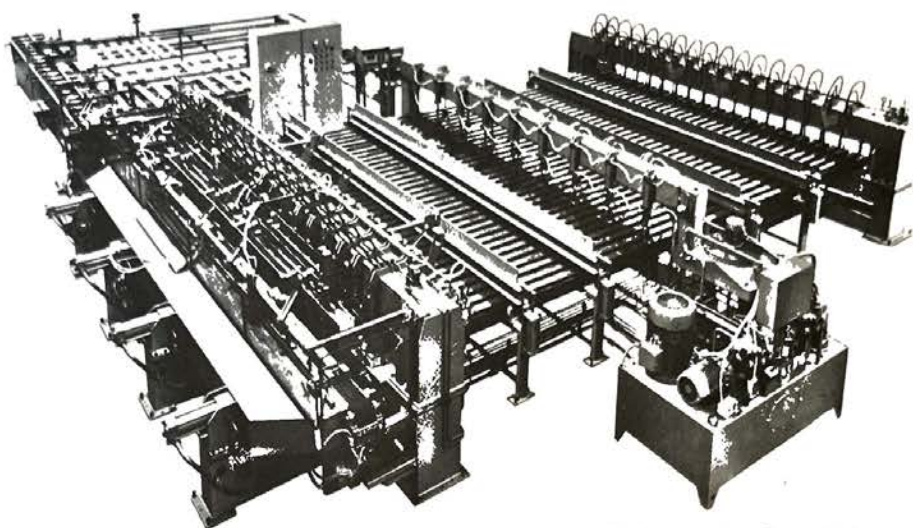


 **ĐURO ĐAKOVIĆ**  
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

TELEFONI: Centrala (055) 231-011. Kućni 2103 — direktor;  
2293 — ruk. Projekt. biroa; 1253 — Projektni biro.  
TELEX: 28524 YU SLAP

# Dužinsko i širinsko spajanje drva lijepljenjem

NA DIMTEROVIM AUTOMATSKIM LINIJAMA IDEALNO JE ZA BOLJE ISKORIŠTENJE I KVALITETU DRVA



## Automatska linija za širinsko spajanje

### Tehnički podaci:

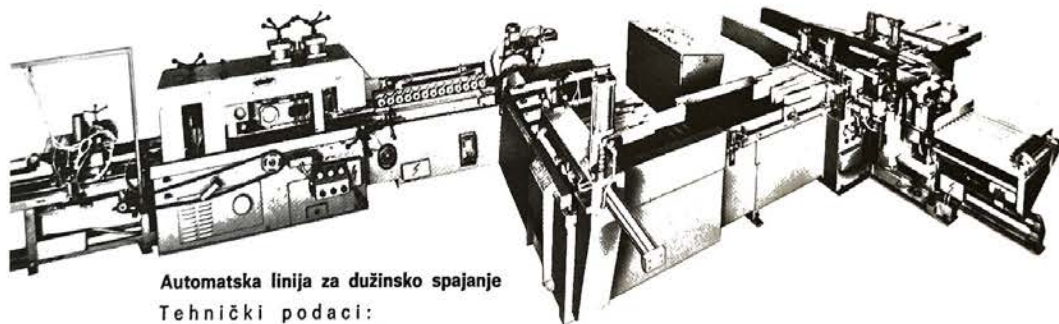
Ulazne širine piljenica: 40—220 mm

Debljina ulaznih piljenica: 10—75 mm

Duljina ulaznih piljenica: 500—3000 (6000) mm

Širina gotovih ploča: 200—700 mm

Kapacitet: 500—2000 m<sup>3</sup>/8 sati



## Automatska linija za dužinsko spajanje

### Tehnički podaci:

Ulazne duljine: 200—1500 mm

Širine drva: 40—200 mm

Debljine drva: 18—75 (100) mm

Širina paketa: 800 mm

Kapacitet: 10—75 spojeva/min.

(1.000—10.000 dužinskih m<sup>3</sup>/8 sati)



Posjetite nas na sajmu LIGNA '85 u Hannoveru, štand  
407—508, hala 5. od 15—21. V. 1985!



# industriainport

GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU

ZAGREB, Ilica 8, telefon 424-546, telex 21-206

# EXPORTDRVO

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

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

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

Radna zajednica zajedničkih službi

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

## OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

### OOOR VANJSKA TRGOVINA

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

### OOOR MALOPRODAJA

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

### OOOR »SOLIDARNOST«

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

### OOOR OPREMA OBJEKATA

#### — INŽINJERING

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

### OOOR VELEPRODAJA

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

### OOOR POGRANIČNI PROMET

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

### OOOR BEOGRAD

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

# EXPORTDRVO

## PRODAJNA MREŽA

### U TUZEMSTVU:

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

i ostali potrošački centri u zemlji

## EXPORTDRVO U INOZEMSTVU

### Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long Island City — New York 11106 — SAD  
OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)  
OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)  
EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65 (Holandija)

### Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon, London, S. W. 19-1QE (Engleska)  
EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus  
EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16  
EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13  
EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud, 2<sup>me</sup> étage