

UDK 634.08 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

# DRVNA INDUSTRIJA

GOD. 31.

1980.

BROJ **5 — 6**

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

Drvna ind. Vol. 31. Br. **5 — 6** Str. 123 — 170 Zagreb, svibanj — lipanj 1980.

# Dužinsko i debljinsko spajanje drva

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

Preša za debljinsko lijepljenje drva

Tehnički podaci

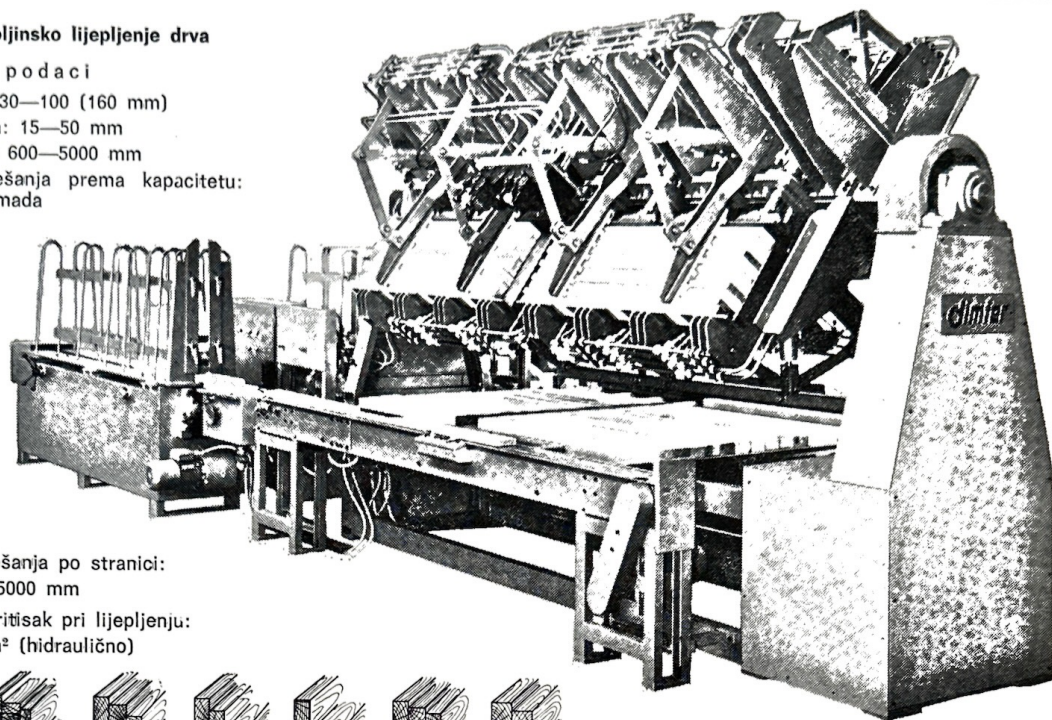
Širina drva: 30—100 (160 mm)

debljina drva: 15—50 mm

duljina drva: 600—5000 mm

Površina prešanja prema kapacitetu:

4, 6 ili 8 komada

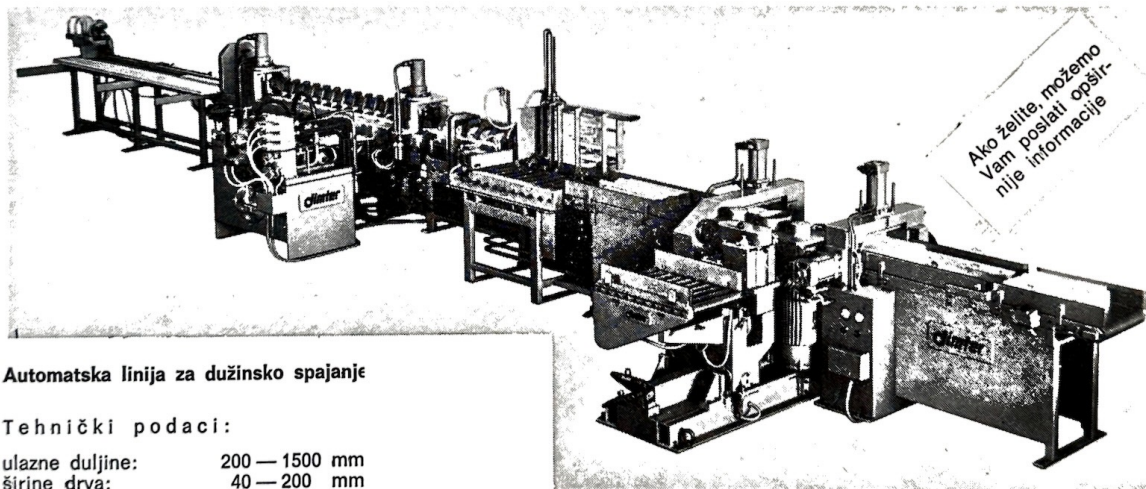
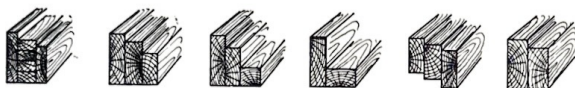


Površina prešanja po stranici:

500 x 3500 x 5000 mm

Specifični pritisak pri lijepljenju:

6—12 kp/cm<sup>2</sup> (hidraulično)



Automatska linija za dužinsko spajanje

Tehnički podaci:

ulazne duljine: 200 — 1500 mm

širine drva: 40 — 200 mm

širina paketa: 400 mm

kapacitet: 10 — 30 m/min.



## industriainport

GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU

ZAGREB, Ilica 8, telefon 445-677, telex 21-206



Dimter GmbH & Co.  
Maschinenfabrik  
Postfach 248, D-7918 Illertissen  
Telefon: (0 73 03) 30 26-29  
Telex: 07-19 116



► **BRATSTVO** ◀

41020 ZAGREB — Savski Gaj, XIII. put bb —  
JUGOSLAVIJA; Tel.: Centrala: 520-481, 521-331,  
521-539, 521-314 — Prodaja: 523-533; Telegram:  
BRATSTVO ZAGREB; Telex: 21-614

## NOVO! NOVO!

### »AMB« APARAT ZA MJERENJE BOMBEA PILANSKIH TRAČNIH PILA

Patent prijavljen: Mario Štambuk, dipl. ing.  
Zakrivljenost površine vijenca kotača («bombé») pilanske tračne pile jedan je od bitnih faktora ispravnog rada stroja, a »AMB« omogućuje njenu laku, jednostavnu i brzu kontrolu i na stroju već postavljenom u pilani.

Aparat se permanentnim magnetima priljubljuje uz obod kotača (vidi sliku), a komparator, ključući po vodilici, pokazuje ispupčenje kotača na skali instrumenta s podjelom 0,01 mm.

Za svaki promjer kotača izrađujemo poseban tip aparata.

Tip: AMB-1100 za kotače promjera 1100 mm

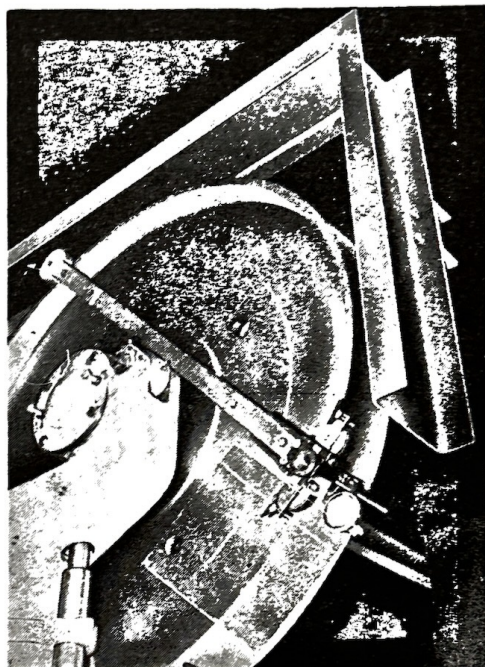
Tip: AMB-1400 za kotače promjera 1400 mm

Tip: AMB-1500 za kotače promjera 1500 mm

Tip: AMB-1600 za kotače promjera 1600 mm

Tip: AMB-1800 za kotače promjera 1800 mm

Po želji kupca izrađujemo i aparate za ostale dimenzije kotača.



## Prolzvodni program

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| TA-1800  | Automatska tračna pila trupčara   |
| TA-1600  | Automatska tračna pila trupčara   |
| TA-1400  | Automatska tračna pila trupčara   |
| TA-1100  | Automatska tračna pila trupčara   |
| PAT-1100 | Tračna pila trupčara              |
| RP-1500  | Rastružna tračna pila             |
| RP-1100  | Univerzalna rastružna tračna pila |
| P-9 R    | Pilanska tračna pila              |
| AC-3     | Automatski jednolisni cirkular    |
| KP-4     | Klatna pila                       |
| PP-1     | Povlačna pila                     |

|         |   |
|---------|---|
| PCP-450 | Precizna cirkularna pila                  |
| PC 1-4  | Prečni cirkular                           |
| OP-1    | Automatska oštrilica pila                 |
|         | — uređaj za gater pile                    |
|         | — uređaj za široke tračne pile            |
|         | — uređaj za uske tračne pile              |
| OTP     | Automatska oštrilica širokih tračnih pila |
| RU      | Razmetačica pila                          |
|         | — uređaj za gater pile                    |
|         | — uređaj za široke tračne pile            |
| VP-26   | Valjačica pila                            |
|         | — pribor za valjanje i napinjanje pila    |
|         | — stol za uređenje listova pila           |
| BK      | Brusilica kosina                          |
| AL-26   | Aparat za lemljenje                       |
| ABN-4   | Automatska brusilica noževa               |
|         | Razni strojevi za finalnu obradu drva     |



# MASPELL VAKUUM

(ing. Pagnozzi)

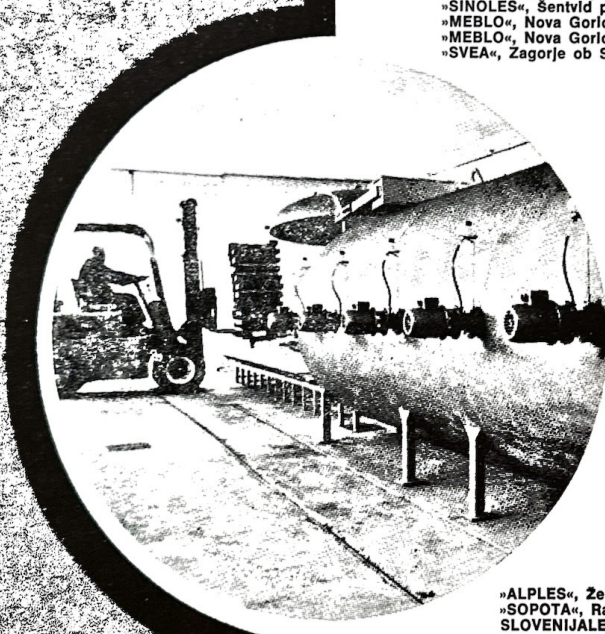
## SUŠIONICE ZA DRVO

već rade u slijedećim radnim organizacijama u Jugoslaviji:

LESNA INDUSTRIJA, Litiija  
 »LIKO« Vrhnlka, Parketarna Verd  
 KOPITARNA, Sevnica  
 »BOR« Mizarsko-gal. podjetje, Laško  
 »NOVOLES«, Straža (Novo Mesto)  
 »MEBLO«, Nova Gorica (Trnovo)  
 LESNA INDUSTRIJA, Soštanj  
 LIP »BOHOR«, Sentjur pri Celju  
 »SINOLES«, Sentvid pri Stični  
 »MEBLO«, Nova Gorica, TOZD Bovec  
 »MEBLO«, Nova Gorica, TOZD Kneža  
 »SVEA«, Zagorje ob Savi

### » ŠIPAD « SARAJEVO

ŠIK »PLAČKOVIĆA«, Radoviš  
 »ŠIPAD« Sarajevo, OUR Konjlc  
 RO »UNA«, Bos. Krupa  
 OOUR Fin. proziv., Bos. Krupa  
 OOUR »4. NOVEMBAR«, Bihać  
 RO »BIRAČ«, Vlasenica  
 OOUR »10. AVUGUST«, Vlasenica  
 OOUR »GRADAC«, Bratunac  
 RO »GRMEČ«, Drvar  
 OOUR »DINARKA«, Bos. Grahovo  
 RO »JAHORINA«, Sarajevo  
 OOUR »VRANICA«, Fojnica  
 RO »KOZARA«, Bos. Gradiška  
 OOUR »DI PODGRADCI«, G. Podgradci I  
 OOUR »Tvor. maslv. namj.«, B. Dubica  
 RO »KLJUČ«, Kijuč  
 OOUR »PRERADA«, Kijuč  
 RO »MAGLIČ«, Foča  
 RO »Fab. maslv. nam. u osnlv.« Brod n/D  
 RO »SANA«, Sanski Most  
 OOUR »Tvor. fln. proziv.«, S. Most  
 RO »OŠTRELJ«, Bos. Petrovac  
 RO »FANA«, Krnjeuša — Bos. Petrovac  
 RO »KONJUH«, Živinice  
 OOUR »DRINJACA«, Kladanj



»ALPLES«, Zelezniki  
 »SOPOTA«, Radeče  
 SLOVENIJALES »LIK« Kočevje

### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE NAŠIH SUŠIONICA

| Tip Libeccio | Promjer mm | Duljina mm | Korisni volumen    | Instalirana električna snaga u KS | Instalirani toplinski učin u cal/h |
|--------------|------------|------------|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| BS/4         | 1.500      | 5.000      | 4 m <sup>3</sup>   | 7,5                               | 40.000                             |
| BS/6,5       | 2.000      | 4.500      | 6,5 m <sup>3</sup> | 15                                | 65.000                             |
| BS/10        | 2.300      | 5.000      | 10 m <sup>3</sup>  | 20                                | 100.000                            |
| BS/15        | 2.300      | 7.500      | 15 m <sup>3</sup>  | 25                                | 150.000                            |
| BS/20        | 2.300      | 10.000     | 20 m <sup>3</sup>  | 30                                | 200.000                            |
| TANDEM 30    | 2 × 2.300  | 7.500      | 30 m <sup>3</sup>  | 25                                | 250.000                            |
| TANDEM 40    | 2 × 2.300  | 10.000     | 40 m <sup>3</sup>  | 30                                | 300.000                            |

Generalni zastupnik za Jugoslaviju:

**Sulko** EXPORT — IMPORT 34170 GORIZIA,

Corso Italia, 229. Tel. 5668/5265, Telex 460-485 SULKO I - Italia



# SOP KRŠKO

KRSKO, CKZ 141  
tel: 068 71-911

KRSKO,  
Gasilska 3  
tel: 068 71-506  
71-404

KOSTANJEVICA  
na Krki, Malence 3  
tel: 068 85-521

KRSKO,  
Gasilska 3

tozd **OPREMA**

tozd **KLEPAR**

tozd **IKON**

tozd **STORITVE**

INZENIRSKI BIRO  
Ljubljana, Riharjeva  
tel: 061/264-791

INZENIRSKI BIRO  
Zagreb, Siget 18b  
tel: (041) 516-472

INZENIRSKI BIRO  
Ljubljana, (061) 41-988

tel: 068 71-291  
71-234

LAKIRNICE ZA  
POVRŠINSKU OBRADU  
U DRVNOJ I  
METALNOJ INDUSTRIJI

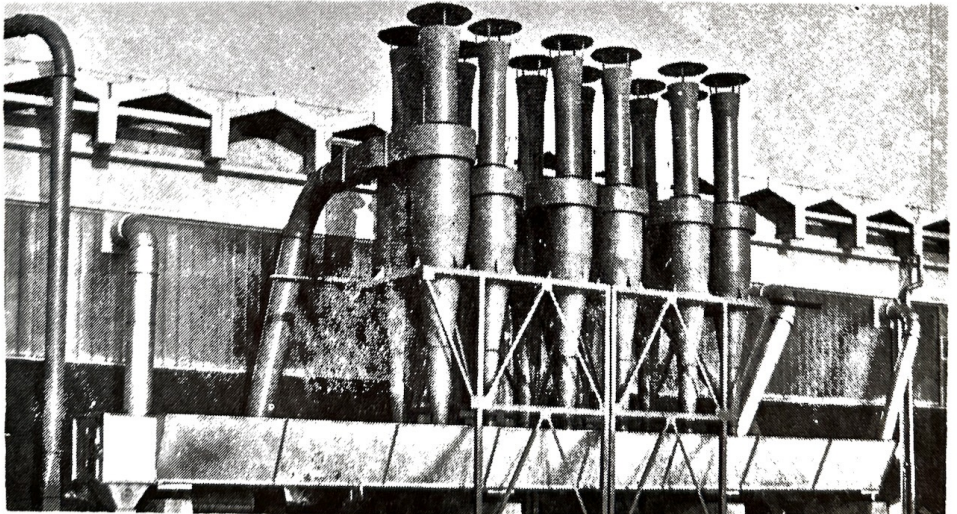
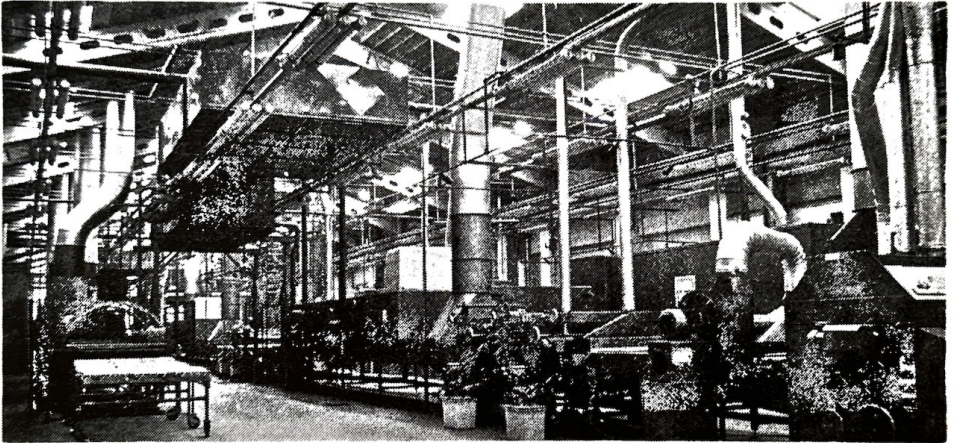
OTPRASIVANJE  
U DRVNOJ  
INDUSTRIJI  
POMOCU MODULNIH  
FILTARA  
SOP-MOLDOW

PNEUMATSKI  
TRANSPORTNI  
UREĐAJI I  
OTPRASIVANJE  
U METALURGIJI,  
METALNOJ I  
KEMIJSKOJ  
INDUSTRIJI

OBRTNIČKI  
RADOVI U  
GRADITELJSTVU

*specijalizirano  
poduzeće  
za  
industrijsku  
opremu*

LAKIRNICA U  
INDUSTRIJI  
GRAĐEVNE  
STOLARIJE



OTPRASIVANJE  
U GRAĐEVINSKOJ  
INDUSTRIJI

# INSTITUT ZA DRVO - (INSTITUT DU BOIS)

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82 — TELEFONI: 448-611, 444-518

## Za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

### O B A V L J A

#### ISTRAŽIVAČKE RADOVE

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

#### ATESTIRA

pokućstvo i ostale proizvode drvne industrije

#### IZRAĐUJE PROGRAME IZGRADNJE

za osnivanje novih objekata, za rekonstrukcije, modernizaciju i racionalizaciju postojećih pogona

#### PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih, rekonstrukciju i modernizaciju postojećih pogona, a u kooperaciji s odgovarajućim projektnim organizacijama, te projektira i provodi **tehnološku organizaciju** (studije rada i vremena, tehničku kontrolu, organizaciju održavanja)

#### 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 krovšta, građ. stolarije i ostalih drvnih konstrukcija);

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

sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te ljepila;

#### BAVI SE STALNOM I POVREMENOM PUBLICISTIČKOM 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:

Laboratorij za ispitivanje kvalitete namještaja

Laboratorij za mehaničku preradu drva u Zagrebu

Laboratorij za površinsku obradu u Zagrebu

Kemijski laboratorij također u Zagrebu

# DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 31.

Br. 5—6

Str. 123—170

Zagreb, svibanj—lipanj 1980.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

OPĆE UDRUŽENJE ŠUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA

HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, Tel. 448—611.

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl.

ing., dr Marko Gregić, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski,

dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl.

ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettinger,

dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr

Ivan Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan

Petrović, dipl. ing., dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., doc. Stani-

slav 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 240, za đake i studente 84, a za poduzeća i ustanove 980 dinara. Za inozemstvo: 63 US \$. Žiro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 31 br. 5—6, str. 123—170  
svibanj—lipanj 1980.  
Zagreb

|  |         |
|--|---------|
| Marko Gregić: UMRO JE DRUG TITO . . . . .  | 125—129 |
| Znanstveni radovi  |         |
| Dorđe Butković   |         |
| UTJECAJ TEHNOLOGIJE PILJENJA NA ISKORIŠĆENJE JELO-<br>VIH TRUPACA . . . . .  | 129—136 |
| Stručni radovi   |         |
| Bogomil Čop  |         |
| REAKTIVIRATI PRAĆENJE I USPOREĐIVANJE POSLOVNIH RE-<br>ZULTATA U ORGANIZACIJAMA UDRUŽENOG RADA DRVNE IN-<br>DUSTRIJE . . . . . | 137—144 |
| Mile Orešković   |         |
| RAZVOJNE MOGUĆNOSTI INDUSTRIJE PAPIRA U HRVATSKOJ  | 145—150 |
| Slavica Pavlić-Lovošević   |         |
| TERMINIRANJE CIKLUSA PROIZVODNJE . . . . .   | 151—155 |
| Franjo Štajduhar   |         |
| NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I URE-<br>DAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .                                      | 156     |
| Franjo Štajduhar   |         |
| STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI<br>(Mukumari) . . . . .  | 157     |
| Novosti iz tehnike . . . . .   | 159—160 |
| Sajmovi i izložbe  |         |
| D. Roksandić   |         |
| 4. EUROUCINA . . . . .   | 161—163 |
| Prilog Kemijski kombinat »CHROMOS« . . . . .   | 164—165 |
| Bibliografski pregled . . . . .  | 166—167 |
| Novе knjige . . . . .  | 168—170 |

C O N T E N T S

Page

|  |         |
|--|---------|
| Dr Marko Gregić  |         |
| PRESIDENT TITO IS DEAD . . . . .   | 125—129 |
| Original scientific papers   |         |
| Dorđe Butković   |         |
| INFLUENCE OF SAWING TECHNOLOGY ON UTILIZATION OF<br>FIRWOOD LOGS . . . . .                             | 129—136 |
| Technical articles   |         |
| Bogomil Čop  |         |
| REESTABLISHMENT OF EVIDENCES AND COMPARISON OF BU-<br>SINESS RESULTS IN WOODWORKING INDUSTRY . . . . . | 137—144 |
| Mile Orešković   |         |
| DEVELOPMENT POSSIBILITIES OF PAPER INDUSTRY IN CRO-<br>ATIA . . . . .                                  | 145—150 |
| Slavica Pavlić-Lovošević   |         |
| PROGRAMATION OF PRODUCTION CYCLES . . . . .  | 151—155 |
| Franjo Štajduhar   |         |
| TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY . . . . .  | 156     |
| Franjo Štajduhar   |         |
| FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY   | 157     |
| Technical News . . . . .   | 159—160 |
| Fairs and Exhibitions  |         |
| D. Roksandić   |         |
| 4. EUROUCINA . . . . .   | 161—163 |
| Information from »CHROMOS« . . . . .   | 164—165 |
| Bibliographical survey . . . . .   | 166—167 |
| New books . . . . .  | 168—170 |



# UMRO JE DRUG TITO



U nedjelju 4. svibnja u 18 sati na sjednici dvaju predsjedništava: Predsjedništva CK SKJ u ime Centralnog komiteta Saveza komunista Jugoslavije i Predsjedništva Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije povodom smrti predsjednika Republike i predsjednika Saveza komunista Jugoslavije Josipa Broza Tita usvojili su proglas:

»Radničkoj klasi

Radnim ljudima i građanima Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije  
Umro je drug Tito.

Dana 4. svibnja 1980. godine u 15,05 sati u Ljubljani prestalo je kucati srce predsjednika naše Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i predsjednika Predsjedništva SFRJ, predsjednika Saveza komunista Jugoslavije, maršala Jugoslavije i vrhovnog komandanta oružanih snaga Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije Josipa Broza Tita.

U trenutku saznanja ove tužne vijesti svako od nas 22 milijuna Jugoslavena, kojima je drug Tito posvetio svoj život, rad, odricanja i ideale, osjetio je neizricivu bol, tugu, žalost i u isto vrijeme zahvalnost za sve što je za nas učinio tokom svojeg dugogodišnjeg i plodonosnog života.

Čitav ljudski vijek Tito je borac za interese i historijske ciljeve radničke klase i svih radnih ljudi, za najplemenitije ideale i težnje naših naroda i narodnosti. Tito je naš najdraži drug.

Sedam desetljeća izgarao je u revolucionarnom radničkom pokretu. Šest desetljeća jačao je redove jugoslavenskih komunista. Više od četiri desetljeća vršio je na najdostojniji način najodgovorniju dužnost u našoj partiji. Bio je herojski vođa u velikoj narodnooslobodilačkoj borbi i u socijalističkoj revoluciji. Tri i pol desetljeća stajao je na čelu naše socijalističke države i vodio našu zemlju i našu borbu za novo ljudsko društvo u svjetsku povijest, iskazujući se i potvrđujući i sam kao naša najveća povijesna ličnost. U najsudbonijim razdobljima našeg opstanka i razvitka, Tito je smjelo i dostojno nosio proletersku zastavu naše revolucije ustrajno i dosljedno, vezan za sudbinu naroda i čovjeka. Borio se cijelim svojim životom i djelom, živio žarom i humanizmom velikog revolucionarnog pregaoca i narodnog vođe.

Tito nije bio samo vizionar, kritičar i tumač svijeta. On je sagledao objektivne uvjete i zakonitosti društvenih kretanja, pretvorio velike ideale i misli u akciju milijunskih narodnih masa koje su s njim na čelu ostavile epohalne progresivne društvene preobražaje.

Njegovo revolucionarno djelo bit će za sva vremena upisano u povijest naroda i narodnosti Jugoslavije i u povijest slobodoljubivog čovječanstva.

Tito se snažno odupro podjeli svijeta na blokove. Bio je jedan od osnivača politike pokreta nesvrstanosti. Drug Tito je uvijek imao u vidu da se putem nesvrstanosti postigne najpouzdanija osnova za uspješnu borbu naroda i zemalja za nacionalnu nezavisnost. Drug Tito je dao izuzetan doprinos međunarodnoj afirmaciji Socijalističke Jugoslavije. On je bio neumorni graditelj ravnopravnih političkih i ekonomskih odnosa među narodima i državama. Tito je postao simbol našeg doba, doba nacionalnog i ljudskog oslobođenja, kada na svjetsku scenu sve više stupaju novooslobođene i nezavisne zemlje i narodi.

Tito je nepokolebljivo tražio da se odnosi između komunističkih i radničkih partija i pokreta zasnivaju na ravnopravnosti, nemiješanju, samostalnosti i odgovornosti svake partije pred svojim narodom i pred svojom radničkom klasom. Socijalizam se može razvijati kao svjetski proces samo ako se oslobode sve snage progressa i prihvate različiti putevi borbe za socijalizam kao objektivne zakonitosti. To je bio Titov doprinos međunarodnim odnosima i jačanju radničkog i progressivnog pokreta u cjelini.

Gradani Jugoslavije!

Josip Broz Tito, radnički borac, vojnik revolucije, sin naroda, građanin svijeta u svojoj punoj revolucionarnoj i ljudskoj mjeri nosio je u srcu radničku klasu, narod i čovjeka. Čast je pripadati revoluciji i vremenu u kojem je djelovao drug Tito, pripadati zajednici koju smo s njim stvarali na bojnopolju i gradili u miru.

Čast je pripadati zemlji koju je on tako sjajno predstavljao.

Čast je i ponos imati u svojoj povijesti Tita.

Današnje i buduće generacije, duboko zahvalne drugu Titu, nastavit će njegovo neumrlo djelo.»

## ŽIVOTNI PUT DRUGA TITA

Josip Broz Tito rodio se 25. svibnja 1892. u Kumrovcu, u Hrvatskom zagorju, u siromašnoj seljačkoj porodici. Osnovnu školu učio je u rodnom mjestu, bravarski zanat u Sisku od 1907. do 1910. god. Od 1910. do 1911. radi kao metalski radnik u Zagrebu, gdje stupa u socijalistički radnički pokret.

Nakon toga dvije godine radi u tvornicama metalne industrije u Sloveniji (Kamnik), Češkoj (Čenkov), Njemačkoj i Austriji (Bečko Novo Mjesto). Godine 1913—14. služi vojni rok u Zagrebu, a poslije izbijanja I. svjetskog rata upućen je na ruski front. Na putu do fronta, zbog vođenja antimilitarističke propagande, uhapšen je i zatvoren u Petrovaradinsku tvrđavu. Iz zatvora poslan je na Karpatski front, na kome je 1915. god. teško ranjen i zarobljen. Pošto je proveo 13 mjeseci u bolnici (grad Svižajšk), odlazi kao zarobljenik na rad u Ardetov (Simbirska gubernija) i Kungur (Permska gubernija). Nakon februarske revolucije (1917. god.) bježi u Petrograd, odakle, nakon srpanjskih demonstracija, odlazi sklanjajući se pred organima Kerenskijeve privremene vlade u Sibir, u grad Omsk. Ovdje sudjeluje u revolucionarnom pokretu, krije se od Kolčakovih bijelih banda u zabitnom sibirskom selu, a poslije dolaska Crvene armije i oslobođenja Sibira vraća se 1920. god. u domovinu.

## U domovini

Došavši u Zagreb, stupa u redove KPJ u vrijeme kad je jugoslavenska buržoazija uspjela da se konsolidira i da pripremi svoju ofenzivu na radničku klasu (Obznana 1920. i Zakon o zaštiti države 1921.).

Otpušten s posla, odlazi u provinciju, radi u Velikom Trojstvu kod Bjelovara, zatim u brodogradilištu u Kraljevcu i u tvornici vagona u Smederevskoj Palanci, gdje u obrani prava radnika kao radnički povjerenik dolazi u sukob s upravom i gubi zaposlenje. Vrativši se u Zagreb, postaje sekretar Oblasnog odbora Saveza metalaca i član mjesnog komiteta KPJ. Iste godine osuđen je od suda u Ogulinu na 7 mjeseci zatvora, zatim na pet mjeseci zbog komunističke propagande. Po izlasku iz zatvora, u veljači 1928. god., izabran je za sekretara Mjesnog komiteta KPJ u Zagrebu, ali je već u studenom iste godine zbog revolucionarnog rada osuđen na pet godina robije koju je izdržao u Lepoglavi i Mariboru. Godine 1934. postaje član Pokrajinskog komiteta KPJ za Hrvatsku, u tom svojstvu kooptiran je u CK KPJ i izabran za člana Politbira. Godine 1935. i 1936. boravi u Moskvi, odakle se vraća na politički rad u zemlju, gdje 1937. godine postaje generalni sekretar KPJ.

## Voda partije i naroda

Titovim dolaskom na čelo KPJ i vraćanjem Centralnog komiteta iz emigracije u zemlju, otvara se najznačajniji period u historiji revolucionarnog radničkog pokreta u Jugoslaviji. Od slabe malobrojne Partije, rastrgane unutrašnjim frakcijskim borbama, odvojene ne samo od širokih narodnih masa, nego i od većine radničke klase, Tito je s odanim, i u ilegalnom radu prekaljenim kadrom, stvorio snažnu, jedinstvenu i monolitnu organizaciju, sposobnu da narod povede u odlučnu borbu s reakcijom i fašizmom.

Strategiju i taktiku Partije Tito je formulirao na V. zemaljskoj konferenciji 1940. godine, kada je pred komuniste postavio historijske zadatke uoči sudbonosnih događaja 1941. Pri Centralnom komitetu stvara Vojnu komisiju koja vrši pripreme za oružani otpor fašističkim agresorima.

## Drugi svjetski rat

Kad su u travnju 1941. god. hitlerovska Njemačka, fašistička Italija i njihovi saveznici, uz pomoć domaćih izdajnika, porobili, ali ne i pokorili našu zemlju, Centralni komitet KPJ, na čelu s Titom, bio je onaj organizirani štab koji je poveo narodne mase u borbu protiv okupatora za nacionalno i socijalno oslobođenje. Kao organizator narodnog ustanka i revolucije, Tito je od samog početka i vrhovni komandant oružanih snaga, koje u toku ustanka i narodnooslobodilačkog rata iz partizanskih odreda prerašću u monolitne jedinice Narodnooslobodilačke vojske, da bi potkraj 1944. godine stvorio regularnu Jugoslavensku armiju. Tito je kao vojni rukovodilac pokazao izvanredan vojnički talenat, rješavajući najkompliciranije zadatke partizanskog ratovanja protiv neuporedivo nadmoćnijeg i najmodernije naoružanog neprijatelja, odbijajući njegovih 7 velikih ofanziva i noseći mu u završnim borbama za oslobođenje zemlje uništavajuće udarce.

## Obnova i samoupravna orijentacija

Poslije oslobođenja Tito rukovodi obnovom zemlje i stvaranjem temelja socijalizma. Nacionalizacijom industrije, banaka, trgovine, agrarnom reformom i drugim ekonomskim mjerama postavljene su osnove za brzu industrijalizaciju zemlje.

Tito je odredio suštinu našeg puta u socijalizam, kao praktičnu primjenu marksističke nauke u danoj etapi i specifičnim uvjetima koji postoje u našoj zemlji. Provođenjem parole »tvornice radnicima«, Tito je ocijenio historijsko značenje društvenih promjena nastalih u našoj zemlji uvođenjem radničkog upravljanja kao »akta države« koji u sebi sadrži elemente njenog odumiranja a u isto vrijeme uspostavljanja prve socijalističke demokracije u društvu, u čemu Tito vidi jedini uvjet da se socijalistička revolucija neće izvrnuti u vladavinu birokracije.

## Vanjska politika

U oblasti vanjske politike Tito je istaknuo princip obrane suvereniteta, radi zaštite nezavisnosti zemlje, izgradnje socijalizma i očuvanja mira. Još u toku rata jasno je formulirao stav nove Jugoslavije u pogledu onih dijelova nacionalnog teritorija koji su poslije I. svjetskog rata ostali pod tuđinskom vlašću: »Tuđe nećemo svoje nedamo«. Još u toku rata odlučno je ustao protiv podjele Jugoslavije na ma čije interesne sfere, anticipirajući onu vanjsku politiku koja je omogućila da naša zemlja sačuva svoju nezavisnost, da se odupre svakom diktatoru izvana i da postane jedan od nosilaca načela nemiješanja u poslove drugih država, poštovanja ravnopravnosti među narodima i mirne koegzistencije među državama s različitim političkim i društvenim sistemima.

## Pokret nesvrstanosti

Tito je bio inicijator i jedan od utemeljitelja pokreta nesvrstanosti u kome se danas nalazi više od dvije trećine čovječanstva. Kao veliki državnik, mislilac i vizionar uočio je da se problemi suvremenog čovječanstva, a u prvom redu mira u svijetu, ne mogu riješiti blokovskom podjelom svijeta, jer se njene suprotnosti još više povećavaju.

Progres čovječanstva ne može se rješavati bez prisutnosti njegova najvećeg dijela, a to su nesvrstane zemlje i zemlje u razvoju. Svojom prisutnošću na svjetskoj političkoj sceni Tito je postao stvarni simbol slobode, mira i nezavisnosti u svim zemljama, a naročito onima koje su se borile za svoju nezavisnost protiv strane dominacije i eksploatacije. Tito je propovjedaao politiku ravnopravne koegzistencije, nemiješanja u unutrašnje stvari zemalja, pravo svakog naroda na vlastiti razvoj i odabiranje društvenog i političkog sistema koji mu najbolje odgovara.

Priznanje za sve ono što je drug Tito učinio na planu očuvanja mira u svijetu i oslobođenju od eksploatacije odali su mu prilikom posljednjeg ispraćaja i sahrane predstavnici iz 121 zemlje. U preko 100 zemalja zastave su u to vrijeme bile spuštene na pola koplja, dok su 53 zemlje proglasile nacionalnu žalost. Svijet se na najdostojanstveniji način oprostio od velikog borca, vojskovođe, političara i nadasve čovjeka i humanista. Svijet se duboko poklonio čovjeku za kojeg je ostao siromašniji, a s čijom će baštinom zauvijek biti bogatiji.

## Nastavak Titova djela

Svih nas 22 milijuna Jugoslavena ponosni smo što smo Titovi suvremenici, što smo s Titom stvarali djela koja su svijet zadivila. Bratstvo i jedinstvo, socijalizam, samoupravljanje, sloboda, nesvrstanost, mir i blagostanje, to je Tito. Voljeli smo ga i poštovali za njegova života, voljet ćemo ga i poštovati i poslije njegove smrti, dok bude Jugoslavena i Jugoslavije.

Gorostasni hrast je pao, ali je ostalo duboko korijenje u zemlji iz koje će rasti nove mladice pune života i radosti sretne što rastu na Titovu tlu.

**Dr Marko Gregić, dipl. ing.**  
predsjednik Izdavačkog savjeta časopisa  
i direktor Instituta za drvo

# Utjecaj tehnologije piljenja na iskorišćenje jelovih trupaca\*

Mr Đorđe Butković, dipl. ing.

UDK 634.0832.15

Sumarski fakultet Zagreb

Primljeno: 25. 03. 1980.

Izvorni znanstveni rad

Prihvaćeno: 08. 04. 1980.

## Sažetak

Nedostatak pilanske sirovine uvjetuje sve veće angažiranje na iznalaženju načina za povećanje iskorišćenja kod piljenja. Prilog tome su i ova istraživanja, koja se baziraju na eksperimentalnom i teoretskom mjerenju iskorišćenja kod piljenja jelovine na dva različita načina piljenja. Osnovno je bilo pitanje iskorišćenja kod piljenja u cijelo i prizmiranje, koje je analizirano već i ranije, ali za tadašnje uvjete prerade. Sada sprovedena istraživanja vršena su uz današnju modernu tehnologiju piljenja jelovine u jednom od naših pogona, za debljinski razred trupaca od 35—39 cm srednjeg promjera.

Za svaki način piljenja odabrana su po tri različita rasporeda pila, a rezultati su provjereni statističkom metodom. Teoretski dio simuliranog piljenja izvršen je pomoću kompjutorskog programa, i to je piljenje, kako se očekivalo, dalo nešto veće vrijednosti kvantitativnog iskorišćenja od eksperimentalnog piljenja. Uspoređujući piljenje u cijelo i prizmiranje, rezultati su oprečni kod simuliranog i eksperimentalnog piljenja. Naime, simulirano piljenje u cijelo daje nešto veće vrijednosti iskorišćenja nego prizmiranje, dok eksperimentalno piljenje daje uglavnom obrnute rezultate.

Ključne riječi: iskorišćenje jelovine — eksperimentalno piljenje — simulirano piljenje

## INFLUENCE OF SAWING TECHNOLOGY ON UTILIZATION OF FIRWOOD LOGS

### Summary

Shortage of saw-mill raw material stimulates more and more engagement in finding out ways for better utilization during sawing. These investigations are also one of contributions to this purpose and are based on experimental and theoretical measuring of utilization in sawing fir timber by two different sawing methods. Utilization was the basic question when sawing live and cant sawing, which had been analyzed before, but for conversion conditions prevailing at that time.

Now carried out investigations involve up-to-date technology of sawing firwood in one of our plants for log classes of 35 — 39 cms mean diameter.

For each sawing method three different saw arrangements have been used and the results checked up by statistical method.

Theoretic part of simulating sawing has been effected by means of computer program and such sawing, as it has been expected, produced slightly higher values of quantitative utilization than experimental utilization. Comparing sawing live and cant sawing, obtained results are opposite for simulating and experimental sawing. Namely, simulating sawing live produces slightly higher values of utilization than cant sawing, while experimental sawing produces in general opposite results.

Key words: firwood utilization — experimental sawing — simulating sawing.

\* Prikaz magistarskog rada »Piljenje trupaca u cijelo i prizmiranjem«, Sumarski fakultet — Zagreb, 1978.

## 1. UVOD

Uvijek aktualan problem iskorišćenja kod piljenja trupaca naročito postaje značajan u današnje vrijeme pomanjkanja pilanske sirovine i sve veće potražnje za drvnim proizvodima. Važan faktor za iskorišćenje u pilanskoj preradi je način piljenja trupaca. U ranijim istraživanjima iskorišćenja kod piljenja jele-smreke, neki autori ispituju razliku kod iskorišćenja piljenjem u cijelo i prizmiranje. To su bila uglavnom eksperimentalna ispitivanja, dok se manjim dijelom autori bave i teoretskim dokazivanjima.

Zadatak je ovog istraživanja da se u uskom području jednog debljinskog podrazreda trupaca jele-smreke, jednim dijelom, ispita kakva je razlika iskorišćenja kod piljenja u cijelo i prizmiranjem u današnjim modernim uvjetima pilanske proizvodnje. Eksperimentalni dio istraživanja obavljen je u specijaliziranoj pilani za namjensku proizvodnju piljenica za građevinsku stolariju u RO »Delnice«, pilane u Lučicama. Teoretsko istraživanje je načinjeno primjenom tehnike kompjutera, za koji je sastavljen program na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Istraživanja su se odnosila na:

- kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje kod eksperimentalnog piljenja;
- kvantitativno iskorišćenje kod simuliranog piljenja;
- širine propiljka na jarmačama.

Glavni objekt istraživanja odnosi se na kvantitativno iskorišćenje eksperimentalno ispiljenih trupaca i uspoređenje tog iskorišćenja s teoretskim kvantitativnim iskorišćenjem, dobijenim kod simuliranog piljenja.

## 2. KRATAK PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

U literaturi o istraživanjima na području iskorišćenja kod piljenja trupaca [2, 3, 4, 5, 10, 11 i 13], istraživači se podudaraju u zaključcima o faktorima koji utječu na iskorišćenje. Ispitivanja se osnivaju na praktičnim mjerenjima na pilanama, a vršena su na jeli i listačama: hrast, bukva i jasen. Promjeri trupaca su se kretali od 14 cm [11] pa do 60 cm [6] i dužinama do 6,5 m. Trupci koji su bili mjereni zastupljeni su u svim klasama kvalitete, a najčešće u prvoj i drugoj.

Prema tim podacima iskorišćenje se kreće u dosta širokim granicama od 50 do 70%, zavisno od načina prerade [10]. Prerada krupnog pilanskog ostatka povećava iskorišćenje za 2—3%. Taj se ostatak kreće u granicama od oko 13—24% od volumena trupaca. Piljevina je zastupljena od 8—14%. Na usušenje otpada oko 1—7% [11]. Prema Kneževiću [10], na krupni pi-

lanski ostatak otpada 24—28%, a na piljevinu 14—16%. Debljina trupaca utječe na iskorišćenje tako da trupci većeg promjera imaju i veće iskorišćenje [2, 6 i 10]. To iskorišćenje naglo raste kod tanjih trupaca s povećanjem njihovog promjera, a iznad 40 cm se rast ublažava (prema Kneževiću [10], strana 20, grafički prikaz). Što je trupac duži, tim mu je iskorišćenje manje ako se piljenice kroje oštrobridno i paralelno [2, 3 i 10]. Što je veći pad promjera, kod paralelnog okrajčivanja, iskorišćenje je manje, i obratno, manji pad promjera daje veće iskorišćenje [1, 2, 3, 10]. Ako promjena pada promjera iznosi  $\pm 0,2$  cm/m, onda i iskorišćenje varira za  $\pm 0,25\%$ . Zakrivljenost trupaca može smanjiti iskorišćenje za 8-24% [2, 3 i 10]. Ako se za određeni raspored pila maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja uzimaju trupci neodgovarajućeg promjera, onda razlika promjera  $\pm 1$  cm smanjuje iskorišćenje za 0,9%. Ako se uzimaju trupci čiji promjer odstupa od optimalnoga za  $\pm 2$  cm, onda iskorišćenje pada za 1,4% [2, 3 i 10]. Iz ova je očito, koliko je važno sortiranje trupaca u što uže debljinske grupe.

Nepravilno smještanje trupaca na kolica jarmače, odnosno loše centriranje, npr. za 2 cm od simetrale u lijevo ili desno, smanjuje iskorišćenje čak do 10% [2, 3 i 10]. Širina propiljka utječe na iskorišćenje, to jest veća širina propiljka daje manje iskorišćenje. Taj se utjecaj više očituje kod prizmiranja nego kod piljenja u cijelo [10]. Broj propiljaka, debljina lista pile, te način piljenja, odnosno sastavljanje rasporeda pila, također imaju utjecaja na iskorišćenje. Najveće iskorišćenje daje raspored pila maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja. Uzimajući u obzir samo osnovnu zonu, raspored pila maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja daje prosječno do 3% veće iskorišćenje u odnosu na druge rasporede pila [10]. Važnu ulogu za iskorišćavanje ima način okrajčivanja piljenica na određenu širinu, jer dozvoljena veća lisičavost daje veće iskorišćenje.

Nadmjera na utezanje ima također važnu ulogu za iskorišćenje. Ako se nadmjera bez potrebe poveća za 0,1 mm, iskorišćenje će pasti za oko 0,3%. Isto je tako i s netočnošću piljenja i kvalitetom piljene površine. Veća netočnost i lošija kvaliteta piljene površine iziskuje veću nadmjeru, što smanjuje iskorišćenje.

Uspoređivanjem piljenja u cijelo i prizmiranja kod jele, teoretsko kvantitativno iskorišćenje je veće kod piljenja u cijelo prosječno za 1,9%. No praksa pokazuje da piljenje prizmiranjem daje veća iskorišćenja za 2—4%, za što se razlog nalazi u preciznijem okrajčivanju kod prizmiranja [10].

Uz kvantitativno iskorišćenje, važnu ulogu u proizvodnji piljenog drva ima i kvalitet i vrijednost piljenog materijala, a kao rezultat toga i financijski efekt same pilane. Cilj svake pilane

je postići što veću vrijednost piljenog proizvoda, a ta je vrijednost gotovo uvijek i rezultat bolje kvalitete piljene građe. Da bi se postigla proizvodnja što kvalitetnije piljene građe, danas se, između ostalih mjera, nastoji i izradu i koranje trupaca centralizirati na stovarištima pilana. Time se postižu manja oštećenja trupaca, pravilnija izrada u smislu forme trupaca i bolje mogućnosti za kompleksnije iskorišćenje trupaca u pilani. Pod kompleksnim iskorišćenjem trupaca misli se na dio trupaca koji se pretvori u tehnološko 'verje', čime se svjesno umanjuje iskorišćenje u obliku piljenica. Kompleksno iskorišćenje dostiže danas na strojevima za iveranje trupaca i do 90% (ostalih 10% otpada na piljevinu i nadmjeru). Također se nastoji povećati vrijednost piljevine, time da se ona preradi u brikete ili sl. [5].

Svi navedeni istraživači su svoja istraživanja uglavnom bazirali na praktičnim izmjerama, dok se u novije vrijeme ista istraživanja nastoje obraditi teoretski, putem kompjutera. Richards D. B. [15] je istraživao iskorišćenje simuliranim piljenjem, primjenom kompjuterskog programa, i to za četiri načina piljenja: piljenje u cijelo, piljenje paralelno s jednom izvodnicom, piljenje paralelno s dvije izvodnice i piljenje prizmiranjem, a sve to za različite debljine piljenica, različite širine propiljaka, s različitim padom promjera trupaca, različitim promjerima trupaca, različitim dužinama trupaca i različitim visinama prizme. Sve piljenice su okrajčene, a iskorišćenje se kreće u širokim granicama od 45—75%. U cijelom nizu tabela autor varira karakteristike trupaca sa svim načinima piljenja i dimenzijama sortimenata, iz čega dobiva različite rezultate kvantitativnog iskorišćenja kod simuliranog piljenja. Ujedno potvrđuje prijašnja istraživanja i saznanja, da na veličinu iskorišćenja kod piljenja utječu: promjer trupca, dužina trupca, pad promjera, širina propiljka, dimenzije sortimenata koji se pile i način piljenja.

Uspoređujući piljenje prizmiranjem i u cijelo, može se reći da piljenje u cijelo po D. B. Richardsu daje veće iskorišćenje kod većeg pada promjera.

### 3. METODA RADA

#### 3.1 Kratak opis pilane

Pilana u Lučicama je specijalizirana za proizvodnju piljene građe iz jele-smreke. Osnovni strojevi su jarmače. Potpuno je mehanizirana od stovarišta trupaca do otpreme piljene građe. Po nekim kriterijima spada u srednje mehanizirane pilane u Evropi.

Na stovarištu trupaca nalazi se portalni kran koji obavlja sve manipulacije trupcima; istovar, snabdijevanje sortirnice, pražnjenje sortirnih polja i opskrbu pilanskog trijema trupcima. U pilanskoj hali se nalaze dvije jarmače koje rade

u paru kod piljenja prizmiranjem, a mogu raditi i svaka posebno kod tehnike piljenja u cijelo. Svi strojevi (osnovni i sekundarni) međusobno su povezani mehanički pokretanim transporterima. Sa sekundarnih strojeva piljenice se transportiraju na skladište piljene građe, gdje se sortiraju po klasi i dimenziji.

#### 3.2 Eksperimentalno piljenje

Za eksperimentalno piljenje odabrani su trupci srednjeg promjera od 35—39 cm, dužine 4 m. U ovom podrazredu nalazi se prosječni srednji promjer trupca za ovu pilanu. Odabrano je ukupno 300 komada trupaca za piljenje sa šest rasporeda pila (50 trupaca za svaki raspored pila). Kriterij odabiranja trupaca bio je takav da su odabrani trupci koji su iskustveno predstavljali neku srednju kvalitetu za ovu pilanu (otprilike II klasa).

Kod određivanja rasporeda pila nastojalo se u debljinama piljenica zadovoljiti potrebe poduzeća, jer je to namjenska pilana koja proizvodi piljenu građu prvenstveno za potrebe proizvodnje građevne stolarije; da visina prizme odgovara kriterijima maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja, tj. da iznosi oko 0,7  $D_t$  (promjer trupca na tanjem kraju).

Praćeno je iskorišćenje za svaki trupac posebno. Iz svakog trupca su se dobile piljenice dužine 3—4 m, određene klase kvalitete, kao i piljenice definirane kao kratka građa, tj. dužine 1—2,75 m. Jelove piljenice od 0,5—0,9 m u ovoj pilani se ne proizvode, i radi toga u ovom pokusnom piljenju nisu izrađivane. Sve piljenice su oštrobrižno obrađene.

Struktura pilanskog ostatka nije mjerena. Zato se za orijentaciju može spomenuti koliko učestvuje pilanski ostatak u proizvodnji u ovoj pilani prema praktičnim iskustvima:

piljevina: 10—13%;  
krupni pilanski ostatak: 18—22%.

Debljine piljenica su obračunavane u nominalnim dimenzijama koje bi trebale piljenice imati u prosušenom stanju kod 20—22% sadržaja vlage, bez nadmjere. Nadmjere koje se daju u ovoj pilani na debljini iznose:

| nominalne debljine<br>piljenica u mm | nadmjera u mm |
|--------------------------------------|---------------|
| 17                                   | 1             |
| 23                                   | 1             |
| 37                                   | 2             |
| 47                                   | 2             |

Nominalne debljine nisu propisane standardom, nego su prilagođene zahtjevima kupaca. Dužina piljenica je zaokružena na standardnu dužinu (manju) s nadmjerom od dva centimetra. Širina piljenice je mjerena s točnošću od 1

mm. Pošto su te širine izmjerene u sirovom stanju, bilo je potrebno predvidjeti koliko će im iznositi utezanje kad se osuše do 20% sadržaja vlage. U obzir je uzeto tangentno utezanje, a obračunato je po izrazu za parcijalno utezanje.

JUS propisuje istraživanje širine na puni centimetar, te je širina izračunata u milimetrima, zaokružena na puni centimetar po kriterijima Standarda (1-5 mm na niže, 6-9 mm na više). Sortiranje piljene građe je obavljeno prema propisima Standarda.

### 3.2.1 Piljenje prizmiranjem

Za ovaj način piljenja odabrana su slijedeća tri rasporeda pila (u zagradi su rasporedi pila bez nadmjere).

#### Raspored pila broj 1:

a) raspored pila na prvoj jarmači:

$$\frac{1}{225}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{1}{210}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

b) raspored pila na drugoj jarmači:

$$\frac{4}{49}, \frac{3}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{4}{47}, \frac{3}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Srednji promjer trupca za ovaj uzorak iznosio je 37,16 cm, a najmanji promjer na tanjem kraju trupca je bio 33 cm, dok je najveći promjer trupca na debljem kraju bio 44 cm. Najmanji pad promjera u uzorku je iznosio 0,50 cm/m, a najveći 2,75 cm/m. Prosječni pad promjera za uzorak je bio 1,315 cm/m.

#### Raspored pila broj 2:

a) raspored pila na prvoj jarmači:

$$\frac{1}{225}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{1}{210}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

b) raspored pila na drugoj jarmači:

$$\frac{4}{24}, \frac{1}{49}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{4}{23}, \frac{1}{47}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Uzorak je imao srednji promjer trupca 37,20 cm. Najmanji promjer na tanjem kraju je 33 cm, a najveći je iznosio 42 cm. Najmanji pad promjera je bio 0,25 cm/m, a najveći je bio 2,25 cm/m. Prosječni pad promjera za cijeli uzorak je iznosio 0,920 cm/m.

#### Raspored pila broj 3:

a) raspored pila na prvoj jarmači:

$$\frac{1}{225}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{1}{210}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

b) raspored pila na drugoj jarmači:

$$\frac{1}{49}, \frac{5}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{1}{47}, \frac{5}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Srednji promjer trupca za uzorak je iznosio 37,46 cm. U uzorku je najmanji promjer na tanjem kraju bio 33 cm, a najveći 41 cm. Najmanji pad promjera je iznosio 0,50 cm/m, a najveći je bio 2,00 cm/m. Prosječni pad promjera za uzorak iznosio je 0,985 cm/m.

### 3.2.2 Piljenje u cijelo

Kao kod tehnike piljenja prizmiranjem, tako su i ovdje odabrana tri rasporeda pila za koje se smatralo da mogu dati dosta povoljno iskorišćenje, a da piljena građa bude upotrebljiva za poduzeće i tržište. Rasporedi pila za piljenje u cijelo bili su slijedeći (u zagradi su rasporedi pila bez nadmjere):

#### Raspored pila broj 4:

$$\frac{5}{49}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{5}{47}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Srednji promjer uzorka iznosio je 37,34 cm. Najmanji promjer na tanjem kraju u uzorku je bio 33 cm, a najveći na debljem kraju 45 cm. Najmanji pad promjera je bio 0,25 cm/m, a najveći je bio 2,00 cm/m. Prosječni pad promjera za uzorak iznosio je 1,135 cm/m.

#### Raspored pila broj 5:

$$\frac{5}{39}, \frac{2}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{5}{37}, \frac{2}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Srednji promjer trupca u uzorku iznosio je 36,62 cm. Najmanji promjer na tanjem kraju u ovom je uzorku bio 33 cm, a najveći na debljem kraju trupca 44 cm. Najmanji pad promjera iznosio je 0,50 cm/m, a najveći 2,25 cm/m. Prosječni pad promjera za uzorak bio je 1,165 cm/m.

#### Raspored pila broj 6:

$$\frac{4}{49}, \frac{3}{24}, \frac{R}{18}; \left( \frac{4}{47}, \frac{3}{23}, \frac{R}{17} \right)$$

Srednji promjer trupca u ovom uzorku iznosio je 37,32 cm. Najmanji promjer trupca na tanjem kraju bio je 33 cm, a najveći promjer na debljem kraju u uzorku bio je 44 cm. Najmanji pad promjera iznosio je 0,50 cm/m, a najveći je iznosio 1,75 cm/m. Prosječni pad promjera za cijeli uzorak bio je 1,025 cm/m.

### 3.3 Simulirano piljenje

Za teoretsko izračunavanje kvantitativnog iskorišćenja napravljen je kompjuterski program, pomoću kojeg se za trupce određenih karakteristika, uz odabrani raspored pila, može vrlo lako i brzo dobiti iskorišćenje. Upotrebljen je FORT-RAN jezik, a program je izrađen na Sumarskom



fakultetu u Zagrebu. Podaci su se obrađivali u Sveučilišnom računskom centru u Zagrebu (SR-CE). Trupac je u ovom programu promatran kao dio stošca (krnji stožac), da bi se matematskim putem mogle izraziti površine piljenica koje su dobivene piljenjem.

3.4 Širina propiljka

Širine propiljaka mjerene su na jarmačama, jer one imaju najviše utjecaja na kvantitativno iskorišćenje. Mjerenje je obavljeno na sljedeći način: jedna piljenica u dužini oko 2 m je na tri označena mjesta izmjerena po širini s točnošću na stotinku milimetra. Tada je piljenica propiljena u jarmači tako da rubove ne zahvati ni jedna od pila, pa se nakon toga svaka tako dobivena letva izmjerila na označenim mjestima. Razlika između mjernih mjesta prije i poslije propiljivanja daje ukupnu širinu propiljaka za onoliko pila koliko je zahvatilo dotičnu piljenicu. Razlika podijeljena s brojem pila daje širinu jednog propiljka. Mjerenje širine propiljka je obavljeno na dva uzorka u sredini trajanja piljenja, i to jednom kod piljenja prizmiranjem, a jednom kod piljenja u cijelo.

4. REZULTATI

4.1 Eksperimentalno piljenje

Pregled dobijenih rezultata eksperimentalnim i simuliranim piljenjem nalazi se u priloženim tablicama i grafikonima. Rasporedi pila označeni su brojevima redom od 1 do 6, kako su prikazani u metodici.

Tablica I

| Raspored pila | Trupci         |                 | Piljena građa  |                |                |                  |                  |                  | Kv. iskorišćenje | Kv. iskorišćenje | Kv. iskorišćenje | Prosječna vrijednost piljene građe (C) | Prosječna vrijednost piljene građe (C) |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|--|
|               | V <sub>t</sub> | dužine 1-2,75 m | dužine 3-4 m   |                | V <sub>p</sub> | Kv. iskorišćenje | Kv. iskorišćenje | Kv. iskorišćenje |                  |                  |                  |  |  |
|               |                |                 | m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |  |  |
| 1             | 2              | 3               | 4              | 5              | 6              | 7                | 8                | 9                | 10               | 11               | 12               |  |  |
| Broj 1        | 21,7016        | 0,5003          | 3,47           | 13,9167        | 96,53          | 14,4170          | 0,6643           | 0,7274           | 0,4831           | 1020,30          | 1535,90          |  |  |
| Broj 2        | 21,7283        | 0,4884          | 3,45           | 13,5948        | 96,55          | 14,0832          | 0,5482           | 0,7209           | 0,4673           | 986,94           | 1522,58          |  |  |
| Broj 3        | 21,9809        | 0,5999          | 4,17           | 13,7939        | 95,83          | 14,3938          | 0,6548           | 0,6940           | 0,4544           | 959,62           | 1465,62          |  |  |
| Σ             | 65,4108        | 1,5886          | 3,70           | 41,3054        | 96,30          | 42,8940          | 0,6558           | 0,7141           | 0,4683           | 989,05           | 1508,16          |  |  |
| Broj 4        | 21,8429        | 0,4054          | 2,82           | 13,9646        | 97,16          | 14,3700          | 0,6578           | 0,7251           | 0,4770           | 1007,42          | 1531,26          |  |  |
| Broj 5        | 21,8696        | 0,3222          | 2,32           | 13,5464        | 97,68          | 13,8686          | 0,6336           | 0,7132           | 0,4519           | 954,41           | 1506,32          |  |  |
| Broj 6        | 21,8114        | 0,4065          | 2,81           | 13,7657        | 97,13          | 14,1522          | 0,6448           | 0,7085           | 0,4597           | 970,89           | 1496,44          |  |  |
| Σ             | 65,5438        | 1,1341          | 2,68           | 41,2567        | 97,32          | 42,3908          | 0,6468           | 0,7156           | 0,4629           | 977,64           | 1511,51          |  |  |

SUMARNA TABELA 5 REZULTATI MA PILJENJA ZA SVE RASPOREDE PILA

V<sub>t</sub> - volumen trupaca (m<sup>3</sup>)  
 V<sub>p</sub> - volumen piljene građe (m<sup>3</sup>)  
 kv - koeficijent kvantitativnog iskorišćenja  
 kv - koeficijent kvalitativnog iskorišćenja  
 kv - koeficijent vrijednosnog iskorišćenja

U tablici I se vide vrijednosti iskorišćenja kod piljenja za svih šest rasporeda pila. Brojevi rasporeda pila 1, 2, 3 označuju piljenja prizmiranjem, a ostali piljenje u cijelo. Ukupna koli-

čina trupaca ispiljenih po pojedinim rasporedima pila je gotovo ista, dok se kod iskorišćenja uočavaju razlike. Učešće kratke piljene građe je veće kod piljenja prizmiranjem: 3,7%, a kod piljenja u cijelo ono iznosi 2,68%. Ukupno kvantitativno iskorišćenje kod piljenja prizmiranjem iznosi 65,58%, a piljenjem u cijelo 64,68%.

Tablica II

| Raspored pila | RASPORED PILA BROJ |       |       |       |       |       |       |
|---------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | 1                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |       |
| 1-2,75 m      | 17                 | 103,6 | 105,9 | 113,7 | 97,9  | 108,7 | 97,0  |
|               | 23                 | 122,3 | 118,2 | 124,9 | 109,5 | 122,6 | 109,3 |
| 3-6 m         | 17                 | 132,5 | 101,6 | 115,8 | -     | 121,2 | -     |
|               | 23                 | 165,7 | 188,5 | 195,7 | 161,0 | 194,6 | 175,3 |
|               | 37                 | -     | -     | -     | -     | 218,4 | -     |
|               | 47                 | 225   | 225   | 225   | 261,7 | -     | 216,8 |
| Σ             | Σ                  | 172,6 | 181,2 | 184,5 | 208,7 | 216,8 | 203,5 |

PROSJEČNE ŠIRINE PILJENICA u mm

U tablici II prikazane su prosječne širine piljene građe za pojedine debljine i dužine. U prosjeku su nešto veće širine piljenica kod piljenja u cijelo.

Uspoređenje rezultata eksperimentalnog piljenja je obrađeno statistički pomoću t-testa. Rezultati statističke obrade vide se u tablici III. Kolona 1 prikazuje promjere trupaca, a u ostalim kolonama se nalaze podaci o uspoređivanju pojedinih rasporeda pila, da se vidi postoje li ili ne postoje signifikantne razlike kvantitativnog iskorišćenja između piljenja prizmiranjem i u cijelo. Sa znakom »-« je označeno da nema signifikantnih razlika, a sa znakom »+« je označeno da su razlike signifikantne na određenom nivou. Indeksima »p« ili »c« izraženo je veće iskorišćenje kod prizmiranja (p) ili piljenja u cijelo (c).

Tablica III

| Promjer trupaca cm | Uspoređenje rasporeda pila kod prizmiranja (1,2,3) sa rasporedima pila kod piljenja u cijelo (4,5,6) |     |               |              |       |     |     |     |       |       | Sumarna prilaz |
|--------------------|--|-----|---------------|--------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|----------------|
|                    | 1/4  | 1/5 | 1/6           | 2/4          | 2/5   | 2/6 | 3/4 | 3/5 | 3/6   | 1,2,3 |                |
| 1                  | 2  | 3   | 4             | 5            | 6     | 7   | 8   | 9   | 10    | 11    | 12             |
| 35                 | -  | -   | -             | -            | -     | -   | -   | -   | -     | -     | -              |
| 36                 | -  | -   | -             | + (9) + (10) | -     | -   | -   | -   | -     | -     | + (4)          |
| 37                 | -  | -   | + (17) + (18) | -            | -     | -   | -   | -   | -     | -     | -              |
| 38                 | + (4) + (1) + (2)  | -   | -             | -            | + (1) | -   | -   | -   | + (7) | -     | + (4)          |
| 39                 | -  | -   | -             | -            | -     | -   | -   | -   | -     | + (3) | -              |

- nije signifikantno  
 + signifikantno na nivou od ... %  
 p veće kvant. isk. kod piljenja prizmiranjem  
 c veće kvant. isk. kod piljenja u cijelo

REZULTATI STATISTIČKOG USPOREĐENJA IZMEĐU PILJENJA PRIZMIRANJEM I U CIJELO

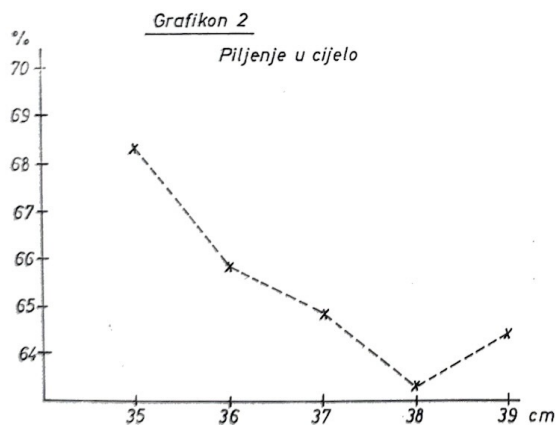
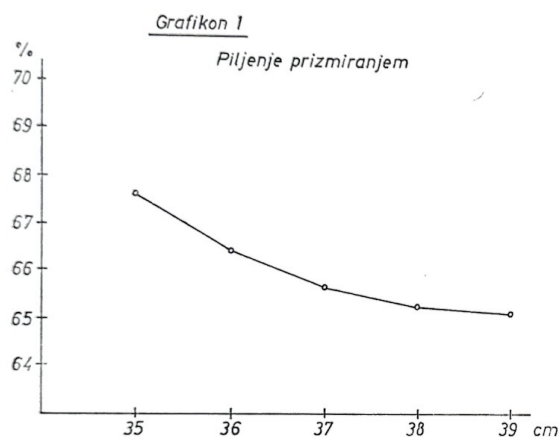
Iz tablice III se vidi da, od 45 uspoređenja, u 10 slučajeva je razlika signifikantna, od čega samo jednom u korist piljenja u cijelo. Sumarnim uspoređivanjem razlike iskorišćenja kod piljenja prizmiranjem i u cijelo, signifikantna je

razlika kod srednjeg promjera trupca 38 cm na nivou od 4% u korist prizmiranja.

Između pojedinih rasporeda pila postoje razlike između koeficijenata vrijednosnog iskorišćenja. Raspored pila broj 1 daje najveću vrijednost, a raspored pila broj 3 daje najmanju vrijednost piljene građe (tablica I).

Na grafikonima 1 i 2 prikazana su prosječna kvantitativna iskorišćenja eksperimentalnog piljenja za pojedine rasporede pila po svakom centimetru debljinske grupe trupaca. Na grafikonu 1 prikazano je piljenje prizmiranjem, a na grafikonu 2 piljenje u cijelo.

Kvantitativno iskorišćenje eksperimentalnog piljenja za pojedine promjere trupaca



#### 4.2 Širine propiljka

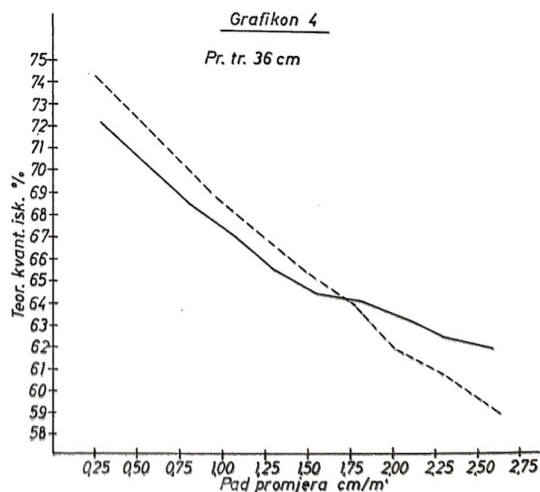
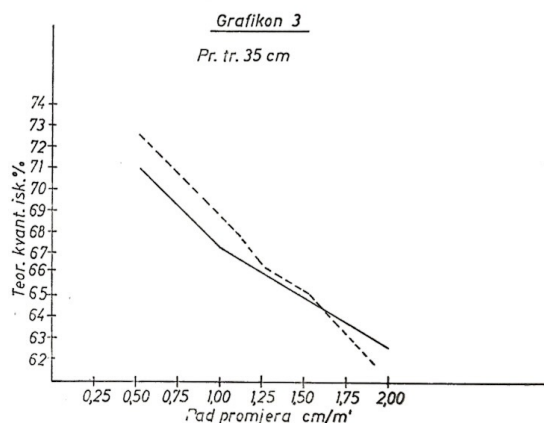
Naprijed opisanom metodom izmjerena širina propiljka kod prizmiranja iznosi 3,55 mm, a kod piljenja u cijelo 3,54 mm. Razlike u širinama propiljaka kod teoretskih i izmjerenih veličina za oba načina piljenja vrlo su male i uoč-

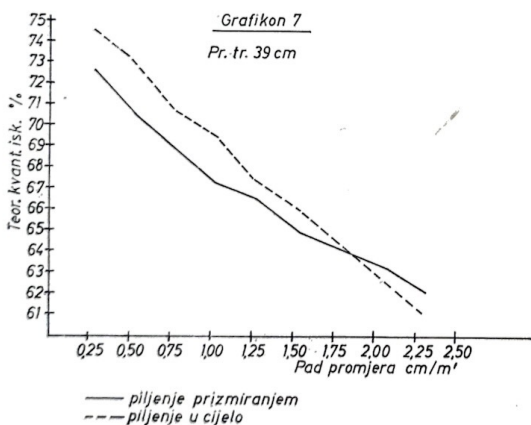
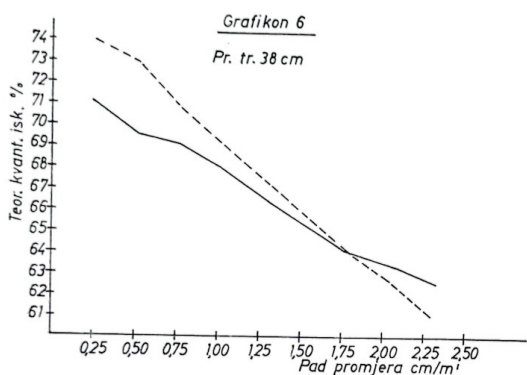
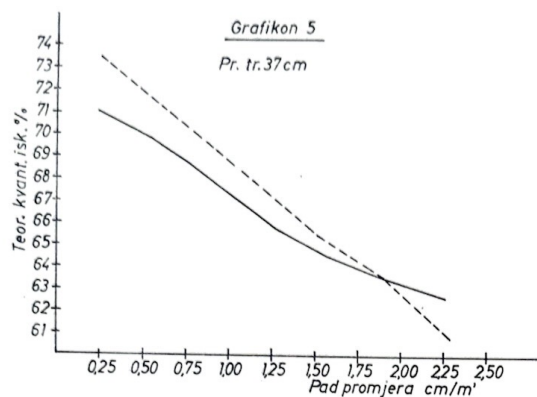
ljive su samo u stotinkama milimetra. Također su vrlo male razlike kod mjerenja razvrake zubaca pila prije i nakon piljenja.

#### 4.3 Simulirano piljenje

Grafikonima 3, 4, 5, 6 i 7 prikazana su teoretska kvantitativna iskorišćenja. Punim linijama je predočeno piljenje prizmiranjem, a crtkanim piljenje u cijelo. Na apscisi se nalazi pad promjera a na ordinati teoretsko kvantitativno iskorišćenje. Lako je uočljiva tendencija pada kvantitativnog iskorišćenja s porastom pada promjera. Vrijednosti kvantitativnog iskorišćenja kod piljenja prizmiranjem i u cijelo otprilike su jednake (64%) kod pada promjera oko 1,75 cm/m. Kod manjeg pada promjera veće kvantitativno iskorišćenje daje piljenje u cijelo, a povećanjem pada promjera veće vrijednosti kvantitativnog iskorišćenja su kod piljenja prizmiranjem.

Teoretsko kvantitativno iskorišćenje za pojedine promjere trupaca





### 5. DISKUSIJA

U eksperimentalnom piljenju kod prizmiranja, kvantitativno iskorišćenje se kreće od 0,638—0,664 (prosječno za sva tri rasporeda iznosi 0,656), dok se kod piljenja u cijelo kreće od 0,634—0,658 (prosječno za sva tri rasporeda pila 0,647 — tablica I). Razlika je 0,009 ili 0,90% u korist prizmiranja.

Razlog za ponekad nešto veće kvantitativno iskorišćenje kod piljenja prizmiranjem najvjerojatnije treba tražiti kod okrajčivanja piljenica, jer se za sada još uvijek na tim strojevima ne postiže dovoljna preciznost obrade.

Statističkom obradom rezultata eksperimentalnog piljenja vidi se da u najviše slučajeva ne postoje značajne razlike u kvantitativnom iskorišćenju između piljenja u cijelo i prizmiranja. Od 45 kombinacija, svega 10 pokazuju signifikantne razlike (9 u korist prizmiranja a 1 u korist piljenja u cijelo — tablica III). Na grafikonu 1 i 2 uočljiva je tendencija pada kvantitativnog iskorišćenja s porastom srednjeg promjera, a taj pad je nešto veći kod piljenja u cijelo. Pad kvantitativnog iskorišćenja tumači se time što je raspored pila sastavljen za najmanji promjer trupca u grupi, a to je na tanjem kraju 33 cm. S tim u vezi je važno naglasiti da je potrebno sortirati trupce na što uže debljinske grupe, jer svako odstupanje od promjera na više ili niže za koji je raspored pila sastavljen, smanjuje kvantitativno iskorišćenje [2, 3 i 10].

Koeficijenti kvalitativnog i vrijednosnog iskorišćenja ne pokazuju značajne razlike između piljenja u cijelo i prizmiranja (statistički nije dokazivano). Koeficijent kvalitativnog iskorišćenja kod piljenja u cijelo za sva tri rasporeda pila iznosi 0,716, a kod prizmiranja je 0,714. I vrijednost proizvedene piljene građe neznatno je veća kod piljenja u cijelo (1511,51 din/m<sup>3</sup> piljene građe) nego kod piljenja prizmiranjem (1508,16 din/m<sup>3</sup> piljene građe). Razlog nešto veće vrijednosti piljene građe kod piljenja u cijelo treba tražiti u manjoj zastupljenosti kratko piljene građe. Time se povećava prodajna cijena i prosječna vrijednost svih proizvoda. Učešće kratke piljene građe kod prizmiranja iznosi 3,7% u odnosu na svu piljenu građu, a kod piljenja u cijelo je zastupljena s 2,7% (tablica I).

Veću količinu kratke piljene građe kod prizmiranja uvjetuje način piljenja trupaca. Kod ove tehnike piljenja, pile na jarmači zahvaćaju trupac sa četiri strane, dok se kod piljenja u cijelo kratka piljena građa može ispiliti s dvije strane plašta trupca.

Prosječni koeficijent vrijednosnog iskorišćenja kod piljenja prizmiranjem iznosi 0,468, a kod piljenja u cijelo 0,463. On je rezultat umnoška koeficijenata kvantitativnog i kvalitativnog iskorišćenja, a veći je kod piljenja prizmiranjem. Razlika između koeficijenata kvantitativnog iskorišćenja kod prizmiranja i piljenja u cijelo je veća od razlike koeficijenata kvalitativnih iskorišćenja, pa je to razlog da je koeficijent vrijednosnog iskorišćenja veći kod piljenja prizmiranjem. Grafikonima 3, 4, 5, 6 i 7 prikazane su veličine teoretskog kvantitativnog iskorišćenja za navedene rasporeda pila i za srednje promjere trupaca 35, 36, 37, 38 i 39 cm, uz određeni pad promjera trupca. Iz njih se može zaključiti da teoretsko

kvantitativno iskorišćenje opada s porastom pada promjera trupca, jer se oštrobridnim okrajčivanjem piljenica pojavljuje krupni pilanski ostatak, koji je veći kod trupaca s većim padom promjera, što neposredno utječe na smanjenje kvantitativnog iskorišćenja.

Razlike kod teoretskog kvantitativnog iskorišćenja između prizmiranja i piljenja u cijelo kreću se otprilike u ovim granicama: pad promjera trupca do 1,5 cm/m daje prednost piljenju u cijelo, od 1,5—1,75 cm/m vrijednosti teoretskog kvantitativnog iskorišćenja približno su jednake, a iznad 1,75 cm/m piljenje prizmiranjem daje nešto veće teoretsko kvantitativno iskorišćenje. Navedeni se podaci gotovo u potpunosti podudaraju s istraživanjima koja je provodio D. B. Richards [15], dok su se drugi autori ograničili na to da pad promjera ima utjecaja na kvantitativno iskorišćenje, a nisu govorili o utjecajima tog faktora na različite tehnologije piljenja.

U tablici II prikazane su prosječne širine piljenica u sirovom stanju. Kratke piljenice kod prizmiranja su šire (114 mm) nego kod piljenja u cijelo (107 mm). Ali prosječne širine piljenica uzorka veće su kod piljenja u cijelo (211 mm) nego kod prizmiranja (175 mm). Razlike su dosta velike, premda statistički nije dokazivano da li su signifikantne. Razlog za veću prosječnu širinu piljenica kod piljenja u cijelo je vjerojatno taj što se prizmiranjem znatno smanjuje prosječna širina većeg dijela piljenica.

Piljenje je započeto s oštrim pilama kod piljenja u cijelo i prizmiranja. Ispiljeno je svega po 150 trupaca sa svakom garniturom pila, što je očito bilo premalo da bi se one značajnije zatupile. Stoga su se i razlike u širini propiljaka tokom piljenja pokazale neznatnim za oba načina piljenja.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu eksperimentalnog i simuliranog istraživanja piljenja jelovine tehnikom prizmiranja i u cijelo, može se zaključiti:

1. Razlike kvantitativnog iskorišćenja trupaca između piljenja prizmiranjem i u cijelo nisu značajno signifikantne kod eksperimentalnog piljenja.

2. Povećanjem promjera trupaca za iste rasporede pila kvantitativno iskorišćenje pada i kod piljenja prizmiranjem i u cijelo.

3. Vrijednost piljene građe je nešto veća kod piljenja u cijelo.

4. Teoretska istraživanja bazirana na simuliranom piljenju djelomično potvrđuju ranija istraživanja za kvantitativno iskorišćenje [2, 3 i 21].

5. Razlike kvantitativnog iskorišćenja uz simulirano piljenje prizmiranjem i u cijelo su sljedeće:

- a) kod pada promjera trupaca do 1,5 cm/m piljenje u cijelo daje veće kvantitativno iskorišćenje od prizmiranja;
  - b) kod pada promjera trupaca od 1,5—1,75 cm/m razlike u kvantitativnom iskorišćenju su neznatne za ova dva načina piljenja;
  - c) kod pada promjera trupaca od 1,76 cm/m i više, prizmiranje daje nešto veće kvantitativno iskorišćenje piljenja u cijelo.
6. Prosječna širina piljenica je veća kod piljenja u cijelo.

Ova istraživanja ne potvrđuju u potpunosti dosadašnja istraživanja kvantitativnog iskorišćenja, prema kojima piljenje trupaca prizmiranjem daje veće kvantitativno iskorišćenje, tj. ne postoje u cijelosti statistički signifikantne razlike u iskorišćenju između ova dva načina piljenja.

S obzirom da su sprovedena istraživanja ograničenog karaktera, jer se odnose samo na određene trupe, određene rasporede pila, određene uvjete prerade itd., rezultati eksperimentalnog i teoretskog istraživanja ne smiju se široko generalizirati bez daljih istraživanja.

## LITERATURA:

- [1] AKSENOV, P. P.: Teoretičeskie osnovi raskroja pilovočnog syrja. Goslesbumizdat, Moskva, 1960.
- [2] BREŽNJAK, M.: Analiza elemenata koji utječu na iskorišćenje trupaca. Interna studija, Zagreb, 1963.
- [3] BREŽNJAK, M.: Analiza nekih elemenata koji utječu na kvantitativno iskorišćenje trupaca u pilanskoj preradi. Interna studija, Zagreb, 1964.
- [4] BREŽNJAK, M.: Iskorišćenje bukovih pilanskih trupaca kod piljenja na tračnoj pili i jarmači. Zavod za tehnologiju drva, Sumarski fakultet, Zagreb, Sažetak disertacije, 1967.
- [5] BREŽNJAK, M.: Mogućnosti povećanja vrijednosnog iskorišćenja sirovine u proizvodnji masivnog drva u pilanskoj proizvodnji. Predavanje u centru za stručno obrazovanje. Slavonski Brod, 1973.
- [6] BUTKOVIĆ, Đ.: Grafički prikaz iskorišćenja po pojedinim debljinskim podrazredima jelovih pilanskih trupaca. Delnice, pilana Lučice, 1974.
- [7] BUTKOVIĆ, Đ.: Piljenje jelovih trupaca u cijelo i prizmiranjem, Magistarska radnja, Sum. fakultet Zagreb, 1978.
- [8] COP, B.: Struktura iskorišćenja bukovine u pilanskoj preradi. Modernizacija piljenja lišćara, Institut za drvo, Zagreb, 1963.
- [9] HARPOLE, B. G., HALLOCK, H.: Investment opportunity best opening face sawing. For. prod. lab., US department of agriculture, Madison, 1977.
- [10] KNEZEVIĆ, M.: Racionalna prerada drveta na gateru. Institut za ispitivanje materijala NR Srbije, Odeljenje za drvo, Br. 8, Beograd, 1956.
- [11] PALOVIC, J.: Nova pilarska tehnologija ihličnatych drevin. Str. 128—130 i 162, Bratislava, 1967.
- [12] PAVLIC, I.: Statistička teorija i primjena. Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.
- [13] PNEVMATICOS, S. M., DRESS, P. E., STOCKER, F. R.: Log and sawing simulation through computer graphics. For. prod. journal, vol. 24, No. 3, str. 53—55, 1974.
- [14] PRKA, T.: Iskorišćenje sirovine u pilanskoj preradi drva. Drvna ind. broj 7—8, vol. 26, str. 147—157, 1973.
- [15] RICHARDS, D. B.: Hardwood lumber yield by various simulated sawing methods. For. prod. journal, vol. 23, No. 10, str. 50—58, 1973.

Recenzent:

Prof. dr M. Brešnjak

# Reaktivirati praćenje i uspoređivanje poslovnih rezultata

u organizacijama udruženog rada drvne industrije

Bogomil Čop, dipl. ing.

UDK 634.0.7

Zagreb

Primljeno: 31. 03. 1980.

Prihvaćeno: 24. 04. 1980.

Stručni rad

## Sažetak

Članak obrađuje značenje praćenja i uspoređivanja elemenata poslovanja kao sredstva za unapređivanje rada i poslovanja. S obzirom na različitosti u načinu prerade, u vrstama drva i proizvoda, realnost uspoređivanja postiže se **svodenjem** proizvodnje na količinu uvjetnih jedinica. U tom cilju su, na osnovi stvarnih **obračunskih kalkulacija** većine pilana u Hrvatskoj, utvrđeni odnosi troškova prerade po vrstama drva i načinima piljenja.

Praktična primjena tih odnosa izvršena je za 1978. godinu, posebno za grupu pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe i posebno za pilane s dvofaznom preradom i izradom elemenata. Usporedbe jasno pokazuju koje pilane imaju nadprosječne troškove prerade i u kojima je potrebna intervencija radi poboljšavanja rada.

**Ključne riječi:** troškovi prerade po vrstama drva i načinima piljenja — obračunske kalkulacije pilana — uspoređivanje elemenata poslovanja.

## REESTABLISHMENT OF EVIDENCES AND COMPARISONS OF BUSINESS RESULTS IN WOODWORKING INDUSTRY

### Summary

The article deals with the importance and necessity of comparing business systems among the organizations of associated labour in timber industry as a medium for promotion of work and business.

Because of diversity in conversion methods, in species of wood and products, proper comparison is obtained by reducing production to a quantity of conditional units (one cubic meter of beech sawn timber). In this purpose, on the basis of actual calculations of majority of mills in Croatia relations of conversion costs by species of wood and sawing methods have been established.

Practical application of these relations has been made for 1978 separately for a group mills having standard production of sawn goods and separately for mills with two-phase conversion and production of components. Comparisons clearly point out those mills which have above-average conversion costs and need intervention for promotion of work.

**Key words:** conversion costs by species of wood and sawing methods — calculation of mills — comparison of business systems.

## 1. ZNAČENJE PRAĆENJA EKONOMSKIH POKAZATELJA POSLOVANJA

Općenito vrijedi pouka da je historija najbolja učiteljica života. Međutim, u drvnjoj industriji kao da se zaboravlja da bi prošla iskustva i spoznaje u privređivanju mogli biti polazna osnova da se u budućem radu izbjegnju greške, promašaji i zablude, odnosno da se stalno unapređuju rezultati rada i poslovanja. U prošlosti je bilo dovoljno poslovnih događaja koji bi nas na to trebali podsjetiti. Koliko smo samo puta doživljavali u neposrednoj proizvodnji, da smo, upravo zbog nedovoljnog praćenja poslovnih događaja i stručne neinformiranosti, počeli izučavati ono što su drugi već otkrili, primijenili ili otklonili. Zar se nismo zatvarali, precjenjujući svoje snage, mogućnosti i rezultate? A zatim smo »otkrili« da su nas drugi pretekli, iako su se tom djelatnošću počeli baviti kasnije.

Prirodno je da svaka organizacija udruženog rada nastoji da radi i posluje što bolje i uspješnije. Ali, da bi se to moglo ocijeniti, nepohodna su uspoređenja. Tek tada kada se vlastiti poslovni rezultati usporede s rezultatima onih koji posluju bolje, kao i s onima čiji su rezultati slabiji, može se realno ocijeniti poslovnost radne organizacije i njeno mjesto u odnosu na druge. Nameće se stoga potreba da se, u situaciji koja zahtijeva ubrzan napredak, i u drvnjoj industriji organizira praćenje poslovnih događaja i rezultata, da bi se na osnovi toga moglo pravovremeno shvatiti vlastiti položaj i odgovarajućim mjerama poboljšati svoje izgled u sve oštrijoj konkurentskoj borbi. Ako takvih pokazatelja nema ili se oni ne prate stalno, postoji opasnost da će prevladati zatvorenost, prakticizam i stihija, a to su velike i pogubne smetnje i prepreke svakom napretku. Usporedbe postaju na taj način nezamjenjivi poticaj, kako za izučavanje uzroka i posljedica postignutih uspjeha ili promašaja tako i za utvrđivanje mjera za uspješniji rad i razvoj. Postaje također jasno: ako ne budemo djelovali u tom pravcu, onda će se to nepovoljno odraziti na ukupni poslovni rezultat radne organizacije, njezin dohodak i akumulativnost.

Dobro je poznato da je čovjek glavni faktor u proizvodnji, posebno nivo njegova znanja, umješnosti i spremnosti da se bori za ostvarenje ciljeva koje je sebi postavila organizacija udruženog rada i društvo u cjelini. Da ne bi zaostala u odnosu na druge, proizvodnja mora postajati iz dana u dan sve bolja. A to je neostvarivo ako paralelno ne raste i kvaliteta rada, i stručnost, i radni elan svih sudionika proizvodnje. Praćenje najvažnijih elemenata proizvodnje pomaže i potiče upravo to, da tehnička i tehnološka znanja i organiziranost radnika dostižu sve viši i viši nivo.

Međutim, nije sve u tome da se ustanovi koja osnovna ili koja organizacija udruženog rada posluje bolje, a koja lošije ili slabo. Uspoređenja imaju i izvanredno veliko značenje. Mi gradimo samoupravno socijalističko društvo, a to zahtijeva i drugačiji način rada i ponašanja, drugačije međuljudske i radne odnose u samoj proizvodnji. Osnovno je da radni ljudi svijesno odlučuju o svim pitanjima svog rada i života, a ne netko drugi u ime njih. Ako je radnik dovođen u položaj da nema drugog izlaza nego doći ruku i za ono što ne razumije, onda se povređuju njegova samoupravna i ljudska prava, i sam pomalo degradira kao ličnost. To vodi, dalje, u poslovnu i društvenu nezainteresiranost, površnost i apatiju; slabi ili se sasvim gubi osjećaj i odgovornost dogovora i odluka, za kvalitetu i efikasnost rada, za poslovnu i ljudsku solidarnost, za zajednički i društveni interes. Takva situacija pogoduje i tome da se neuspjesi olako pripisuju tuđim, a ne i svojim vlastitim slabostima i promašajima.

Za prevladavanje tih negativnosti ima presudno značenje poslovna informacija. Ona treba da je konkretna i razumljiva, svedena na elemente od bitnog značenja i prilagođena nivou radnika; dobronamjerna, istinita i lišena zakulisnih pokušaja da se nešto prikrije, iskrivi ili nametne. Na osnovi informacije koja je istinita i svakom razumljiva, uz uvjet da je stvorena ravnopravna i demokratska atmosfera, s jednakim uspjehom može donositi svoje ocjene, prijedloge i odluke i onaj s najnižom kao i onaj s najvišom naobrazbom. I obratno, nejasnom, netočnom i iskompliciranom informacijom mogu svi biti obmanuti i manipulirani, bez obzira na visinu naobrazbe. Takvu informaciju, koja može najviše pomoći radnicima da uspješno upravljaju i donose pravilne i svrsishodne odluke, pruža praćenje i uspoređivanje karakterističnih elemenata poslovanja.

Potreba, opravdanost, pa čak i dužnost praćenja i uspoređivanja rezultata između osnovnih organizacija udruženog rada i šire, proizlazi i iz društvenog karaktera proizvodnje. Sredstva kojima upravlja i gospodari OOUR društvena su. Ona ne pripadaju samo tom kolektivu, već istovremeno i svima drugima. Zato je društvo zainteresirano, a ima i pravo zahtijevati da se tim sredstvima gospodari uspješno i na način koji neće štetiti širem društvenom interesu. Objavljivanje i praćenje poslovnih rezultata na način koji neće povrijediti ničiju poslovnu tajnu predstavlja vid polaganja računa vodećih i stručnih struktura o svom radu ne samo svom kolektivu već i čitavom društvu. Ne iznositi i ne razmatrati samokritički ostvarene rezultate gospodarenja, pod izgovorom da je to poslovna tajna, vodi sakrivanju poslovne istine pred vlastitim radnici-

ma, čime se oni ometaju da sami ovladaju problematikom poslovanja i samoupravljuju sredstvima u smislu Ustava i ZUR-a.

Za uvođenje i organiziranje praćenja i uspo- ređivanja ključnih elemenata poslovanja najveću odgovornost snosi vodeći poslovodni i stručni kadar. To posebno vrijedi za inženjere, tehničare i ekonomiste. Oni su po svojim zaduženjima, položajima i funkcijama na izvoru informacija, pa mogu najviše učiniti da odgovarajućom obradom te informacije budu ne samo istinite već i razumljive svakom radniku; da postanu osnova za uspješno samoupravno odlučivanje i poticaj za sve šire aktivnosti na unapređivanju rada. Najbolji rezultati mogu se ostvariti kada brigu o gospodarenju i unapređivanju rada i poslovanja vode svi radni ljudi, svaki na svom radnom mjestu, a ne samo uzak krug vodećih i stručnih ljudi. Stoga bi prvenstveno najstručniji i najodgovorniji kadrovi u radnoj organizaciji trebali raditi na tome da primjenom praćenja pogodnih poslovnih pokazatelja potaknu kod svih sudionika proizvodnje interes za novo i napredno.

Samo u skladnom odvijanju poslovnih aktivnosti koje se temelje na svijesti radnika o međuzavisnosti i povezanosti radnih i ljudskih interesa, prava i dužnosti, poslova i rezultata, te na vrednovanju rada i ostvarenih rezultata, može se stvoriti pogodna radna i društvena atmosfera za razmah stvaralaštva i najveća poslovna dostignuća. Na rezultatima koji su djelo čitavog kolektiva, rađa se i raste ugled OOUR-a i radne organizacije, a i afirmaciju vodećih i stručnih radnika. Ako u tom sklopu neposredni proizvođači ne obave uspješno svoj dio posla, pa poslovni rezultat ne bude zadovoljavajući, onda to utječe nepovoljno i na poslovnu i stručnu afirmaciju vodećih kadrova, bez obzira na njihova znanja i visoku stručnost, njihove potencijalne mogućnosti i dotadanje uspjehe. To samo znači da se ne može više raditi na stari način — isključivo dirigiranjem. Za uspjeh je nužna svijesna i usklađena aktivnost i neposrednih proizvođača i onih koji kreiraju i vode poslove. Stoga je ostvarivanje zadovoljavajućeg poslovnog rezultata neodvojivo od istinitog i svima dostupnog poslovnog informiranja radnika iz neposredne proizvodnje. Ne samo zato da bi na toj osnovi mogli još bolje raditi, upravljati i odlučivati, nego i zato da bi svaki radnik mogao osjetiti zadovoljstvo i ponos što i on doprinosi uspjehu svog kolektiva.

Uspoređivanjem i analiziranjem elemenata poslovanja može se s većom sigurnošću uočiti i utvrditi tko je više a tko manje zaslužan ili odgovoran za poslovni uspjeh, odnosno neuspjeh. To doprinosi boljem nagrađivanju prema radu, ali otkriva i one koji od ukupnih zarada dobivaju više nego što su stvarno zaslužili, odnosno one

koji su najviše krivi za poslovni neuspjeh. Osim toga, za neuspjeh u poslovanju može se to lakše prebaciti odgovornost na druge — bilo na ostale sudionike u procesu rada bilo na one »gore«, koji kroje propise i utvrđuju uvjete i okvire poslovanja — što je praćenje poslovnih rezultata slabije, a zatvorenost prema drugima veća. Ključ za uspješno poslovanje je u tome da svaki racionalno i uspješno obavi svoj dio posla za koji je zadužen i za koji prima zaradu, odnosno da jedino ostvareni rezultati rada budu osnova za vrednovanje radnih mjesta ili izvršilaca posla. S tog stanovišta je od najvećeg značenja za poslovanje da u prvom redu najodgovorniji i najstručniji radnici budu, putem praćenja poslovnih rezultata, stalno poticani da rezultatima svog rada potvrđuju i opravdavaju povjerenje kolektiva i svoje vrednovanje. Pozicije koje zauzimaju u kolektivu i poslovi kojima se bave odgovorniji su i stručniji od poslova drugih radnika. Zato je njihov utjecaj na uspjeh ili neuspjeh OOUR-a, na dohodak i ostvarene zarade, na poslovnu politiku i razvoj veći nego kod drugih. Njihov se rad i učinak ne mogu jednostavno i lako ocjenjivati i mjeriti, zato je najčešće potrebno duže razdoblje. Međutim, i običan radnik, ako je ovladao osnovnim ekonomskim pokazateljima poslovanja i ako su mu pristupačni, može ocijeniti da li OOUR posluje dobro ili loše, a u odgovarajućim situacijama s pravom može reći i to: ja, kao neposredni proizvođač, obavio sam svoj dio posla, taj je izmjeren i za to sam primio zaradu; međutim, vi, ti i ti, koji ste bolje plaćeni od mene zato da uspješno usmjeravate i vodite OOUR ili radnu organizaciju, morate snositi i veću odgovornost za poslove koje smo vam povjerali. Takvo kritičko ocjenjivanje i rezoniranje ispada pomalo grubo i neugledno. Ali je opravdano i nužno, kako sa stanovišta poslovnog napredovanja OOUR-a i radne organizacije, tako i sa stanovišta stručnog i poslovnog uzdizanja radnih ljudi, probijanja na vodeća mjesta najsposobnijih i stvaranja atmosfere koja pobuđuje na odgovoran rad i stvaralaštvo.

Sve to ukazuje na to da se primjenom praćenja i uspoređivanja poslovnih rezultata utječe ne samo na bolji rad i rezultate, nego se, na osnovi spoznaja koje su stekli u svom kolektivu, radnici i njihovi delegati osposobljavaju da i na svim višim nivoima uspješno ocjenjuju i odlučuju o problemima, predmetima i politici od najšireg društvenog interesa.

## 2. USPOREĐIVANJE POKAZATELJA POSLOVANJA SVOĐENJEM NA UVJETNU JEDINICU

Glavni je sada zadatak da se utvrde i prihvate takvi pokazatelji koji će biti međusobno usporedivi i svima razumljivi, a koji će što očigledni-

je upozoravati na ključne probleme poslovanja i poticati na aktivnosti za prevladavanje teškoća i bolji rad. Osnova za izvlačenje takvih pokazatelja trebaju biti u prvom redu godišnji financijski obračuni osnovnih organizacija udruženog rada. Uz odgovarajuće dotjeravanje i prilagođavanje, odgovarajući pokazatelji mogu se brzo dogovoriti i primijeniti. Takvi su elementi: troškovi sirovina i poslovanja, dohodak i izdvajanja iz dohotka, osobni dohoci i ostatak čistog dohotka, cijena koštanja i troškovi prerade. Radi uspoređivanja, poslovni elementi mogu se iskazivati po jedinici proizvoda, a dijelom i po radniku na bazi ukalkuliranih sati. Ipak je najpogodnije i najrazumljivije iskazivati rezultate po jedinici proizvoda.

Sa stanovišta uspoređivanja poslovnih rezultata, svaka djelatnost ima svoje specifičnosti. Uspoređenja su moguća, realna i potrebna u prvom redu između jednakih ili približno jednakih djelatnosti — između tvornica namještaja, između tvornica furnira, između pilana itd. Za svaku od tih djelatnosti treba iznaći i primijeniti poseban način iskazivanja i praćenja poslovnih elemenata, kojim će se na najbolji način osvijetliti stanje u toj proizvodnji. Za početak je najbolje početi s pokazateljima koji su ranije primjenjivani, a onda ih dotjerati i prilagoditi sadašnjoj situaciji i potrebama određene djelatnosti.

U ovom prikazu obradit ćemo praćenje i uspoređivanje poslovnih elemenata i rezultata u pilanskoj preradi. Spoznaje i rješenja koja će biti ocijenjena kao najpogodnija za pilansku preradu moći će se jednim dijelom, i uz nužne prepravke, primjenjivati i u drugim djelatnostima; ili će ih potaknuti da i oni tragaju za »pravim« rješenjima ili u kom pravcu treba ubuduće djelovati. Međutim, bez obzira na različitosti između proizvodnih djelatnosti, jedno je zajedničko: svi treba da uvedu praćenje poslovnih rezultata da bi poboljšali svoj rad i svoju poslovnu poziciju, i svaka djelatnost treba da iznađe svoja vlastita rješenja koja će za tu djelatnost biti najpotrebljivija. Zajedničko je i to da problematiku praćenja poslovnih rezultata treba da svi ozbiljno izučavaju, angažiraju na tome potreban broj stručnjaka, pomognu ih sredstvima i organizacijski, omoguće im da se povežu i kontaktiraju s drugim osnovnim ili organizacijama udruženog rada.

U pilanskoj preradi pokazatelji poslovanja po jedinici proizvoda nisu najčešće na zadovoljavajući način međusobno usporedivi zbog različitog načina piljenja, različitih vrsta drva, procenata iskorišćenja i stupnja obrade, različite vrijednosti sirovina i gotovih proizvoda. Da bi se omogućila usporedivost, pilane treba prvo grupirati: na pilane s klasičnom proizvodnjom piljene građe, na pilane s forsiranom izradom neobrubljene građe i na pilane s dvofaznom preradom i izra-

dom elemenata, pa onda pratiti i uspoređivati elemente i rezultate poslovanja unutar tih grupacija. Međutim, ni uspoređenja unutar grupacije neće odmah dati pravu i usporedivu sliku stanja određene pilane, jer nije svejedno da li se prerađuje hrastovina ili bukovina, ili ostale listače i četinjače. Ona pilana koja pili znatne količine ostalih listača i četinjača, čiji su troškovi inače osjetno manji nego kod bukovine i hrastovine, ispast će najčešće neopravdano poslovno povoljnija od pilane koja pili bukovinu ili hrastovinu. Stoga naša nastojanja treba ograničiti na iznalaženje jednog jedinstvenog pokazatelja, koji bi, uza sve različitosti vezane za piljenje raznih vrsta drva, dao pravu sliku i realnu usporedbu poslovnih elemenata. To se postiže svođenjem količine građe raznih vrsta drva na uvjetnu jedinicu — 1 m<sup>3</sup> bukove piljene građe. Bukovu građu kao jedinicu izabrali smo stoga što je najviše zastupljena i što se pili u svim krajevima.

U vezi s gornjim, najbolje je početi od praćenja troškova prerade (cijena koštanja umanjena za vrijednost sirovina) kao poslovno najinteresantnijeg, najvažnijeg i najkorisnijeg elementa za ocjenu i uspoređivanje uloženog rada, materijala i sredstava u odgovarajući proizvod. Troškovi prerade su i najvažniji kalkulativni element za izračunavanje bilo cijene sirovine bilo cijene gotovih proizvoda.

U tu svrhu smo se koristili stvarnim obračunskim kalkulacijama gotovo svih važnijih pilana u SR Hrvatskoj, koje su izrađene ranijih godina po vrstama drva: hrast, bukva, ostale tvrde listače, meke listače i četinjače. Kalkulacije su obuhvatile dovoljnu količinu proizvedene građe da bi se iz toga mogli izvući zadovoljavajući podaci o prosječnoj visini troškova prerade po 1 m<sup>3</sup> piljene građe raznih vrsta drva. Stvarne obračunske kalkulacije izrađene su za slijedeće količine piljene građe:

a) U pilanama s klasičnom proizvodnjom piljene građe za godine 1956, 1957, 1960, 1961. i 1962.

|             |                |           |                       |
|-------------|----------------|-----------|-----------------------|
| Hrast Bukva | Ostale listače | Četinjače | Ukupno m <sup>3</sup> |
| 88134       | 177980         | 34548     | 149480 450142         |

b) U dvofaznim pilanama s izradom elemenata za godine 1971, 1972. i 1976.

|             |                |           |                       |
|-------------|----------------|-----------|-----------------------|
| Hrast Bukva | Ostale listače | Četinjače | Ukupno m <sup>3</sup> |
| 1850        | 28527          | 1054      | 19084 50515           |

Na osnovu obračunskih kalkulacija za gornje količine, izračunati su, a manjim dijelom i ocijenjeni, prosječni odnosi troškova prerade po m<sup>3</sup> piljene građe, pri čemu je s koeficijentom 100 označen trošak prerade 1 m<sup>3</sup> bukove piljene građe proizveden na klasičan način. Odnosi su slijedeći:



a) Za pilane s klasičnom proizvodnjom piljene građe

|       |       |              |             |         |       |
|-------|-------|--------------|-------------|---------|-------|
| Hrast | Bukva | Os. tv. lis. | Želj. prag. | M. lis. | Četi. |
| 120   | 100   | 85           | 80          | 80      | 62    |

b) Za dvofazne pilane s izradom elemenata

|       |       |              |              |           |
|-------|-------|--------------|--------------|-----------|
| Hrast | Bukva | Os. tv. lis. | Meke listače | Četinjače |
| 180   | 155   | 100          | 90           | 62        |

Sa stanovišta upotrebljivosti tih koeficijenata, polazna je pretpostavka da su odnosi troškova prerade za određeni način piljenja konstantni ili približno konstantni za duže razdoblje i da su realna osnova za uspoređivanje ako su izračunati i preračunati na uvjetnu jedinicu. Očito je, međutim, da bi te odnose trebalo u buduće dotjerati, prilagoditi ih više današnjem načinu prerade, kada se u prosjeku proizvodi znatno više neobrubljene građe nego ranije.

Da bi se naprijed utvrđeni odnosi troškova prerade mogli primijeniti u praksi i iskoristiti za praćenje elemenata poslovanja i analizu uspješnosti rada, potrebni su godišnji financijski obračuni OOUR-a i podaci za svaki OOUR o količini ispiljene oblovine, proizvedene i realizirane građe za vrste drva: hrast, bukva, ostale tvrde listače, meke listače i četinjače. Svim tim podacima raspolaže svaki OOUR. Budući da se financijski obračun godišnjeg uspjeha poslovanja odnosi na realiziranu količinu piljene građe, za pouzdanost ocjena veoma je važno da realizirane količine budu točno iskazane i usklađene sa zaliham na početku i kraju godine i u toj godini proizvedenom građom, pošto je realizirana količina jednaka: zaliha na početku, plus proizvodnja te godine, minus zaliha na kraju godine. Važno je pri tom iskazati i količine ispiljene oblovine, kako bi se ocjene i realnost uspoređenja mogli dopuniti na osnovi ostvarenih procenata iskorišćenja i stupnja obrade piljenih proizvoda.

U iskazivanju proizvedene i realizirane građe u pilanama s dvofaznom preradom i izradom elemenata treba biti posebno pažljiv. Dešava se da se iskazuje najprije proizvodnja u prvoj fazi: gotova komercijalna građa i građa za doradu, a onda tome doda količina proizvoda II faze, a da se ne odbije prerađena građa za doradu. Tada se jedan dio piljenih proizvoda iskazuje kao proizvodnja OOUR-a dva puta, što je čito pogrešno i kao analitički podatak neupotrebljivo. Kao proizvodnju treba iskazati samo gotove proizvode iz I i II faze, te građu za doradu koja je proizvedena u toj godini ali je ostala neprerađena. Proizvodnja građe za doradu, namijenjene za kasniju preradu u elemente, treba posebno iskazati.

### 3. PRAKTIČNA PRIMJENA IZRAČUNAVANJA I USPOREĐIVANJA POKAZATELJA POSLOVANJA PILANSKE PRERADE

Praktičnu primjenu iskazivanja glavnih pokazatelja poslovanja objasniti ćemo na osnovi stvarnih obračuna financijskog poslovanja i proizvedenih i realiziranih količina piljene građe u 1978. godini, posebno za grupu pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe i posebno za grupu dvofaznih pilana s izradom elemenata.

Za pilane s forsiranom izradom neobrubljene građe, koja je zadnjih godina uzela velikog maha, nismo imali pouzdanih podataka koji bi mogli poslužiti za uspoređivanje. Zato te pilane i nisu obrađivane. Preostaje da se to uradi kasnije.

*Pilane s klasičnom proizvodnjom piljene građe*

Obračunom su obuhvaćene 4 velike pilane drva listača s klasičnom proizvodnjom piljene građe, za koje smo, po našoj ocjeni, dobili pouzdane podatke o količinama oblovine i građe. Umnoškom ukupnih količina realizirane građe po vrstama drva s odgovarajućim koeficijentima troškova prerade, dobili smo za tu grupu pilana sumarnu količinu realizirane građe izraženu u uvjetnim jedinicama — u m<sup>3</sup> bukove građe, i to:

| Vrsta drva           | m <sup>3</sup> građe | Koeficijent trošk. prerade † | Količina uvj. jed. |
|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Hrast                | 47.952               | 1,20                         | 57.543             |
| Bukva                | 16.738               | 1,00                         | 16.738             |
| Ostale tvrde listače | 15.261               | 0,85                         | 12.972             |
| Meke listače         | 2.870                | 0,80                         | 2.297              |
| Željeznički pragovi  | 744                  | 0,80                         | 595                |
| Četinjače            | 370                  | 0,62                         | 229                |
| <b>Ukupno</b>        | <b>83.935</b>        |                              | <b>90.374</b>      |

Diobom ukupnih vrijednosti za sve četiri pilane zajedno, iskazanih za ključne elemente poslovanja, jednom s 83.935 m<sup>3</sup> građe svih vrsta drva i drugi puta s 90.374 m<sup>3</sup> uvjetnih jedinica — dobivene su prosječne vrijednosti poslovnih elemenata po jedinici

| Element poslovanja                       | po m <sup>3</sup> građe | po m <sup>3</sup> uvj. jed. |
|--|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Zalihe na početku                     | 750                     | 697                         |
| 2. Sirovina fco pilana                   | 3.183                   | 2.956                       |
| 3. Troškovi poslovanja                   | 644                     | 617                         |
| 4. Zalihe na kraju                       | 703                     | 654                         |
| 5. Utrošena sredstva (1 do 3 min. 4)     | 3.894                   | 3.616                       |
| 6. Ukupan prihod                         | 6.294                   | 5.845                       |
| 7. Dohodak                               | 2.401                   | 2.229                       |
| 8. Doprinosi, porez i naknade iz dohotka | 571                     | 530                         |
| 9. Čisti dohodak                         | 1.830                   | 1.699                       |
| 10. Za osobne dohotke                    | 1.275                   | 1.184                       |
| 11. Ostatak čistog dohotka               | 555                     | 515                         |
| 12. Cijena koštanja (5 + 8 + 10)         | 5.740                   | 5.331                       |
| 13. Trošak prerade (3 + 8 + 10)          | 2.510                   | 2.331                       |

Uspoređujući s gornjim prosjekom elemenata poslovanja po jedinici svoje vlastite ostvarene veličine, svaka pojedina pilana može utvrditi svoje mjesto u odnosu na razmatranu grupu pilana, u čemu je bolja, a u čemu zaostaje, gdje je neophodno intervenirati i sl. Kod toga se treba osloniti prvenstveno na elemente izračunate na osnovi uvjetne jedinice, jer su ta uspoređenja realnija i upotrebljivija.

Ako prosječne troškove prerade za naprijed obrađenu grupu pilana označimo sa 100, onda se dobije slijedeća slika odnosa troškova prerade po jedinici:

|         |   | Po m <sup>3</sup> građe | Po m <sup>3</sup> uvj. jed. |
|---------|---|-------------------------|-----------------------------|
| Pilana: | A | 78                      | 81                          |
|         | B | 86                      | 88                          |
|         | C | 118                     | 113                         |
|         | D | 135                     | 131                         |
| Prosjek |   | 100                     | 100                         |

Iz toga slijedi da su troškovi prerade pilana C i D znatno viši od prosjeka, za 13 odnosno 31%. To je jasno upozorenje da treba preispitati uzroke zaostajanja pilana C i D i onda poduzeti mjere radi eliminiranja uočenih slabosti i sniženja troškova prerade.

#### *Pilane s dvofaznom preradom i izradom elemenata*

Radi manjka pouzdanih podataka o količinama oblovine i građe, morali smo se pri izračunavanju vrijednosti poslovnih elemenata za 1978. godinu ograničiti, nažalost, samo na dvije pilane, koje su u potpunosti ovladale proizvodnjom elemenata.

Umnoškom ukupnih količina realizirane građe po vrstama drva za obje pilane zajedno s odgovarajućim koeficijentima troškova prerade, dobila se ukupna količina realizirane građe izražene u m<sup>3</sup> uvjetnih jedinica:

| Vrsta drva           | m <sup>3</sup> real. građe | Koefic. trošk. prerade | m <sup>3</sup> uvjet. jed. |
|----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| Hrast                | 5.623                      | 1,80                   | 10.121                     |
| Bukva                | 13.011                     | 1,55                   | 20.167                     |
| Ostale tvrde listače | 740                        | 0,85                   | 629                        |
| Meke listače         | 388                        | 0,80                   | 310                        |
| Četinjače            | 8.310                      | 0,62                   | 5.152                      |
| Ukupno               | 28.072                     |                        | 36.379                     |

Diobom iskazanih vrijednosti za 1978. godinu za ključne elemente poslovanja za obje pilane

zajedno, jednom s 28.072 m<sup>3</sup> piljene građe svih vrsta drva, a drugi put s količinom uvjetnih jedinica, proizlaze prosječne vrijednosti glavnih elemenata poslovanja po jedinici kako slijedi:

| Element poslovanja                    | Po m <sup>3</sup> građe | Po m <sup>3</sup> uvj. jed. |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Zalihe na početku                  | 485                     | 374                         |
| 2. Sirovina fco pogon                 | 1.173                   | 1.677                       |
| 3. Troškovi poslovanja                | 692                     | 534                         |
| 4. Zalihe na kraju                    | 650                     | 501                         |
| 5. Utrošena sredstva (1 do 3 minus 4) | 2.700                   | 2.084                       |
| 6. Ukupan prihod                      | 4.585                   | 3.538                       |
| 7. Dohodak                            | 1.885                   | 1.454                       |
| 8. Doprinos i naknade iz doh.         | 494                     | 381                         |
| 9. Čisti dohodak                      | 1.391                   | 1.073                       |
| 10. Za osobne dohotke                 | 915                     | 706                         |
| 11. Ostatak čistog dohotka            | 476                     | 367                         |
| 12. Cijena koštanja (5 + 8 + 10)      | 4.109                   | 3.171                       |
| 13. Trošak prerade (3 + 8 + 10)       | 2.101                   | 1.621                       |

Kao i kod pilana s klasičnom proizvodnjom piljene rgađe, i ovdje je moguće pojedinačne ostvarene vrijednosti elemenata poslovanja uspoređivati s gornjim prosjecima radi ocjenjivanja uspješnosti poslovanja i poduzimanja mjera za poboljšanje rezultata.

Ako prosječne troškove prerade za obje pilane zajedno označimo sa 100, onda su odnosi troškova prerade po pojedinoj pilani i po jedinici proizvoda slijedeći:

|          |   | Po m <sup>3</sup> građe | Po m <sup>3</sup> uvj. jed. |
|----------|---|-------------------------|-----------------------------|
| Pilana:  | E | 72                      | 82                          |
|          | F | 155                     | 125                         |
| Prosjek: |   | 100                     | 100                         |

Iz te usporedbe proizlazi da su troškovi prerade pilane F za 25% viši od prosjeka. Ovaj podatak jasno ukazuje na potrebu da se u pilani F posebno preispitaju elementi poslovanja i poradi na sniženju troškova.

U analitičkom smislu veoma su poučna i korisna uspoređenja između troškova prerade po vrstama drva između pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe i pilana s dvofaznom preradom i izradom elemenata. Umnoškom prosječnih troškova prerade po m<sup>3</sup> uvjetne jedinice za naprijed obrađene grupe pilana i za 1978. godinu s odgovarajućim utvrđenim koeficijentima troškova prerade, dobivamo slijedeće troškove prerade po m<sup>3</sup> građe i vrstama drva:

## a) Pilane s klasičnom preradom

Prosječni trošak prerade 2.331 din/m<sup>3</sup>

|                                   | Hrast | Bukva | OTL   | ML    | Četinj. |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Koeficijent troš. prer.           | 1,20  | 1,00  | 0,85  | 0,80  | 0,62    |
| Trošak prerade din/m <sup>3</sup> | 2.797 | 2.331 | 1.981 | 1.865 | 1.445   |

## b) Pilane s dvofaznom preradom i izradom elemenata

Prosječni trošak prerade 1.621 din/m<sup>3</sup> uvjet. jedinice

|                                   | Hrast | Bukva | OTL   | ML    | Četinj. |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Koeficijent troš. prer.           | 1,80  | 1,55  | 0,85  | 0,80  | 0,62    |
| Trošak prerade din/m <sup>3</sup> | 2.918 | 2.513 | 1.378 | 1.297 | 1.005   |

Iz gornjih usporedbi proizlazi da su u dvofaznim pilanama s izradom elemenata troškovi prerade 1 m<sup>3</sup> građe i elemenata hrasta za 4,3%, a bukve za 7,8% viši od troškova prerade klasične piljene građe. S druge su strane troškovi prerade 1 m<sup>3</sup> građe ostalih vrsta drva, koje su se i u dvofaznoj pilani prerađivale na stari, klasičan način — uglavnom kao neobrubljeni građa — za 30% niži nego u klasičnim pilanama. S obzirom na znatno veću prosječnu vrijednost proizvodnje u pilanama koje izrađuju elemerte, sa sigurnošću se može zaključiti da pilane s dvofaznom preradom i izradom elemenata, sa stanovišta troškova prerade, daju u pravilu povoljnije poslovne rezultate. Ne samo zato što su te pilane bolje tehnički opremljene i s uspješnije riješenim unutrašnjim transportom, već i stoga što je proizvodnja pretežno namjenska, sužena redovito na ograničen broj sortimenata, a trošenje sirovine i rada racionalnije.

Velika je šteta što do sada nisu izvršena u širim razmjerima odgovarajuća ispitivanja i pokusne prerade, koje bi s više argumenata upozorile na efekte i prednosti dvofazne pilanske proizvodnje, posebno doseg takve prerade u sprezi i udruživanju s proizvodnjom namještaja i potpunijim prilagođivanjem proizvodnje elemenata potrebama tih tvornica. U takvoj sprezi je moguće ostvariti kontinuitet u proizvodnji i prodaji sa svim prednostima koje iz toga proizlaze: dalje smanjivanje gubitaka na kvaliteti sirovine i proizvoda, povećanje procenta iskorišćenja, osjetno smanjivanje troškova transporta i prerade. Kako se proizvodnja elemenata ubrzano širi — u SR Hrvatskoj već je premašila količinu od 100.000 m<sup>3</sup> — s pravom treba očekivati da će se ubrzo prići organiziranoj analizi poslovnih rezultata, uvjeta, organiziranosti i mogućnosti tih pilana. Iz takve analize mogli bi se izvući korisni zaključci i pouke za budući rad i usklađeniji razvoj tog načina prerade.

S obzirom na različitosti uvjeta, načina rada i stupnja obrade piljenih proizvoda, koje su i unutar grupiranih pilana znatne, ocjene i uspoředivost poslovnih pokazatelja samo su približno točni. Zato može biti samo korisno ako se utvrđene vrijednosti elemenata poslovanja dopune i pokazateljem o angažiranim poslovnim sredstvima po m<sup>3</sup> uvjetne jedinice ili po jednom zaposlenom na osnovi ukalkuliranih sati. Tada možemo dobiti još bolju i pouzdaniju sliku o situaciji i uspješnosti rada pojedinog OOUR-a.

U pravilu se može očekivati da će pod normalnim okolnostima veće angažiranje poslovnih sredstava uvjetovati i bolji poslovni rezultat. Međutim, u praksi se dešava počesto drugačije. Ima pilana sa zastarjelom tehnikom, koje, zahvaljujući organiziranosti i kvaliteti rada, ostvaruju bolje rezultate čak i od onih najopremljenijih. Ako se za 1978. godinu i naprijed obrađene grupe pilana usporedi angažiranost poslovnih sredstava i ostvareni dohodak po m<sup>3</sup> uvjetne jedinice i po 1 zaposlenom, dobije se slijedeća situacija:

|                 | Po m <sup>3</sup> uvjetne jedinice |                |         |       | Po 1 zaposlenom |         |       |     |
|-----------------|------------------------------------|----------------|---------|-------|-----------------|---------|-------|-----|
|                 | Klasične pilane                    | Posl. sredstva | Dohodak | odnos | Posl. sredstva  | Dohodak | odnos |     |
|                 | Din                                | odnos          | Din     |       | Din             | odnos   | Din   |     |
| A               | 3.327                              | 66             | 2.944   | 132   | 170             | 50      | 150   | 99  |
| B               | 5.094                              | 101            | 1.593   | 71    | 554             | 162     | 173   | 114 |
| C               | 5.207                              | 103            | 2.035   | 91    | 400             | 117     | 156   | 103 |
| D               | 6.130                              | 122            | 2.628   | 118   | 317             | 93      | 136   | 90  |
| Prosjeck:       | 5.038                              | 100            | 2.220   | 100   | 342             | 100     | 151   | 100 |
| Dvofazne pilane |                                    |                |         |       |                 |         |       |     |
| E               | 3.154                              | 79             | 1.383   | 95    | 530             | 108     | 233   | 129 |
| F               | 5.136                              | 129            | 1.552   | 107   | 464             | 94      | 140   | 78  |
| Prosjeck:       | 3.981                              | 100            | 1.454   | 100   | 493             | 100     | 180   | 100 |

Iz gornjeg pregleda može se jasno uočiti:

— da je, unutar grupe pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe, pilana A angažirala najmanje poslovnih sredstava, a ipak ostvarila najveći dohodak, dok je pilana D, čiji su troškovi prerade bili najveći, ostvarila rezultat približno razmjernan angažiranim sredstvima;

— da je pilana F, iz grupe pilana s dvofaznom preradom i izradom elemenata, ostvarila natprosječan dohodak s obzirom na angažirana poslovna sredstva.

To samo ukazuje na to da je, ne samo visoka opremljenost, već prvenstveno kvaliteta rada, organiziranost i poslovna spretnost radnika faktor koji presudno utječe na rezultate poslovanja.

#### 4. ZAKLJUČAK

Kao što se iz prednjeg materijala može ocijeniti, mnogobrojne su prednosti koje proizlaze iz praćenja i uspoređivanja elemenata poslovanja. Velik dio budućih koristi može se tek nazrijeti. Ipak se sa sigurnošću može prognozirati: jedno dostignuće otvorit će put novima, još boljima; jedno rješenje ostvareno u jednom OOUR-u upozorit će na mogućnosti rješenja kod drugih itd. Potrebno je, ipak, posebno istaknuti neke okolnosti koje će, kao posljedica tog praćenja, trajno doprinositi unapređivanju proizvodnje i poslovanja.

Dalji razvoj samoupravljanja i njegov mogući utjecaj na uspješnije privređivanje, zahtijeva od stručnjaka da budu ne samo dobri specijalisti, već prvenstveno radnici na zajedničkom poslu, pokretači i organizatori drugih radnika u rješavanju i ostvarivanju utvrđenih zadataka. Teoretska i stručna znanja, ma koliko bila visoka, ostat će za praksu neiskorištena ako njihova primjena ne bude usmjeravana i podređena ekonomskom rezultatu. Bez ulaganja i poznavanja ekonomskih elemenata proizvodnje, i najbolji stručnjak neće biti u stanju da ovlada problematikom OOUR-a u svojoj kompleksnosti, pa će njegov doprinos poslovnom rezultatu biti manji od mogućeg. To posebno vrijedi za mlade stručnjake. Oni se ispočetka slabije snalaze i

presporo uključuju u rješavanje praktičnih pitanja proizvodnje najviše zbog toga što im je ekonomska strana proizvodnje premalo poznata. Praćenje ekonomskih elemenata poslovanja ne samo da će ubrzati uključivanje stručnih ljudi kao aktivnih činilaca u proizvodni proces, već će pobuditi i same OOUR-e da istaknu svoje zahtjeve da se poboljša fakultetska i školska nastava iz ekonomike drvne industrije i prilagodi potrebama prakse.

Od posebnog je značenja što će nas organizirano uspoređivanje poslovnih rezultata postepeno naviknuti da interes svog OOUR-a promatramo na duži rok i u općoj povezanosti i međuzavisnosti s drugim osnovnim organizacijama udruženog rada i radnim organizacijama. Tada će biti manje promašenog investiranja i duplih kapaciteta. Ne samo briga za sebe i svoj kolektiv, već i odgovornost za druge bit će sve prisutnija kod programiranja investicija i utvrđivanja pravca budućeg razvoja.

Samo uvođenje praćenja poslovnih elemenata moglo bi se ostvariti na dva načina: ili dogovorenom aktivnošću samih osnovnih organizacija udruženog rada grupiranih po načinu prerade, ili pokretanjem i organiziranjem akcije od strane udruženja prerađivača.

Praćenje uspoređivanja poslovnih rezultata na nivou Republike i dalje izučavanje te problematike moglo bi se povjeriti i Institutu za drvo, Zagreb, koji se tom problematikom bavio i ranije. Angažiranje nekolicine stručnjaka koji bi se bavili i posvetili toj problematici, kao i troškovi tog praćenja, ubrzo bi se opravdali pozitivnim rezultatima.

Naše društvo ulaže danas velike i organizirane napore u cilju stabilizacije i unapređivanja privređivanja. Drvna industrija dolično će doprinijeti tom cilju ako uvede i organizira praćenje poslovnih rezultata između OOUR-a i radnih organizacija.

#### LITERATURA

1. Podaci Zavoda za statistiku SRH za 1978. godinu,
2. Godišnji financijski obračuni OOUR-a drvne industrije za 1978. godinu.

Recenzent:  
Prof. dr M. Brešnjak

# Razvojne mogućnosti industrije papira u Hrvatskoj

Mile Orešković, dipl. ing.

UDK 634.0.861

SOUR Kombinat »Belišće«

Primljeno: 11. 02. 1980.

Prihvaćeno: 12. 04. 1980.

Stručni rad

## Sažetak

Prilikom donošenja srednjoročnog plana 1981—85. potrebno je razvoju industrije celuloze i papira u SR Hrvatskoj posvetiti veću pažnju. Navode se razlozi kojima se obrazlaže ova konstatacija. U prvom redu to je sirovinaska baza, izgrađeni i razvijeni kapaciteti, najrazvijenija industrija valovitog kartona u Jugoslaviji, upotreba drva listača i ostataka (otpadaka) iz drvnoindustrijske i šumarske proizvodnje, komparativne prednosti ove industrije, te trend potrošnje papira u svijetu.

**Ključne riječi:** industrija celuloze i papira — sirovine za industriju papira — industrija valovitog kartona.

## DEVELOPMENT POSIBILITIES OF PAPER INDUSTRY IN CROATIA

### Summary

On the adoption of the medium-term plan 1981—85 it is necessary to give more consideration to development of woodpulp and paper industry in the SR of Croatia. The reasons explaining this statement are: in the first place it is the raw material basis; up to date equipment and technology; best developed production of corugateg board in Yugoslavia; utilization of deciduous trees and waste from timber and forestry production; comparative advantages of this industry and the trend of paper utilization in the world.

**Key words:** woodpulp and paper industry — raw material for paper production — production of corrugated board.

## 1. UVOD

Izrada i donošenje novog srednjoročnog plana za period 1981—1985. godine prilika je da se o razvoju industrije celuloze i papira u SRH po-

vede šira, prije svēga, argumentirana i stručna rasprava. Ona bi trebala dati veće efekte nego što je to bio slučaj u ranijim periodima. Ima niz razloga koji ukazuju na potrebu svestranije rasprave o ovoj problematici. Najvažniji su:

— postojeći petogodišnji plan razvoja ove grane u SRH za period 1976—80. god. bit će znatno podbačen;

— industrija celuloze i papira u zemlji, a naročito u Hrvatskoj, zaostaje u odnosu na kretanje društvenog proizvoda, posebno prema raspoloživoj drvno-sirovinskoj bazi;

— usklađivanje, naročito dugoročnog razvoja, industrije papira između republika do sada je svedeno na minimum;

— ne postoji usklađen razvoj između šumarstva i ove grane kao najznačajnijeg potrošača prostornog drva, što dovodi do raskoraka u razvoju s još nesagledivim posljedicama;

— upravo je trenutak da se ukaže i dokaže značenje razvoja jedne grane koja može imati niz komparativnih prednosti;

— značenje udruživanja sredstava između šumarstva i prerade drva na bazi obostranih interesa do sada je bilo potcijenjeno i nezadovoljavajuće.

Radi sagledavanja mogućnosti bržeg razvoja ove grane u Republici, potrebno je posebno obraditi:

— trendove potrošnje papira u svijetu, naročito u razvijenim zemljama;

— dosadašnji razvoj industrije papira u Hrvatskoj u odnosu na SFRJ;

— stanje i razvijenost šumarstva u zemlji i Republici, šumski fond, ostvarenu proizvodnju drva i sl.;

— koncepciju i pretpostavke za intenzivniji razvoj industrije papira u SR Hrvatskoj.

## 2. TREND OVI PROIZVODNJE I POTROŠNJE PAPIRA

Odavno je prihvaćeno da i potrošnja papira\* predstavlja mjerilo životnog standarda jedne zemlje. Razvijene zemlje s visokim nacionalnim dohotkom imaju i relativno veliku potrošnju papira po glavi stanovnika, pa potrošnja papira, u pravilu, stoji u određenoj korelaciji kretanja nacionalnog dohotka.

Zadnjih 5 godina gotovo sve visoko razvijene zemlje imaju potrošnju papira po glavi stanovnika preko 100 kg, a neke i preko 200 kg (USA, Švedska). Jugoslavija je imala potrošnju papira po glavi stanovnika 45 kg u 1978. godini. U svijetu se bilježi konstantan rast proizvodnje i potrošnje papira, što se tumači prije svega stalnim porastom društvenog standarda.

\* Pod potrošnjom papira, naročito kada se iznosi potrošnja po glavi stanovnika, računa se zapravo ukupna potrošnja papira, kartona i ljepenke.

Kretanje proizvodnje papira u svijetu od 1965. do 1978. god.:

| (u 000 t)              |               |                |                |                |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Područje               | 1965.         | 1970.          | 1975.          | 1980.          |
| Evropa                 | 34.350        | 45.159         | 47.141         | 56.400         |
| USA                    | 39.554        | 47.600         | 44.675         | 53.200         |
| Kanada                 | 9.361         | 11.314         | 10.126         | 13.300         |
| Japan                  | 6.792         | 12.973         | 13.600         | 16.500         |
| Ostale zemlje          | 8.591         | 12.470         | 16.650         | 22.200         |
| <b>Ukupno</b>          | <b>98.648</b> | <b>129.516</b> | <b>132.192</b> | <b>161.600</b> |
| Potrošnja papira u     |               |                |                |                |
| Jugosl. po gl. stanov. | 21            | 32             | 40             | 45             |

U svijetu je ukupna proizvodnja, odnosno potražnja papira, imala godišnju stopu rasta za period od 14 god. (1965—1978) 3,9%, a u nekim zemljama i daleko višu. Prosječna stopa rasta potrošnje papira u našoj zemlji je iznosila za isto vremensko razdoblje 6,0%.

Dugoročne prognoze potrošnje papira u svijetu, posebno one koje objavljuje FAO, pokazuju da će potrošnja ovog proizvoda i dalje rasti, razumljivo s nižim stopama rasta u razvijenim zemljama, a s višim u manje i srednje razvijenim. Tako npr., FAO ocjenjuje proizvodnju papira u svijetu u 1980. god. sa 180 miliona tona, a za 1985. god. s 216 miliona tona.

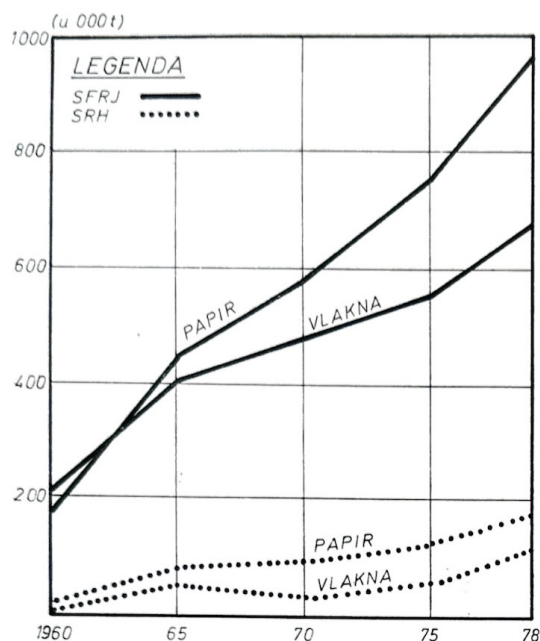
## 3. RAZVOJ INDUSTRIJE PAPIRA U JUGOSLAVIJI

Industrija celuloze i papira nema u nas veliku tradiciju. Ova se grana počela intenzivnije razvijati tek u poslijeratnim godinama. I pored relativno dobre drvno-sirovinske baze i ostalih komparativnih prednosti, razvoj ove grane nije se kretao željenim i planiranim tempom. U nacionalnoj ekonomici i strategiji nije dovoljno iskorišćeno prirodno bogatstvo šuma, kao što je slučaj u nekim zemljama koje su bogate drvnom sirovinom (Skandinavske zemlje, USA, Kanada).

SFRJ (u 000 t)

| Grupa proizvodnje                 | 1965.        | 1970.        | 1975.        | 1978.        |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Celuloza                          | 293,0        | 356,0        | 439,0        | 496,1        |
| Poluceluloza                      | 30,6         | 34,0         | 42,5         | 61,2         |
| Drvenjača                         | 84,5         | 93,8         | 87,0         | 115,6        |
| <b>Ukupno vlakna</b>              | <b>408,1</b> | <b>483,8</b> | <b>568,5</b> | <b>672,9</b> |
| Papir                             | 365,2        | 478,3        | 634,7        | 837,7        |
| Karton i ljepenka                 | 81,5         | 106,4        | 120,0        | 135,4        |
| <b>Ukupno proizvodi od papira</b> | <b>446,5</b> | <b>584,7</b> | <b>754,7</b> | <b>973,1</b> |

Za posljednjih petnaestak godina (1965-78.) prosječna godišnja stopa rasta proizvodnje papira iznosila je 6,2%, a kod vlakana svega 3,9% (sl. 1). Ovo je kretanje ispod ukupne industrijske stope rasta istog vremenskog razdoblja.



Slika 1: Grafički prikaz razvoja industrije celuloze i papira u SFRJ i SR Hrvatskoj  
Pic. 1: Chart of woodpulp and paper industry development in the SFR of Yugoslavia and SR of Croatia

Poznati su i vrlo brojni razlozi zaostajanja ove grane, a najvažniji su:

— niska akumulativnost; često poslovanje i sa znatnim gubicima, što otežava normalno poslovanje i preuzimanje većih finansijskih obaveza s naslova ulaganja. U pravilu se radi o značajnijim kapitalnim investicijama (srednji kapacitet tvornice papira stoji oko 100 miliona dolara), s opremom koja se u zemlji uglavnom ne proizvodi;

— nepovezanost i neusklađenost razvoja ove grane sa šumarstvom i ostalim proizvođačima unutar grane;

— sve veća ovisnost od uvoza što u novije vrijeme znatno utječe na uspjeh tekuće proizvodnje (uvoz prostornog drva, repromaterijali);

— nedostatak odgovarajućih kadrova, posebno onih za uspješno vođenje razvoja i proizvodnje (tehnologija, održavanje).

Danas domaća industrija celuloze raspolaže s 30 tvornica i ukupnim instaliranim kapacitetom od oko 2,1 miliona tona vlakana i papira.

### 3.1. Razvoj industrije papira u SRH

Slično trendu dosadašnjeg razvoja papirne industrije u zemlji, karakterističan je i razvoj ove grane u Hrvatskoj:

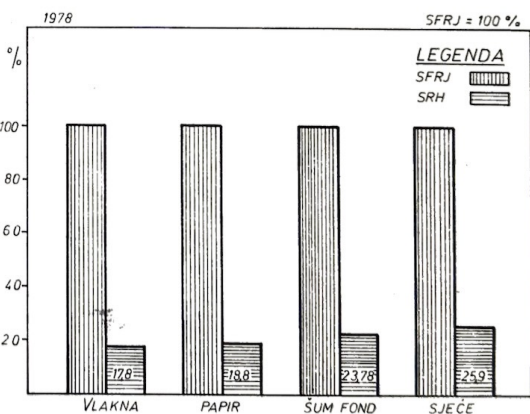
| SR Hrvatska                | (proizvodnja u 000 t) |       |       |       |
|----------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Grupa proizvodnje          | 1965.                 | 1970. | 1975. | 1978. |
| Celuloza                   | 33,5                  | 15,5  | 32,0  | 48,0  |
| Poluceluloza               | 19,3                  | 19,9  | 30,0  | 49,8  |
| Drvenjača                  | 0,6                   | 0,2   | —     | 22,0  |
| Ukupno vlakna              | 53,4                  | 35,6  | 62,0  | 119,9 |
| Papir                      | 82,2                  | 90,0  | 132,0 | 184,1 |
| Karton i ljepenka          | 0,8                   | 0,5   | —     | —     |
| Ukupno proizvodi od papira | 83,0                  | 90,5  | 132,0 | 184,1 |

I proizvodnja ove grane u Republici zabilježila je u posljednjih petnaestak godina također vrlo skromnu stopu rasta; ona se kreće za period 1965-78. god. kod vlakana 6,4%, a kod papira 6,3%.

Zaostajanje industrije celuloze i papira u SRH naročito je značajno ako se promatra u odnosu na raspoloživu drvno-sirovinsku bazu, odnosno na fond i površinu društvenih šuma. Tako je razvijenost ove grane u Hrvatskoj, prema ostvarenoj proizvodnji iz 1978. god., u odnosu na drvnu sirovinu bila:

|  | SFRJ  | SRH  |
|--|-------|------|
| Proizvodnja vlakana u tonama na 1.000 ha šuma                      | 113,0 | 80,0 |
| Proizvodnja vlakana u tonama na 1.000 m <sup>3</sup> drvene zalihe | 0,89  | 0,67 |

Vrednujući razvijenost industrije papira na ovaj način, ona je na relativno niskoj razini, i to ne samo u Republici nego i u zemlji (sl. 2).



Slika 2: Stupanj razvijenosti industrije papira i šumarstva u SR Hrvatskoj.  
Pic. 2: Degree of progress in paper industry and forestry in the SR of Croatia

## 4. DRVNO SIROVINSKA BAZA

Šume, kao nacionalno prirodno bogatstvo, s postojećim šumskim fondom, predstavljaju najvažniji činilac za uspješan dugoročni razvoj industrije papira u zemlji. Šumarstvo je kao privredna grana bremenita poznatim problemima, što se neposredno odražava i na razvoj industrije celuloze i papira (prosta i proširena reprodukcija šuma, status šumarstva kao dobro od općeg interesa ali i privredna grana, šuma ima niz specifičnih društveno-ekonomskih svojstava i sl.).

Stanje šuma i šumskog fonda u Republici i zemlji u društveno organiziranoj proizvodnji je sljedeće:

|                                     | Učešće |       |       |
|-------------------------------------|--------|-------|-------|
|                                     | SFRJ   | SRH   | SRH   |
| Površina (000 ha)                   | 5956   | 1498  | 25,9% |
| Drvna zaliha (mil. m <sup>3</sup> ) | 749,9  | 178,1 | 23,7% |
| Listače (mil. m <sup>3</sup> )      | 537,9  | 144,0 | 26,8% |
| Četinjače (mil. m <sup>3</sup> )    | 212,0  | 34,1  | 16,1% |

U SRH postoje posebno povoljni uvjeti za razvoj šumarstva, a time i drvno-prerađivačke industrije. Drvna zaliha po ha također je vrlo povoljna (odmah iza Slovenije). Po zastupljenosti na prvo mjesto dolazi bukovina (50%), zatim hrast (21%), te ostali lišćari (29%). I pored toga što je učešće lišćara u Republici visoko zastupljeno (oko 80%), dakle drvo kraćih vlakana u odnosu na četinjače, postoji niz objektivnih mogućnosti za intenzivan razvoj industrije papira u narednom periodu na takvoj sirovinskoj bazi Sječa šuma u društveno organiziranoj proizvodnji unazad petnaestak godina više-manje stagnira kako u zemlji tako i u Republici.

| SFRJ                   | Društveno organizirana proizvodnja drva<br>(u 000 m <sup>3</sup> neto) |        |        |        |
|------------------------|--|--------|--------|--------|
|                        | 1965.  | 1970.  | 1975.  | 1978.  |
| Struktura              |  |        |        |        |
| Ukupna proizvodnja     | 11.673   | 11.552 | 12.495 | 12.860 |
| Od toga celulozno drvo | 1.985  | 1.539  | 1.707  | 1.415  |
| Ogrjev                 | 3.714  | 2.951  | 3.173  | 3.097  |

Slična struktura sortimenata ostvarena je i u šumarstvu SRH

| SRH                    | (u 000 m <sup>3</sup> neto) |       |       |       |
|------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|                        | 1965.                       | 1970. | 1975. | 1978. |
| Struktura              |                             |       |       |       |
| Ukupna proizvodnja     | 3.623                       | 3.075 | 3.505 | 3.309 |
| Od toga celulozno drvo | 560                         | 470   | 516   | 372   |
| Ogrjev                 | 1.370                       | 970   | 1.096 | 982   |

Iako nisu uvijek precizni podaci o prostornom drvu za celulozu i ogrjev kod lišćara, ipak iz podataka proizlazi:

— očita stagnacija društveno-organizirane proizvodnje drva kroz duži vremenski period i pored toga što prerada drva, posebno industrija papira, konstantno povećava kapacitete;

— učešće celuloznog drva relativno je nisko i kreće se u prosjeku između 13 i 15%, što ni približno ne odgovara potrebama industrije celuloze i papira (u SRH ono je ispod 10%);

— učešće prostornog drva namijenjenog ogrjevu neopravdano je visoko. Na ogrjev otpada oko 1/3 ostvarene proizvodnje u SRH, dok je taj postotak za SFRJ nešto niži (oko 1/4).

Proizvodnja prostornog drva bremenita je problemima (niska produktivnost rada a time i visoki troškovi proizvodnje, neotvorenost šuma, formiranje prodajnih cijena, slaba mogućnost brže supstitucije ogrjevnog drva i sl.). U razvijenim zemljama više ne postoji ogrjev kao poseban sortiment, nego se i ovo drvo tretira kao industrijsko drvo.

Velik broj analiza, naročito onih koje je objavio FAO, ukazuju da će u narednom razdoblju u svijetu doći do povećane potrošnje upravo prostornog celuloznog drva, što se temelji na intenzivnom daljem razvoju industrije papira, odnosno veće potrošnje papira i proizvoda od papira. Već danas dolazi do manjka drva u Evropi (za 1980. god. procjena je 79 mil. m<sup>3</sup>) od čega samo na celulozno drvo otpada oko 45 mil. m<sup>3</sup>. Potrošnja celuloznog drva nadmašit će potrošnju trupaca, pa se prognozira da će krajem 2.000 god. ona činiti oko 2/3 ukupne potrošnje šumskih proizvoda.

## 5. SNABDIJEVANJE OSNOVNIM SIROVINAMA

Organizacije šumarstva nisu u mogućnosti pratiti razvoj industrije celuloze i papira, odnosno osigurati celuloznim drvom ni postojeće kapacitete. Do ovoga dolazi i pored toga što se odgovarajuća sirovina (listača) nalazi u drvnom fondu. Brojni su razlozi za ovakvo stanje kao:

— niska otvorenost šuma (6 km cesta na 1.000 ha šuma, u Slavoniji tek 4,5 km na 1.000 ha) ne stvara osnovne uvjete za racionalno gospodarenje šumama;

— niska akumulativnost šumarstva ne osigurava dovoljno sredstava niti za proširenu reprodukciju niti za preuzimanje većih kreditnih obveza pod uobičajenim finansijskim uvjetima;

— velike obveze organizacija šumarstva proizlaze kroz snabdijevanje stanovništva drvom za ogrjev itd.

Pored organizacija šumarstva kao glavnog snabdjevača sirovinom, industrija papira u zemlji sve se više oslanja i na druge sirovinske izvore:

— učešće otpadnog papira zauzima sve značajnije mjesto u tehnologiji;



— uvoz celuloznog drva postaje trajan izvor u snabdijevanju;

— ostatak (otpaci) iz mehaničke prerade drva postaju također značajan izvor snabdijevanja.

Kao i u razvijenim zemljama, i domaća industrija papira sve više se koristi otpadnim papirima kao sirovinom iz niza razloga (cijene celuloznog drva rastu brže od finalnog proizvoda, ekološki razlozi, nove tehnologije u preradi otpadnog papira i sl.).

| SFRJ   | (u 000 t) |       |       |       |
|--|-----------|-------|-------|-------|
| Otpadni papir                                | 1965.     | 1970. | 1975. | 1978. |
| Otkup u zemlji                               | 78        | 143   | 219   | 282   |
| Uvoz   | 16        | 50    | 85    | 120   |
| Potrošnja                                    | 94        | 193   | 304   | 402   |
| Učešće otp. papira prema proizvodnji vlakana | 21,1%     | 28,4% | 34,8% | 59,7% |

Učešće otpadnog papira koji se vraća u tehnološki proces (recycling) kreće se u zemlji oko 30% u odnosu na potrošnju papira. To se smatra nezadovoljavajućim. U nizu zemalja ovaj se udio kreće se oko 45%.

I uvoz celuloznog drva postaje također bitan faktor snabdijevanja, što je vidljivo iz ovog pregleda:

| SFRJ      | (u 000 prm) |       |       |       |       |
|-----------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| Uvoz      | 1970.       | 1972. | 1974. | 1976. | 1980. |
| Četinjari | 761         | 510   | 1.100 | 557   | 1.163 |
| Liščari   | 151         | 461   | 809   | 195   | 471   |
| Ukupno:   | 912         | 971   | 1.919 | 752   | 1.634 |

Učešće uvoznog drva u ukupnoj potrošnji postaje vrlo značajno i kreće se u prosjeku od 20—25%, što se, razumljivo, različito kreće prema pojedinim tvornicama. Radi nemogućnosti osiguranja celuloznog drva od organizacija šumarstva, sve je veći pritisak na uvozu sirovinu, kako četinjača tako i listača.

Domaća industrija celuloze i papira također sve više koristi i ostatak (otpatke) iz mehaničke prerade drva. Posljednjih godina oni postaju značajna stavka u bilanci snabdijevanja drvnom sirovinom. Učešće ovog ostatka (sekundarne sirovine) kreće se u novije vrijeme od 15—20%, što je također različito za pojedine tvornice.

## 6. OSNOVNI PRAVCI DALJEG RAZVOJA

Industriju celuloze i papira u Hrvatskoj čine četiri specijalizirane OUR-e:

— Kombinat »Belišće« — s proizvodnjom ambalažnih papira za potrebe industrije valovitog kartona i vlastitom preradom papira;

— Zagrebačka tvornica papira — proizvođač grafičkih i ambalažnih papira;

— Tvornica papira Plaški — proizvodnja specijalnog papira, kraftlajnera za potrebe industrije valovitog kartona;

— Tvornica papira Rijeka — proizvođač cigaretnih papira.

Od ostvarene proizvodnje papira (1978. g.), oko 80% namijenjeno je industriji valovitog kartona. Industrija valovitog kartona relativno je najviše razvijena u Hrvatskoj, jer, od ukupno ostvarene proizvodnje, na SRH otpada oko 45% (1978. g.). Industrija valovitog kartona najveća je grupacija prerađivača papira u zemlji. Ova grana imala je vrlo interesantan razvoj s natprosječnom stopom rasta. Promatrana sa stajališta ostvarene proizvodnje, njen je razvoj tekao kako slijedi:

|       |           |     |
|-------|-----------|-----|
| 1965. | 56.000 t  | 100 |
| 1970. | 142.000 t | 253 |
| 1975. | 197.000 t | 351 |
| 1978. | 278.000 t | 496 |

Prosječna godišnja stopa rasta za period od 1965—78. g. vrlo je visoka i iznosi 13,1%. Ocjena je da će se ova grana i dalje uspješno razvijati s godišnjom stopom rasta od 6—8%. Analize se baziraju, prije svega, na razvoju ove grane u razvijenim zemljama i domaćim uvjetima. U većini razvijenih zemalja razvoj ove grane kreće se godišnjom stopom rasta koja je u pravilu viša od kretanja društvenog proizvoda.

Studije i analize koje radi FEFCO (Udruženje evropskih proizvođača valovitog kartona) ukazuju na povoljan dalji trend razvoja ove grane u većini zemalja. Potrošnja ambalaže od valovitog kartona u Jugoslaviji iznosi 12,5 kg po glavi stanovnika (1978. g.), u razvijenim zemljama Zapadne Evrope ova potrošnja se kreće oko 25 kg, u USA 65 kg, Japanu 45 kg itd.

Osnovna koncepcija razvoja industrije papira u SR Hrvatskoj treba se i dalje razvijati na bazi proizvodnje ambalažnih papira za potrebe industrije valovitog kartona (fluting, kraftlajner, testlajner, šrenc). Razumljivo je da se ne isključuju i drugi asortimani proizvodnje ukoliko se za to stvore objektivni uvjeti.

Postoji veći broj razloga za ovakvo opredjeljenje. Temeljni su:

— drvno-sirovinska baza, kako po količini tako i po kvaliteti, za proizvodnju ambalažnih papira dobrim dijelom je osigurana;

— kod proizvodnje poluceluloze, odnosno ambalažnih papira (flutinga), radi se o visokom iskorišćenju drvene mase (oko 80%), manji su zahtjevi na kvaliteti i vrsti drva, postoji velika mogućnost iskorišćenja drvnih otpadaka kako iz drvnoindustrijske tako i šumarske proizvodnje;

— industrija valovitog kartona u svijetu bilježi konstantni rast proizvodnje, što stvara objektivne uvjete za izvoz domaće industrije amba-

lažnih papira. Općenito su papiri za industriju valovitog kartona predmet međunarodne trgovine;

— daljim razvojem domaće industrije valovitog kartona s natprosječnom stopom rasta stvaraju se povoljni dugoročni uvjeti za plasman ambalažnih papira.

Razumljivo je da samo veliki kapaciteti, koncentrirani na određenom drvno-sirovinskom području, stvaraju tehnokoekonomske uvjete uspješne proizvodnje. Prilikom konkretnog utvrđivanja razvoja ove grane u Republici, posebno za novi srednjoročni plan, potrebno je s mnogo objektivnosti i realnosti analizirati dalji mogući razvoj. Planiranje razvoja ove grane po prosječnoj stopi rasta od 20% i više godišnje niti je realno niti stručno.

Isto tako, neprihvatljivo je planirati razvoj ove grane u Hrvatskoj ne sagledavajući šire ovu problematiku, kao npr. realnost financiranja projekata, deviznu bilancu, garanciju za osiguranje domaćeg i uvoznog celuloznog drva, kadrovski potencijal i sl.

## 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

S obzirom na iznešene spoznaje i ocjene oko daljeg razvoja industrije papira u Hrvatskoj, mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Šumarstvo kao privredna grana predstavlja integralni dio drvno-prerađivačke industrije. Zbog izuzetnog značenja šumarstva, ne samo za dalji razvoj industrije papira, ova grana ima šire društveno značenje, zato bi joj trebalo priznati status općeg interesa.

2. Slaba otvorenost šuma, pored ostalog, dobri dijelom utječe na limitiranje razvoja industrije celuloze i papira u Republici.

Na nivou Republike potrebno je stoga trajno osigurati dodatna namjenska sredstva od svih prerađivača odnosno kupaca drva za proširenu reprodukciju šuma. Za istu svrhu treba osigurati i određena sredstva oslobođanjem od obveza plaćanja organizacija šumarstva (porez na dohodak, doprinos za vodoprivredu i sl).

3. Osnovni dalji razvoj industrije celuloze i papira u SR Hrvatskoj treba i dalje usmjeriti

u povećanje kapaciteta proizvodnje ambalažnih papira za potrebe industrije valovitog kartona.

4. Prilikom izrade i donošenja novog srednjoročnog plana za period 1981—85. god. treba sprovesti više međurepubličkog usaglašavanja razvoja, kako u grani papirne industrije tako i u čitavom šumsko-drvnoprerađivačkom kompleksu.

5. Radi što većeg oslanjanja industrije celuloze i papira u daljem razvoju na domaću sirovinsku bazu, treba sačiniti u Republici dugoročan plan supstitucije ogrjevnog drva drugim medijima.

6. Razvoj papirne industrije u Republici ima veliku komparativnu prednost, jer se bazira na domaćoj sirovinskoj bazi. Veću i sigurniju snabdjevenost prostornim drvom treba osigurati i republičkim zakonom, kojim se određene vrste prostornog drva namjenjuju industrijskoj preradi (četinjače, bukva, grab, jasen, breza, meke listače — topola, vrba).

7. Intenzivnim razvojem industrije papira u SR Hrvatskoj, naročito ambalažnih papira, stvaraju se i istovremeno povoljni uvjeti za skladan razvoj industrije valovitog kartona. U protivnom dolazi do potrebe značajnijeg uvoza ambalažnih papira, odnosno daljim razvojem ove grane vrši se supstitucija uvoznih papira.

8. Znatnijim podizanjem kapaciteta, naročito ambalažnih papira, stvaraju se povoljni uvjeti u izvozu ovih vrsta papira. Ambalažni papiri (kraftlajner, fluting, testlajner) za potrebe industrije valovitog kartona čine vrlo značajnu stavku u robnoj razmjeni proizvoda od papira.

### Recenzent:

dr Rudolf Sabadi, dipl. ing., dipl. oec.

### LITERATURA:

1. \* \* \* : Statistički godišnjaci Jugoslavije
2. \* \* \* : The Paper Maker, International, Number 1967, London
3. \* \* \* : Wochenblatt für Papierfabrikation, Stuttgart, No. 5/78, 16/79, 21/79.
4. \* \* \* : Bilteni FEFCO (Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondulé), Paris
5. Peck, T. J.: 1973. Trends and prospects in the European market for forest products, ECE/FAO Timber Division, Geneva.

# Terminiranje ciklusa proizvodnje

Slavica Pavlić-Lovošević, dipl. ing.

UDK 658.5

Kombinat »Bilo-Kalnik«, Koprivnica

Primljeno: 01. 06. 1979.

Stručni rad

Prihvaćeno: 10. 03. 1980.

## UVOD

Dugo trajanje ciklusa proizvodnje i nestabilnost rokova isporuke odražavaju se negativnim posljedicama i kod proizvođača i kod potrošača. U drvnj industriji zastupljene su ponekad obje ove nepovoljne karakteristike. Ovakve situacije moguće je naći kako kod tvornica sa zastarjelom opremom tako i kod tvornica koje se zasnivaju na modernim tehnologijama. Pri tome nailazimo na ove kontradiktorne činjenice:

— vrijeme neposredne tehnološke izrade kratko je i normalno, tj. uklapa se u granice modernih tehnoloških postupaka;

— stvarni ciklusi proizvodnje su 5 do 10 puta duži od vremena neposredne izrade, tj. normativna vremena.

Ove činjenice upućuju na zaključak da su nam funkcije planiranja i terminiranja proizvodnje, te organizacija rukovođenja proizvodnjom nedovoljno prilagođene karakteristikama industrijske proizvodnje.

Poznata je činjenica iz prakse da nam se službe tehničke pripreme uglavnom sastoje od brojnih izvršilaca tehnološke pripreme, a niz poslova spada u domenu operativne pripreme rada. Ovi su izvršioc i nezavidnoj situaciji, jer su stalno pod pritiscima složenih zahtjeva, s jedne strane od prodajne službe, a s druge, od neposredne proizvodnje u vezi s određivanjem rokova isporuke. Preduvjet za dobro planiranje proizvodnje i rukovođenje procesom predstavlja dobro organizirana tehnološka priprema izrade koja će, uz suradnju s izvršiocima iz službe studija rada i operativnog planiranja, posvetiti pažnju terminiranju rokova.

Tehnološka priprema mora dati solidne podloge kojima će se koristiti operativna priprema, među ostalim i takve koje služi za utvrđivanje dobavnih rokova.

U drvnj industriji javljaju se zbog nepoštivanja rokova popratne teškoće:

- velike zalihe nedovršene robe;
- pomanjkanje prostora;
- slabo korišćenje instaliranim kapacitetima;
- radni nalog lansira se prerano ili prekasno;
- lansiranje mnogo narudžbi istovremeno itd.

Ovdje se ne smije zanemariti uloga operacijskih i međuoperacijskih vremena. Ako se ne vodi računa o međuoperacijskim zastojevima kao sastavnim dijelovima svih aktivnosti koje su potrebne za realizaciju zadatka, dolazi se u situaciju da su svi prostori popunjeni nedovršenom proizvodnjom, pa nije rijedak slučaj da se proizvodnja zaustavlja na nekim fazama procesa.

Međuoperacijski zastoji neminovni su i nastaju svakodnevno, kao: učestalo bolovanje izvršilaca i nemogućnost da se hitno nađe zamjena; — teškoće unutarnjeg transporta; — pomanjkanje preventivnih mjera održavanja strojeva i alata, te nepredviđeni zastoji strojeva; — nedovoljna obučenos radnika za izvršavanje zadataka; — kontrola i problemi kvalitete. Poznavanje trajanja ovih zastoja na osnovi statističkog praćenja u prošlom razdoblju treba koristiti kod planiranja zadataka u budućnosti.

Jedna od metoda operativnog planiranja ciklusa izrade sastoji se od utvrđivanja i primjene koeficijenta protoka.

Često dugotrajni ciklusi proizvodnje i nestabilnost rokova izrade i isporuke upozoravaju na nužnost da se u drvnj industriji masovno pristupi primjeni suvremenih metoda organizacije rada.

— Potrebno je rukovoditi procesima proizvodnje u skladu s razvojem i karakteristikama ove industrije danas;

- veliki broj izvršilaca
- industrijska podjela rada

— strojevi visokog učina  
— složeni tehnološki postupci itd.  
— Neophodno je napuštati metode rada koje su osnovane samo na iskustvu, a bez dokumentacije i analiza;

— Početi primjenjivati znanstvene i provjerenе metode rada, na osnovi kojih se može, bez teškoća, sa sigurnošću identificirati nepovoljan uzrok u njegovoj pravoj veličini, i kao takav se on može lakše eliminirati;

— Početak rada pomoću takvih metoda ne treba nas obeshrabriti. Naime, analize stvarnih ciklusa proizvodnje bit će u početku možda nepodudarne i različite;

— Uvođenje metode operativnog planiranja predstavljaju trajnu obvezu stručnih kadrova na njenu dosljednom provođenju.

## 1. NAČINI KRETANJA PREDMETA RADA U PROIZVODNJI

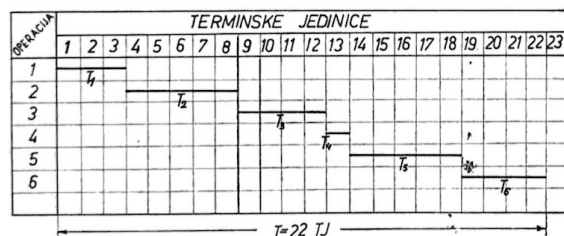
U tehnologiji finalnih proizvoda od drva najčešće je zastupljen kombinirani način kretanja predmeta rada u proizvodnji, što znači da se na jednoj seriji proizvoda istovremeno obavlja niz proizvodnih operacija.

Postepeni tok kretanja procesa proizvodnje, kod kojega slijedeća operacija započinje tek kada svi elementi proizvoda budu obrađeni na prethodnoj operaciji, karakterističan je po tome što je ukupno vrijeme protoka, tj. ciklusa proizvodnje, najduže i jednako zbroju trajanja pojedinih operacija:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n;$$

tj. jednako je sumi norma sati za seriju proizvoda:

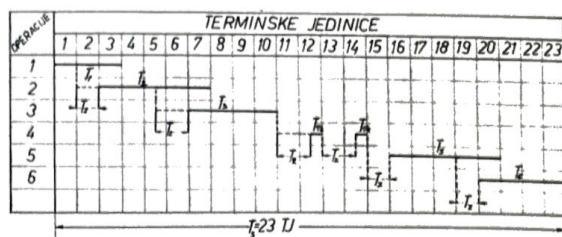
$$T = \Sigma NS$$



Slika 1.: Postepeni način kretanja proizvodnog procesa

Zbog međuoperacijskih zastoja, koji mogu biti veći ili manji od ukupnog zbroja svih proizvodnih operacija, dolazi do pojave da su u drvenoj industriji stvarni ciklusi proizvodnje pojedinih serija veći za 5—10 puta od ukupnog zbroja svih normativna vremena, tj.  $\Sigma NS$ .

Iz navedenih razloga, potrebno je utvrditi koeficijente protoka makar ključnih aktivnosti ili na mjestima gdje su međuoperacijski zastoji dugotrajni.



Slika 2.: Kombinirani način kretanja proizvodnog procesa

## 2. KOEFICIJENT PROTOKA

Koeficijent protoka je bezdimenzionalni broj, koji kazuje koliko je puta stvarni ciklus proizvodnje veći od ciklusa proizvodnje po postepenom načinu kretanja proizvodnog procesa [4].

Ako je stvarni ciklus proizvodnje veći od vremena po postepenom načinu kretanja ( $T_s > T_p$ ), znači da u okviru kombiniranog toka procesa ima mnogo »nepokrivenih« međuoperacijskih zastoja, odnosno zastupljen je suviše veliki udio postepenog načina kretanja predmeta rada, kao što je karakteristično u obrtničkim radionicama.

Kad bi stanje bilo normalno i uloga kombiniranog toka procesa imala pravo značenje, tada bi  $T_s < T_p$ , a koeficijent protoka  $f < 1$ .

Ako je stvarni ciklus proizvodnje  $T_s$  nekoliko puta veći od  $T_p$  ( $\Sigma NS$  po postepenom načinu kretanja), zaključak je nepovoljan, i znači da postoji vjerojatnost velikog udjela međuoperacijskih zastoja. Izračunavanje koeficijenta protoka može se provesti po obrascu:

$$f = \frac{T_s}{T_p}$$

odnosno stvarnog ciklusa proizvodnje:

$$T_s = f \times T_p,$$

gdje je:

$T_s$  — stvarni ciklus proizvodnje;

$T_p$  — ciklus proizvodnje po postepenom načinu kretanja (ili  $\Sigma NS$ )

$f$  — koeficijent protoka.

Primjena formule prikazat će se na slijedećem primjeru: Ako se analizom utvrdi da prosječni koeficijent protoka serije određenog proizvoda  $f = 7$ , a lansira se radni nalog istih ili sličnih proizvoda, čija ukupna vremena ovih proizvodnih operacija zahtijevaju trajanje  $\Sigma NS = 320$  sati, odnosno kroz rad u dvije smjene postepeni način kretanja procesa proizvodnje iznosio bi  $320 : 16 = 20$  dana.

Dobavni rok, odnosno stvarni ciklus proizvodnje za novu seriju, iznosit će

$$T_s = f \cdot T_p = 7 \cdot 20 = 140 \text{ dana}$$

Iz primjera je vidljiva jednostavnost primjene koeficijenta protoka u određivanju stvarnih ciklusa proizvodnje.

Podaci o početku i završetku naloga očitavaju se iz evidencije o prijemu radnog naloga u proizvodnju i evidenciji o predaji istog u skladište gotove robe.

Za utvrđivanje  $\Sigma NS$  ( $T_p$ ) upotrebljavaju se utvrđeni normativi vremena za sve ili pojedine proizvodne operacije.

Koeficijente protoka potrebno je utvrđivati za iste ili srodne vrste proizvoda ili operacija.

Ma koliko proces proizvodnje bio normalan, informacije iz evidencije predstavljat će stanovišta rasipanja, odnosno statističku distribuciju. Da bi vjerojatnost i sigurnost obećanih rokova bila veća, korisno je u našoj fazi primjene ovih metoda rada, pored vrijednosti prosječnog koeficijenta  $f$ , koristiti i standardnu devijaciju ( $\sigma$ ) koja proizlazi iz naših informacija. Koristeći kod utvrđivanja roka samo  $f + \sigma$ , povećava se vjerojatnost da će se obećani rokovi realizirati u 68,27% (Gaussova krivulja) slučajeva. Ako bi se koeficijent protoka povećao na  $f + 2\sigma$ , vjerojatnost bi iznosila 95,45%, ili  $f + 3\sigma$ , vjerojatnost bi bila veoma velika i iznosila bi čak 99,75%. Pretpostavi li se da standardna devijacija za raniji primjer iznosi  $\sigma = 1,2$ , veličine koeficijenta protoka iznosit će:

- a)  $f + \sigma = 7 + 1,2 = 8,2$
- b)  $f + \sigma = 7 + 2,4 = 9,4$
- c)  $f + \sigma = 7 + 3,6 = 10,6$

A stvarni ciklusi proizvodnje bili bi slijedeći:

- a)  $T_s = 8,2 \times 20 = 164$  dana
- b)  $T_s = 9,4 \times 20 = 188$  dana
- c)  $T_s = 10,6 \times 20 = 212$  dana

U odnosu na trajanje ciklusa izračunato na osnovi prosječnog koeficijenta protoka  $f = 7$ , u potrebom standardne devijacije povećava se sigurnost isporuke, tj. vjerojatnost da će se narudžba realizirati u predviđenom roku.

Dugotrajni proizvodni ciklus zahtijeva veća obrtna sredstva i povećanje drugih troškova, te angažiranje prostora u proizvodnim halama.

Osnovni cilj utvrđivanja koeficijenta protoka mora biti realno određivanje ciklusa proizvodnje i točan rok isporuke gotove robe.

Potrebno je utvrditi neke činjenice koje će dati informacije o slijedećem:

- da li se proizvodni proces kreće po nekoj zakonitosti ili je to stihija;
- kolika su stvarna odstupanja od procesa koji bi predstavljao sređenu situaciju;
- kojim aktivnostima treba obratiti veću pažnju i što treba rješavati da bi stanje postalo stabilno;

— koji su to najnepovoljniji utjecaji u procesu proizvodnje koje treba uklanjati da bi se proizvodni ciklus skratio.

Poznavati navedene činjenice, utvrđene i izražene pokazateljima, prvi je i najvažniji korak u rješavanju problematike rokova.

Nakon što se utvrdi da su to ustaljeni međuoperacijski zastoji, upotrebljavajući provjerene metode, koje polaze od pretpostavke da su u sređenim uvjetima proizvodnog procesa međuoperacijski zastoji u stanovitom smislu konstante, jednostavno se može razraditi krivulja ili tablice rokova za različite serije istih tipova proizvoda. Ovim pokazateljima služi se tada operativna priprema rada i prodajna služba radne organizacije.

Iznosi se kraći primjer za ilustraciju:

a) Pretpostavimo da su iz evidencije telničke pripreme i evidencije skladišne službe uzeti podaci za 74 slučaja:

- za isti tip proizvoda,
- za serije veličine 240—260 kom/radnom nalogu

b) Planirano vrijeme izrade po jedinici proizvoda iznosilo je  $t_1 = 2,1$  NS/kom;

c) Posebno su analizirani svi slučajevi čiji je stvarni proizvodni ciklus iznosio 180 NS i više. Za sve slučajeve, osim jednog, utvrđeno je da su bili specifični, te da je njihov uzrok eliminiran.

d) Zbog nalaza (točka c) slučajevi s  $T_s = 180$  NS i  $T_s > 180$  NS isključeni su u toku analize (osim jednog).

### 3. KRIVULJA ZA PROCJENU CIKLUSA PROIZVODNJE

Izrada krivulje rokova ili ciklusa proizvodnje prikazat će se na slijedećem primjeru:

Potrebno je utvrditi koeficijent protoka za navedene serije kroz rad u 2 smjene, tj. 16 sati na dan.

— Potrebno je, na osnovi podataka kod veličine serije 250 kom, procijeniti koeficijent protoka za serije 50—500 kom, uz pretpostavku da su međuoperacijski zastoji konstante;

— Potrebno je izraditi krivulju rokova i tablični prikaz stvarnog ciklusa proizvodnje za veličine serija 50—500 kom. proizvoda.

Interval rasipanja koeficijenta protoka kreće se u granicama 1,4 — 5,3. Za statističku obradu može se primijeniti skraćeni postupak. Dobiveni rezultati svrstani su u 9 razreda ( $a = 2 \sqrt[n]{\dots}$ ), čija je širina iznosila,  $a = 0,5$  ( $a = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{a}$ )

| Redni broj razreda | Sirina grupe a = 0,5 | Frekvencija             |    |                            |                    |
|--------------------|----------------------|-------------------------|----|----------------------------|--------------------|
|                    |                      | f                       | d  | f · d                      | f · d <sup>2</sup> |
| 1.                 | 1,1-1,5              | 1                       | -4 | -4                         | 32                 |
| 2.                 | 1,6-2,0              | 6                       | -3 | -18                        | 54                 |
| 3.                 | 2,1-2,5              | 7                       | -2 | -14                        | 49                 |
| 4.                 | 2,6-3,0              | 13                      | -1 | -13                        | 13                 |
| 5.                 | 3,1-3,5              | 15                      | 0  | 0                          | 0                  |
| 6.                 | 3,6-4,0              | 11                      | +1 | 11                         | 11                 |
| 7.                 | 4,1-4,5              | 8                       | +2 | 16                         | 44                 |
| 8.                 | 4,6-5,0              | 3                       | +3 | 9                          | 27                 |
| 9.                 | 5,1-5,5              | 2                       | +4 | 8                          | 32                 |
| $\Sigma f = 66$    |                      | $\Sigma f \cdot d = -5$ |    | $\Sigma f \cdot d^2 = 213$ |                    |

Aritmetička sredina:

$$\bar{X} = D + a \frac{\Sigma f \cdot d}{\Sigma f}; D - \text{za 5. razred iznosi}$$

$$\frac{3,1 + 3,5}{2} = 3,3; a = 0,5; \bar{X} = 3,26$$

Standardna devijacija:

$$\sigma = a \sqrt{\frac{\Sigma f \cdot d^2}{\Sigma f} - \left(\frac{\Sigma f \cdot d}{\Sigma f}\right)^2} = 0,897$$

Prosječni koeficijent protoka iznosi  $\bar{X} = 3,26$ .

Ako se želi postići vjerojatnost od 68,27% (širok je interval distribucije), potrebno je kod obećanja rokova uključiti u ovom slučaju makar jedan iznos standardne devijacije, tj.

$$K = f + \sigma = 3,26 + 0,897 = 4,16 \approx 4,1$$

Pomoću ovog koeficijenta protoka moguće je utvrditi i ostale za serije 50-500 kom., na taj način da se izračuna stvarni ciklus proizvodnje T(s) i međuoperacijske zastoje ( $\Sigma Tz$ ) za jedan od analiziranih slučajeva.

Uzmimo seriju 250 kom;

a)  $T_s = K \times T_p$

$$T_s = 4,1 \times T_p$$

$$T_s = 4,1 \times (250 \times 2,1)$$

$$T_s = 4,1 \times 525 = 2152 \text{ NS}$$

b)  $T_s = T_p + T_z$

$$T_z = T_s - T_p$$

$$T_z = 2152 - 525$$

$$T_z = 1627 \text{ NS}$$

Koristeći postavku da su međuoperacijski serijski zastoji ( $\Sigma Tz$ ) približno konstante, za izračunavanje koeficijenta protoka ostalih serija u potpunosti ćemo izraz:

$$K = 1 + \frac{\Sigma Tz}{T_p}; \text{ za seriju od 50 kom. to iznosi}$$

$$K = 1 + \frac{1627}{1627} = 2$$

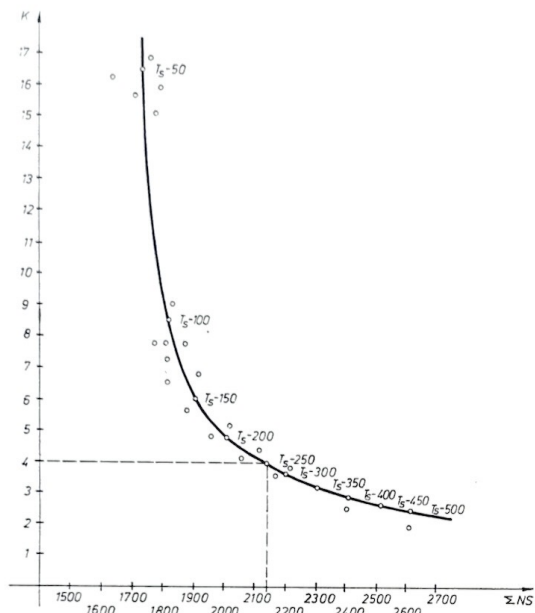
$$K = 1 + \frac{1627}{50 \times 2,1} = 16,4. \text{ Za ostale serije:}$$

| Red. br. | R.N. br. | Kom | Datum ispostave R.N-a | Datum predaje u sklad. | Ts dana | Tp NS   | XNS 16 dana | f <sub>s</sub> T <sub>p</sub> |
|----------|----------|-----|-----------------------|------------------------|---------|---------|-------------|-------------------------------|
| 1        | 2        | 3   | 4                     | 5                      | 6       | 7=3x2,1 | 8           | 9=6 : 8                       |
| 1.       | 22       | 240 | 1.III                 | 18.VI                  | 110     | 504     | 31          | 3,5                           |
| 2.       | 25       | 240 | "                     | 8.VII                  | 130     | 504     | 31          | 4,1                           |
| 3.       | 24       | 260 | "                     | 3.VI                   | 95      | 546     | 34          | 2,7                           |
| 4.       | 25       | 250 | "                     | 8.VI                   | 100     | 525     | 32          | 3,1                           |
| 5.       | 31       | 240 | "                     | 18.VIII                | 110     | 504     | 31          | 3,5                           |
| 6.       | 51       | 250 | "                     | 24.V                   | 85      | 525     | 32          | 2,6                           |
| 7.       | 71       | 250 | "                     | 18.VII                 | 140     | 525     | 32          | 4,3                           |
| 8.       | 82       | 240 | "                     | 28.VII                 | 150     | 504     | 31          | 4,8                           |
| 9.       | 102      | 240 | "                     | 27.VIII                | 180     | 546     | 34          | 5,2                           |
| 10.      | 103      | 260 | "                     | 9.V                    | 70      | 546     | 34          | 2,0                           |
| 11.      | 105      | 250 | "                     | 24.V                   | 85      | 525     | 32          | 2,6                           |
| 12.      | 126      | 260 | "                     | 3.VI                   | 95      | 546     | 34          | 2,7                           |
| 13.      | 127      | 260 | "                     | 24.IV                  | 56      | 546     | 34          | 1,6                           |
| 14.      | 131      | 240 | "                     | 4.V                    | 65      | 504     | 31          | 2,0                           |
| 15.      | 135      | 240 | "                     | 9.V                    | 70      | 504     | 31          | 2,0                           |
| 16.      | 139      | 240 | "                     | 19.V                   | 80      | 504     | 31          | 2,5                           |
| 17.      | 144      | 240 | "                     | 25.VI                  | 115     | 504     | 31          | 3,7                           |
| 18.      | 148      | 250 | "                     | 25.VII                 | 145     | 525     | 32          | 4,5                           |
| 19.      | 201      | 240 | "                     | 9.VI                   | 101     | 504     | 31          | 3,2                           |
| 20.      | 205      | 240 | 3.III                 | 6.VI                   | 95      | 504     | 31          | 3,0                           |
| 21.      | 206      | 240 | 3.III                 | 26.VI                  | 115     | 504     | 31          | 3,7                           |
| 22.      | 302      | 260 | 5.III                 | 9.VII                  | 126     | 546     | 34          | 3,7                           |
| 23.      | 308      | 260 | 8.III                 | 6.VII                  | 120     | 546     | 34          | 3,5                           |
| 24.      | 401      | 260 | 15.III                | 11.IX                  | 180     | -       | -           | -                             |
| 25.      | 502      | 240 | 20.III                | 26.IX                  | 190     | -       | -           | -                             |
| 26.      | 505      | 250 | 28.III                | 11.VII                 | 105     | 525     | 32          | 3,2                           |
| 27.      | 506      | 260 | 29.III                | 22.VII                 | 115     | 546     | 34          | 3,3                           |
| 28.      | 507      | 250 | 30.III                | 19.VII                 | 111     | 525     | 32          | 3,4                           |
| 29.      | 510      | 240 | 30.III                | 22.VII                 | 114     | 504     | 31          | 3,6                           |
| 30.      | 120      | 240 | 30.III                | 26.VII                 | 118     | 504     | 31          | 3,8                           |
| 31.      | 130      | 240 | 30.III                | 22.VII                 | 114     | 504     | 31          | 3,6                           |
| 32.      | 170      | 250 | 31.III                | 4.VIII                 | 126     | 525     | 32          | 3,9                           |
| 33.      | 239      | 250 | 7.IV                  | 31.VIII                | 148     | 525     | 32          | 4,6                           |
| 34.      | 305      | 250 | 8.IV                  | 10.IX                  | 156     | 525     | 32          | 4,8                           |
| 35.      | 310      | 250 | 8.IV                  | 26.IX                  | 171     | 525     | 32          | 5,3                           |

| Red. br. | R.N. br. | Kom | Datum ispostave R.N -a | Datum predaje u sklad. | Ts dana | Tp NS   | XNS 16 dana | f <sub>s</sub> T <sub>p</sub> |
|----------|----------|-----|------------------------|------------------------|---------|---------|-------------|-------------------------------|
| 1        | 2        | 3   | 4                      | 5                      | 6       | 7=3x2,1 | 8           | 9=6 : 8                       |
| 36.      | 311      | 250 | 10.IV                  | 5.X                    | 180     | -       | -           | -                             |
| 37.      | 316      | 260 | 10.IV                  | 24.VII                 | 105     | 546     | 34          | 3,0                           |
| 38.      | 317      | 260 | 11.IV                  | 17.VII                 | 98      | 546     | 34          | 2,8                           |
| 39.      | 320      | 240 | 15.IV                  | 10.VII                 | 90      | 504     | 31          | 2,9                           |
| 40.      | 328      | 250 | 18.IV                  | 6.VII                  | 82      | 525     | 32          | 2,5                           |
| 41.      | 330      | 260 | 19.IV                  | 12.VII                 | 85      | 546     | 34          | 2,5                           |
| 42.      | 331      | 240 | 25.IV                  | 10.VII                 | 82      | 504     | 31          | 2,6                           |
| 43.      | 350      | 240 | 28.IV                  | 14.VII                 | 80      | 504     | 31          | 2,5                           |
| 44.      | 352      | 240 | 29.IV                  | 17.IX                  | 142     | 504     | 31          | 4,5                           |
| 45.      | 361      | 250 | 30.IV                  | 13.XI                  | 198     | -       | -           | -                             |
| 46.      | 363      | 240 | 30.IV                  | 24.XI                  | 208     | -       | -           | -                             |
| 47.      | 368      | 250 | 30.IV                  | 26.XI                  | 210     | -       | -           | -                             |
| 48.      | 371      | 260 | 30.IV                  | 16.VIII                | 108     | 546     | 34          | 3,1                           |
| 49.      | 372      | 260 | 30.IV                  | 22.VIII                | 114     | 546     | 34          | 3,3                           |
| 50.      | 373      | 260 | 30.IV                  | 3.IX                   | 126     | 546     | 34          | 3,7                           |
| 51.      | 375      | 240 | 30.IV                  | 12.IX                  | 135     | 504     | 31          | 4,3                           |
| 52.      | 381      | 240 | 1.V                    | 9.VIII                 | 100     | 504     | 31          | 3,2                           |
| 53.      | 385      | 250 | 2.V                    | 8.VIII                 | 98      | 525     | 32          | 3,0                           |
| 54.      | 386      | 260 | 6.V                    | 27.VII                 | 82      | 546     | 34          | 2,4                           |
| 55.      | 387      | 240 | 10.V                   | 13.VIII                | 95      | 504     | 31          | 3,0                           |
| 56.      | 395      | 250 | 11.V                   | 13.VIII                | 94      | 525     | 32          | 2,9                           |
| 57.      | 396      | 250 | 14.V                   | 10.VIII                | 88      | 525     | 32          | 2,7                           |
| 58.      | 398      | 240 | 20.V                   | 3.VIII                 | 75      | 504     | 31          | 2,4                           |
| 59.      | 401      | 240 | 20.V                   | 24.VII                 | 65      | 504     | 31          | 2,0                           |
| 60.      | 403      | 240 | 21.V                   | 10.VII                 | 50      | 504     | 31          | 1,6                           |
| 61.      | 410      | 240 | 21.V                   | 5.VII                  | 45      | 504     | 31          | 1,4                           |
| 62.      | 412      | 250 | 21.V                   | 27.XII                 | 220     | -       | -           | -                             |
| 63.      | 418      | 240 | 21.V                   | 6.I                    | 230     | -       | -           | -                             |
| 64.      | 421      | 240 | 21.V                   | 3.X                    | 135     | 504     | 31          | 4,3                           |
| 65.      | 428      | 250 | 25.V                   | 4.X                    | 132     | 525     | 32          | 4,1                           |
| 66.      | 429      | 240 | 25.V                   | 30.IX                  | 128     | 504     | 31          | 4,1                           |
| 67.      | 501      | 240 | 25.V                   | 20.IX                  | 118     | 504     | 31          | 3,8                           |
| 68.      | 503      | 240 | 1.VI                   | 24.IX                  | 115     | 504     | 31          | 3,7                           |
| 69.      | 510      | 250 | 1.VI                   | 19.IX                  | 110     | 525     | 32          | 3,4                           |
| 70.      | 511      | 240 | 1.VI                   | 14.IX                  | 105     | 504     | 31          | 3,3                           |
| 71.      | 515      | 240 | 15.VI                  | 8.X                    | 115     | 504     | 31          | 3,7                           |
| 72.      | 517      | 240 | 20.VI                  | 4.X                    | 106     | 504     | 31          | 3,4                           |
| 73.      | 520      | 240 | 21.VI                  | 7.X                    | 108     | 504     | 31          | 3,4                           |
| 74.      | 601      | 240 | 30.VI                  | 8.IX                   | 70      | 504     | 31          | 2,2                           |

| Veličina serije | K   | Veličina serije | K   |
|-----------------|-----|-----------------|-----|
| 100 kom.        | 8,7 | 350 kom.        | 3,2 |
| 150 kom.        | 6,1 | 400 kom.        | 2,9 |
| 200 kom.        | 4,8 | 450 kom.        | 2,7 |
| 250 kom.        | 4,1 | 500 kom.        | 2,5 |
| 300 kom.        | 3,5 |                 |     |

Grafički prikaz koeficijenta protoka u odnosu na  $\Sigma NS$  (veličinu serija) dan je na slici 3.



Slika 3.: Krivulja rokova ili ciklusa proizvodnje

Krivulja rokova ili ciklusa proizvodnje za  $K_1 = f + \sigma$ :

- Osnova za krivulju rokova jesu podaci iz evidencije o početku i završetku naloga.
- Distribucija rezultata u praksi predstavljat će osipanja oko krivulje.
- Ako praksa u budućnosti pokaže da ostvarenja znatno odstupaju (ako se situacija poboljšava ili pogoršava), potrebna je nova krivulja i novi dogovor o mogućem odstupanju.

Tablica rokova isporuke, čija bi se realizacija ostvarivala u oko 68,27% slučajeva, može se izračunati prema izrazu:  $T_s = K \cdot \Sigma NS$  ... (dana/seriji). Na primjer, za rad u 2 smjene, za seriju od 50 kom.  $T_s = 16,4 (50 \times 2,1) = 1722 : 16 = 107$  dana. Za ostale serije:

| Veličina | Dana | Veličina | Dana |
|----------|------|----------|------|
| 100 kom. | 114  | 350 kom. | 147  |
| 150 kom. | 120  | 400 kom. | 152  |
| 200 kom. | 126  | 450 kom. | 159  |
| 250 kom. | 134  | 500 kom. | 164  |
| 300 kom. | 137  |          |      |

Veoma širok interval distribucije ne može često puta zadovoljiti, te se nailazi na slučaj kad je vjerojatnost da će se tražena narudžba realizirati u izračunatim rokovima premala (68,27%)

#### 4. ZAKLJUČAK

Smanjenje međuoperacijskih zastoja, bolja organizacija procesa, otklanjanje problema uskih grla ili bolje rukovođenje i planiranje, donosi znatna skraćivanja ciklusa, a točno poznavanje zbivanja vodi k stabilizaciji rokova isporuke.

Ako se analize vrše po fazama ili operacijama, koeficijente protoka pogrešno bi bilo zbrojiti, jer se i međuoperacijski zastoji u procesu proizvodnje preklapaju, te je potrebno koristiti relativne odnose (%) udjela, na primjer:

|                         |             |     |
|-------------------------|-------------|-----|
| a) Gruba strojna obrada | $K_1 = 1,5$ | 22% |
| Fina strojna obrada     | $K_2 = 2,0$ | 30% |
| Površinska obrada       | $K_3 = 2,4$ | 36% |
| Montaža i pakiranje     | $K_4 = 0,8$ | 12% |

6,7 100%

Ako se na osnovi evidencije i pripreme rada i skladišne službe utvrdi prosječan ukupni koeficijent protoka 5,4, tada se može pretpostaviti da će u okviru ukupnog K djelovati međufazni zastoji u istim relativnim odnosima kao kod postavke a), tj. da iznose:

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| b) Gruba strojna obrada, | stvarni $K_1 = 1,19$ |
| Fina strojna obrada,     | stvarni $K_2 = 1,62$ |
| Površinska obrada,       | stvarni $K_3 = 1,94$ |
| Montaža i pakiranje,     | stvarni $K_4 = 0,65$ |

$K = 5,40$

Smanjenje koeficijenta protoka konačni je cilj ovih akcija. Situacija u kojoj je koeficijent protoka relativno velik upozorava na velike probleme i nove zadatke na poboljšavanju organizacije rada.

Stabilizirati proces značilo bi dovesti proizvodnju na razinu ujednačenosti trajanja ciklusa za iste i vrlo slične proizvode. Što se tiče rokova, može se postići bolja vjerojatnost procjene uzme li se  $f + 2\sigma$  ili  $f + 3\sigma$ . Međutim, treba imati na umu da je skraćivanje ciklusa proizvodnje interesantno kako za proizvođača tako i za kupca, i zbog toga treba nastojati da se nepotrebno ne produljuju rokovi isporuke, odnosno proizvodnje, na račun zahtjeva velike vjerojatnosti.

#### LITERATURA:

- [1] BENIC, R.: Organizacija rada u drvnjoj industriji Zagreb, Znanje, 1971.
- [2] MAYNARD, H. B.: Industrijski inženjering I—IV, Beograd, Privredni pregled, 1973—1975.
- [3] TKALEC, S.: Organizacija i projektiranje tehnološkog procesa u finalnoj drvnjoj industrijskoj proizvodnji. Drvna industrija 25 (1974), br. 1—2, str. 25—32.
- [4] VILA, A., LEICHER, Z.: Planiranje proizvodnje i kontrola rokova. Zagreb, Informator, 1973.

Recenzent:

Dr Z. Eittinger

Franjo Štajduhar, dipl. ing.  
Zagreb

UDK 801.3:634.0.83

Prispjelo: 27. 02. 1980.

Prihvaćeno: 15. 04. 1980.

Stručni rad

## Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 3—4/1980).

| Redni broj | Hrvatsko-srpski                                 | Engleski                    | Francuski                                       | Njemački                  |
|------------|---|-----------------------------|---|---------------------------|
| 965.       | srževina (srčevina)                             | heartwood                   | duramen   | Kernholz                  |
| 966.       | stolica za kino-dvorane                         | cinema chair                | siège de cinéma                                 | Kinogestühl               |
| 967.       | strana srži, desna strana                       | heart side                  | côté droit, côté du coeur                       | Kernseite                 |
| 968.       | stroj za blanjanje dužica                       | stave planing machine       | machine à doler et à creuser les douelles       | Daubenhobelmaschine       |
| 969.       | stroj za isjecanje (stroj za štancanje)         | punching machine            | estampeuse, machine à découper                  | Stanzmaschine             |
| 970.       | stroj (pila) za prikračivanje dužica            | stave cross-cut saw machine | machine à tronçonner les douelles               | Dauben-Abkürzsägemaschine |
| 971.       | stroj za sljubljanje dužica                     | stave-jointing machine      | machine à jointer les douelles                  | Daubenfügemaschine        |
| 972.       | suha trulež                                     | dry rot                     | pourriture cubique                              | Trockenfäule              |
| 973.       | suhi spremnik                                   | dry silo                    | trémie pour particules séchées                  | Trockenbunker             |
| 974.       | suhi termometar                                 | dry bulb                    | thermomètre à sec                               | Trockenthermometer        |
| 975.       | suho ljepilo                                    | gry glue                    | colle sèche                                     | Trockenleim               |
| 976.       | sušenje dimnim plinovima                        | drying with flue gases      | séchage aux gaz de combustion                   | Trocknung mit Rauchgasen  |
| 977.       | sušenje u vreloj ulju                           | hot-oil drying              | séchage par immersion en huiles chaudes         | Trocknung in heissen Ölen |
| 978.       | šindra  | roof shingle                | bardeau, échandole                              | Dachschindel              |
| 979.       | temperatura parenja                             | steaming temperature        | température d'étuvage                           | Dämpftemperatur           |
| 980.       | temperatura prešanja                            | hot-platen temperature      | température de pressage                         | Presstemperatur           |
| 981.       | tok sušenja                                     | course of drying            | suite de séchage                                | Trocknungsverlauf         |
| 982.       | tolerancija i podešavanja (pripremanja)         | allowances and fits         | tolérances et ajustages                         | Toleranzen und Passungen  |
| 983.       | trajna čvrstoća, otpornost na umor (materijala) | long-term strength          | résistance d'endurance, résistance à la fatigue | Dauerfestigkeit           |
| 984.       | transpiratorsko sušenje, sušenje transpiracijom | transpiration drying        | séchage par évaporation                         | Transpirationstrocknung   |
| 985.       | trulež srca                                     | heart rot                   | pourriture du duramen                           | Kernfäule                 |
| 986.       | uređaj za komprimirani zrak                     | pressure installation       | installation d'air comprimé                     | Pressluftanlage           |
| 987.       | uslojeno prešano drvo                           | compressed layer wood       | bois densifié lamellé                           | Pressschichtholz          |
| 988.       | utezanje zbog prešanja, gubitak zbog prešanja   | pressing shrinkage          | réduction de volume sous l'action du pressage   | Pressschwund              |
| 989.       | vanjski furniri, furniri za lice                | face veneers                | placages extérieurs, placages de surface        | Deckfurnier               |
| 990.       | vez sa spojnicom                                | clamp joint                 | agrafage, assemblage à agrafes                  | Klammerverbindung         |
| 991.       | vitlanje ili slaganje po debljinama             | thickness grading           | échelonnement des épaisseurs                    | Dickenstaffelung          |

(Nastavlja se)



# Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 3—4/1980)

Franjo Štajduhar, dipl. ing.

Zagreb

Prispjelo: 15. 02. 1980.

Prihvaćeno: 12. 03. 1980.

UDK 634.0.810

Stručni rad

## MUKUMARI ili CORDIA

### Nazivi

Mukumari podrazumijeva botanički rod *Cordia*: *Cordia abyssinica* R. Br., *Cordia holstii* Gürke, *Cordia platythyrsa* Bak., *Cordia millenii* iz porodice: *Baranginaceae*.

Autori se u imenima *Cordia*, kao uzajamnih sinonima, dosta razilaze. Ipak trgovci praktičari afričke vrste *Cordia* skupno zovu *Mukumari*, za razliku od američkih *Cordia*, tj. brazilskog *Freijoa*.

Po provenijenciji, istočnoafričke *Cordia*-vrste trgovački su *mukumari*, a zapadno-afričke (*Cordia africana*) u Istočnom Sudanu su *sudanski tik* (teak), u Nigeriji kao *omo*, u Kamerunu i Gabunu kao *ebais*, u Zairu opet kao *sumba*.

### Nalazišta

*Mukumari* se najviše nalazi u istočnoj Africi, prvenstveno u Keniji i Etiopiji. Pretežno je u subtropskim kišnim šumama na visinama sredogorja između 1200—1800 m nadmorske visine. U zapadnim dijelovima Afrike, tj. oko Gvinejskog zaljeva (Gabun, Nigerija, Kamerun, Obala Slovače), dolazi samo u manjim grupama.

### Stablo

Stabla *mukumari* dosežu visine od 25—30 m s promjerima od 70—100 cm. Kako nose velike krošnje, to su stabla u tehničkom smislu kratka, a deblo je krivo i nisko se grana (9—12 m). Ljuskava vanjska kora je blijedo-siva do žuto-smeđa, a unutarnja je žućkaste boje te na svjetlu vrlo brzo potamni.

### Drvo

Bjelika, 4—6 cm široka, žućkaste je boje, koja nakon sječe pomodri, razlikuje se od svijetlo-smeđe srčevine. Nigerijsko *omo*-drvo može biti žuto-smeđe do srednje smeđe, sjajno i provideno tamnijim prugama. Često sadrži lomnu srž.

U parenhimskoj strukturi razabiru se pojedinačne ili udvojene velike pore. Drvni traci i druga tvoriva imaju uklopljene kristale kalcijevog oksalata.

Drvo je pravnih vlaknaca, homogeno, podjednake guste teksture. Srednja volumna masa (gustoća) prosušenog drva s 15% vlage kreće se oko 570 kg/m<sup>3</sup>. Tangencijalno utezanje iznosi 4,6%, radijalno 2,6%, a volumno 8,1%.

### Trajnost

Suho drvo je vrlo trajno, otporno na atmosferske promjene i rezistentno prema termitima.

### Sušenje

Suši se lako i bez poteškoća, ne raspucava se niti se vitoperi.

### Mehanička svojstva

Iako je drvo *Cordia*, odnosno *mukumari*, relativno lagano, ipak, zbog gustoće i homogenosti, pokazuje srednju čvrstoću. Tako *Cordia* iz Nigerije ima:

- volumnu masu s 12% vlage 417 kg/m<sup>3</sup>
- čvrstoću na savijanje 67 N/mm<sup>2</sup>
- modul elastičnosti 6900 N/mm<sup>2</sup>
- čvrstoću na tlak paralelno s vlakancima 35,9 N/mm<sup>2</sup>
- tvrdću na bočnoj strani 2620 N
- čvrstoću na smicanje paralelno s vlakancima 9,9 N/mm<sup>2</sup>

### Obrađljivost

Ako nije naizmjenično usukano, drvo se lako obrađuje i ručno i strojno. Kod usukanosti potrebni su vrlo oštri alati. Dobro se može blanžati i tokariti, rezati i ljuštiti. Pore se moraju prvo ispuniti zapunjivačem, a tada se mogu dobiti fine i sjajne površine. Vezovi čavlima, vijcima i ljepljivom su trajni.

### Upotreba

Zbog svoje dekorativnosti drvo se upotrebljava u stolarstvu, masivno i kao furniri, za intarzije, a kao rezonantno, osobito u domovini, za bubnjeve. Koristi se i kao konstrukciono drvo radi malog utezanja i stabilnosti oblika.

### Proizvodi

Izvozi se u trupcima od 4 m na više, s promjerima od 50—100 cm. U zadnje vrijeme dolazi i piljeno na evropska tržišta.

Literatura:  
(Vidi br. 3—4/1980)

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

## ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

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

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

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

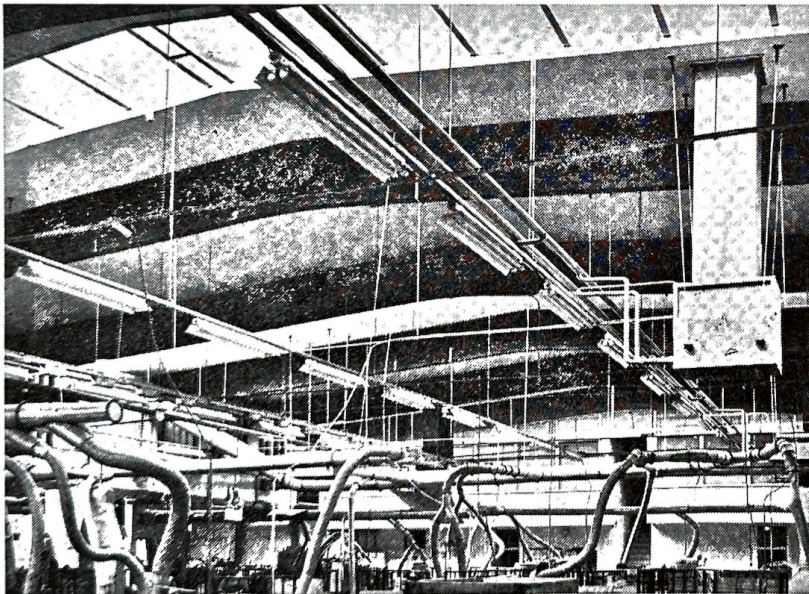
Zaštitom drva smanjuje se količina otpadaka. Zaštitom drva postiže se bolja kvaliteta, a time i povoljnija cijena.

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

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

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

## INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska organizacija za drvnu industriju nudi kompletan projektni inženjering sa slijedećim specijaliziranim odjelima:

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

## BIRO ZA LESNO INDUSTRIJO

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314022

Izradujemo također nove proizvodne programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

**BLANJALICA ZA IZRADU ŠTAPOVA**

(Blanjalica za profiliranje štapova)

U procesu finalne obrade masiva često se javlja potreba izrade zaobljenih štapova. To su zaobljeni čepovi-moždanici, prečke i noge stolica i stolova, vješalice ormara i sl. Za tu svrhu se najčešće primjenjuju propusne tokarilice štapova s noževima za obradu koji imaju smjer vrtnje oštrice poprečno na smjer prolaza i osi štapa. Pritom nastaju razne greške, od kojih se posebno ističu pukotine od poprečnog rezanja u odnosu na smjer vlakana. Veličina pukotina još ovisi o vrstici drva, vlazi i drugim karakteristikama tokarilice i režima obrade.

Kod izrade štapova na dvostranoj ili četverostranoj blanjalici namijenjenoj za profiliranje, postiže se bolju finoću obrade. Osnovni je razlog smjer kretanja oštrice alata u smjeru vlakana drva.

Tvrtka Weinig iz SR Njemačke konstruirala je i proizvela strojeve za profiliranje štapova već 1950. godine. Danas program tvrtke obuhvaća relativno male strojeve, i to dvostrane i četverostrane blanjalice koje se mogu upotrijebiti za obradu štapova. To su tipovi S 140/II (na slici) i U 17 AL s ekspl-

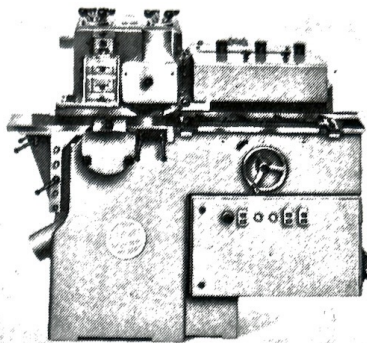
atacijskim mogućnostima obrade zaobljenih štapova, promjera 2,5 do 50 mm. Prema dužini i širini prikraćenih elemenata, obrada se vrši u pojedinačnoj ili višekratnoj širini, gdje se u jednom prolazu može istovremeno proizvesti nekoliko štapova.

Na stroju su postavljena dva horizontalna radna vretena, gornje i donje. Prvo, gornje vreteno obrađuje gornju polovicu zaobljenja. Profilu štapa je prilagođena vodilica ispod koje prolazi štap poslije obrade na prvom vretenu. Odmah zatim prolazi iznad donjeg vretena kojim štap dobiva konačni profil. Kod obrade elemenata višestruke širine štapova, donje vreteno opre-

mljeno je odgovarajućim alatom koji istovremeno obavlja razdvajanje profiliranih štapova. Kod stroja U 17 AL, koji ujedno služi za različite namjene kao četverostrana blanjalica, može se istovremeno obrađivati i do 15 štapova.

Štapovi promjera 50 do 100 mm mogu se izrađivati na većim Weiningovim blanjalicama, s time da je izvedbu stroja potrebno prilagoditi obradi štapova.

Nedostatak u izradi štapova tehnikom profiliranja na blanjalici, jest u tome što se ovdje ne mogu obrađivati štapovi s promjenjivim kružnim presjekom, što je kod propusnih i drugih tokarilica moguće. S.T.—F.S.

**NOVE MOGUĆNOSTI LIJEPLJENJA TALJIVIM LIJEPILOM**

Taljivo lijepilo poznato je već niz godina u industriji namještaja za lijepljenje rubnih materijala na pločaste elemente, gdje je našlo i svoju najveću primjenu. U namjem o-

bimu upotrebljava se i za aplikacije, a u smislu tehnoloških potreba nije se znatnije koristilo u tu svrhu.

U novije vrijeme, suradnjom proizvođača ljeplila i proizvođača na-

mještaja, došlo se do određenih rezultata.

Proizvođač Heinrich BÜHNEN KG, 2800 Bremen — 1 nudi HB 5 sistem lijepljenja taljivim ljeplilom (sl. 1)

Sistem HB 5 se sastoji od:

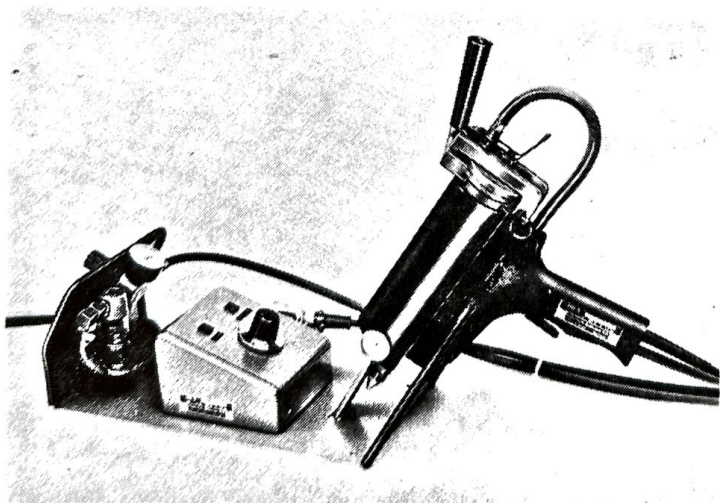
- pištolja za nanošenje ljeplila,
- dijela za regulaciju zraka i odjeljivanje vode,
- dijela za regulaciju i zagrijavanje ljeplila,
- taljivog ljeplila

Da bi se dobio uvid u sistem HB 5 i uvidjele njegove prednosti, navest će se karakteristike pištolja, način rada, karakteristike ljeplila i primjena sistema.

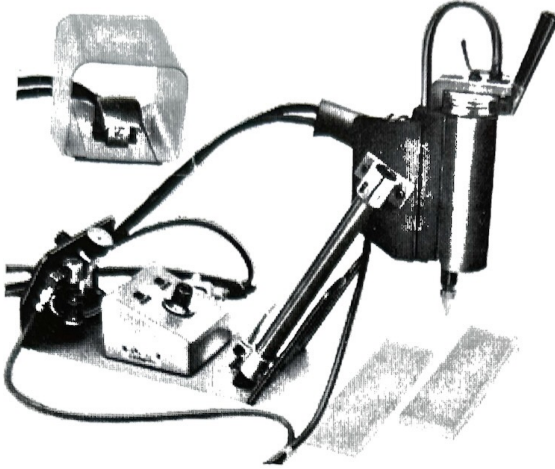
**KARKTERISTIKE PISTOLJA**

Pištolj se može koristiti za rad ručno ili na postolju s dodatnim nožnim prekidačem. U drugom slučaju obje ruke su slobodne za rad u tehnološkim fazama gdje je to moguće primijeniti (sl. 2).

Pištolj se priključuje na struju 220 V, s grijačem za ljeplilo od 350



Slika 1. — Sistem HB 5

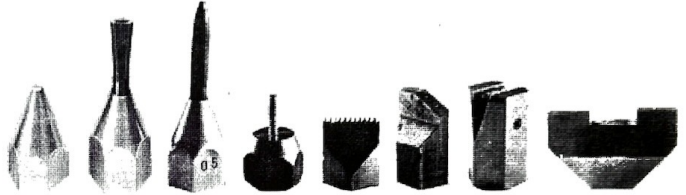


Slika 2. — Pištolj HB 5 s postoljem

W. Priključak zraka od 4,5 bar-a, s regulacijom od 1,5—4,5 bar-a. Potrošnja zraka 0,6 l po jednom rezervoaru ljepila. Težina pištolja 1,5 kg.

Uz pištolj se mogu koristiti sapnice veličine i oblika već prema količini utroška ljepila i vrsti namjene (sl. 3).

Veličina sapnice kreće se od 1,5—80 mm, prema vrsti primjene.



Slika 3. — Oblici sapnica

### KARAKTERISTIKE LJEPILA

Taljivo ljepilo izrađuje se u nekoliko kvaliteta ovisno o zahtjevima u primjeni. Zbog različitih vrsta primjena, ljepilo je prilagođena viskozitetom i radnom temperaturom koja se kreće od 90—230° C. U tako širokom intervalu radnih temperatura različita su i vremena otvrdnjavanja ljepila, što je također od

bitnog značenja za mogućnost primjene.

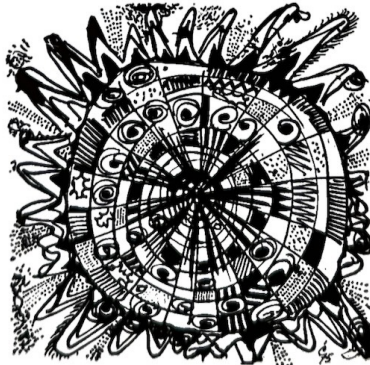
### NACIN RADA

Nakon priključenja na mrežu struje i zraka, izvrše se regulacije. Pritiskom zraka ljepilo se potiskuje prema izlazu — sapnici, a o jačini pritiska ovisi kojom brzinom

proširuju se mogućnosti upotrebe HB 5 sistema lijepljenja.

Upravo zbog tih mogućnosti ima prednosti pred dosadašnjim sistemom lijepljenja. Ovaj sistem ima mogućnost primjene u industriji namještaja za montažna i druga lijepljenja, u montaži tapeciranog namještaja, u industriji kožne galanterije, te za različita pakovanja.

Ivan Čizmešija, dipl. ing.

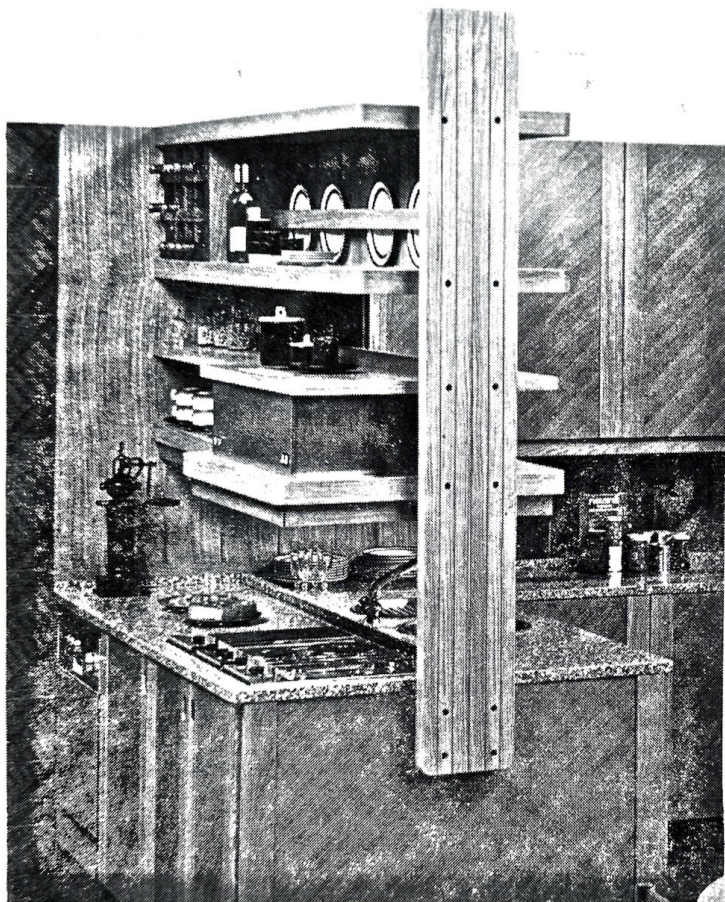


#### 4. EUROCUCINA INTERNACIONALNI SALON KUHINJSKOG NAMJESTAJA

MILANO, 1—4. III 1980.

Svake druge godine u Milanu se održava specijalizirani Salon kuhinjskog namještaja na kojem sudjeluju najvažniji proizvođači iz cijele Evrope, među kojima u najvećem broju iz Italije.

Ovogodišnji Salon nadmašuje sve dosadašnje, kako po broju sudionika, tako kvalitetom i raznovrsnošću izložaka. Bila je to u pravom smislu revija oblikovnih rješenja, tehnoloških dostignuća i mogućeg komfora.



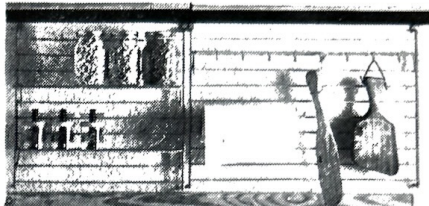
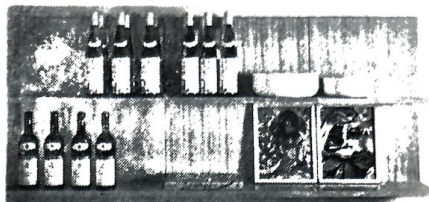
Nova organizacija kuhinjskog prostora — centralni radni blok, otvorene i zastakljene police, materijal — drvo i umjetni mramor.

Kada je riječ o kuhinjskom namještaju, kod nas se često može čuti s obzirom na specifičnost njegove proizvodnje i namjene, da je on već toliko proučavan i naučno definiran, te da na tom području ni nema većih mogućnosti i potreba za daljim razvojem. Jer, utvrđeni su: sadržaj elemenata po namjeni, propisane su osnovne mjere, pronađeni su najracionalniji

moduli i najprikladniji materijali, standard opreme je obavezan, pa — šta se tu novo još može izmisliti?

Ipak može, i to neočekivano mnogo!

Ovogodišnji Salon kuhinjskog namještaja u Milanu obilovao je mnoštvom novih ili usavršenih rješenja, koja upravo tasciniraju svo-



Prostor između donjih i gornjih elemenata iskorišten je za dodatne police ili mreže za odlaganje opreme i pribora.

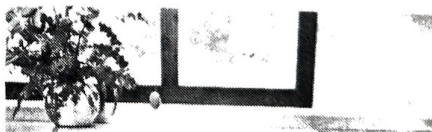
jom inventivnošću i originalnošću. Kao po nekom dogovoru, svaki ozbiljniji proizvođač težio je za vlastitim i posebnim izrazom, bježeći od oponašanja i kopiranja tuđih ili poznatih rješenja.

Evo nekoliko zapažanja koja vrijedi registrirati:

Prije svega, sa stanovišta stilskih karakteristika nadmoćno je prevladao suvremeni oblikovni koncept, dok su tako zvanj kolonijal i rustika (uklade s profilacijama i slično) znatno manje prisutni.

U izboru osnovnog materijala najčešće je u primjeni drvo u svim vrstama i bojama, ali ipak najčešće u prirodnim bojama.

U svim kvalitetnim kategorijama i stilskim izrazima naglašena je primjena umjetnih folija, naročito kao vjerna imitacija raznih vrsta drva, nešto manje kao svojevrsna dekoracija u pastelnim tonovima, a skoro rijetko u čisto bijeloj boji.



Maksimalno iskorišćenje unutarnjeg prostora elemenata pomoću raznovrsnih plastificiranih metalnih košara, mreža i stalaka.

Kad je riječ o umjetnim folijama, prsto zapanjuje uspješna imitacija prirodnih materijala, što se naročito očitovalo kod uskladjivanja boje i strukture drva na ploham i masivnim dijelovima.

Za radne površine i ploče stolova često je u upotrebi umjetni mramor u raznim bojama, strukturama i oblicima.

Radne ploče kuhinjskih elemenata najčešće su u jednom dijelu, a izrađene su od različitih materijala: osim mramora, drvo, keramika, plastika i drugo. Sudoperi su ne samo od nerđajućeg lima, već sve češće od plastike ili keramike, okruglog oblika i s odgovarajućim drvenim poklopcima koji imaju i druge namjene.

Prilivnici su vrlo diskretni i jednostavni, a najčešće su izrađeni od masivnog drva (ili plastike), odnosno riješeni izdubljenjima ili profilacijom unutar masivnih dijelova drva koji se upotrebljavaju kao opšiv prednjih ploha.

Sadržajno, vrlo bitnu novost predstavlja djelomično odstupanje od uobičajenih kubusa — zatvorenih donjih i gornjih elemenata. Elementi su većinom kombinirani s otvorenim ili zastakljenim policama, a prostor između gornjih i donjih elemenata dopunjuje se posebnim plitkim policama, mrežama ili kukama za odlaganje priručnog suđa i pribora.

Prostor u ugaonim elementima sve češće se upotrebljava odozgo, a otvaraju se i podižu pomoću mehaničkih poluga ili automatima na struju.

U gotovo svim kuhinjskim sastavima obavezan je odgovarajući pult



Komforan kuhinjski prostor — obavezan pult za blagovanje, materijal — drvo i umjetne folije

(stol) sa stolicama za dnevno blagovanje.

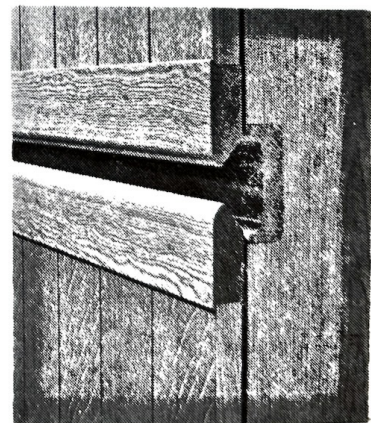
Posebno bogatstvo u svim kuhinjama čini raznovrsna dodatna oprema: štednjaci, pećnice, hladnja-

ci, nape za ventilaciju, košare i poslužاونici za odlaganje, zatim satovi, radio-kazetofoni, prenosni televizori, telefoni i razni drugi uređaji.

Posebnu zanimljivost čine rješenja kuhinjskih prostora s elementima za rad i odlaganje bez prednjih ploha-vrata, ali s ugrađenim sistemom kompletnog zatvaranja pomo-



Standardni kuhinjski sastav — plohe obložene umjetnim folijama svijetlih pastelnih tonova, obogaćeno drvenim letvicama.



Dobra uskladenost boje i teksture drva umjetnih folija i masivnih profiliranih letava i primjer rješavanja prilivnika.

ču posebnih zastora ili kliznih vrata. Klizna ili rolo-vrata inače su u primjeni i na mnogim standardnim elementima.

Impresivnom dojmu svih modela i rješenja bez sumnje doprinosi ambijentalni način izlaganja, u kojem je potpuno dočarana primjena.

Na kraju, gledano sa stanovišta našeg specifičnog položaja i iskus-

tva, postavlja se pitanje: je li uopće nužno i racionalno forsirati »sustizanje« svih svjetskih dostignuća (naročito kada je riječ o proizvodnji i primjeni raznih umjetnih materijala) ili treba tražiti nekakav vlastiti put.

Ovaj Salon daje i za to izvjestan odgovor — moguće je, bez opona-

našanja drugih, inventivnim i autentičnim oblikovnim rješenjima i primjenom domaćih prirodnih materijala (kojima mnogi često oskudijevaju), postići određenu kvalitetu, prihvatljivu ne samo za domaće, već i za inozemno tržište.

**Dragan Roksandić, akad. arh.**

## NOVA ORGANIZACIJA CELOVEČKOG DRVNOG SAJMA U 1981. GODINI

Na temelju savjetovanja o problematici Drvnog sajma i provedenih analiza djelovanja sajma Nadzorno vijeće Celovečkog (Klagenfurtskog) sajma odlučilo je da Drvni sajam u 1981. godini traje samo 8 dana.

Istodobno će se još jasnije odijeliti Drvni sajam od Sajma potrošne robe. Reorganizacijom izložbe, ispunit će se želja izlagača da se Drvni sajam skрати, pa se računa s još većim porastom broja izlagača.

## DRVNI SAJAM 1980.

Drvni sajam u Celovcu trajat će još ove godine devet dana, od 9. do 17. kolovoza. Na ovogodišnjem sajmu bit će prvi put prikazana zajednička švedska izložba. Također će na Drvnom sajmu '80 prvi put izlagati predstavništva Gabona i Malezije.

D. T.

## VAZNIJE IZLOŽBE I SAJMOVI U 1980. i 1981. GODINI\*

### 1980.

#### 9—14. VI Zagreb

BIAM — 5. međunarodna izložba alatnih strojeva i alata

#### 10—13. VI Ljubljana

Drvni sajam 1980.

14. međunarodni sajam strojeva, opreme i repromaterijala za sve faze obrade i prerade drva

#### 15—19. VI Montreal

Kanadski sajam pokućstva

#### 15—19. VI Olympia kod Londona

Londonska izložba građevinske opreme i usluga

#### 17—20. VI Basel

Swisspack 80 (međunarodni sajam ambalaže)

#### 13—18. VII San Francisco

Sajam kućnog namještaja

#### 9—17. VIII Celovec

Drvni sajam Celovec (Klagenfurt)

#### 1—3. IX Utrecht

Nizozemski sajam pokućstva

#### 7—16. IX Helsinki

Habitare / Sajam pokućstva

#### 12—14. IX Karlsruhe

Prerada drva

#### 12—21. IX Zagreb

Jesenski međunarodni zagrebački velesajam

#### 13—17. IX Louisville

Međunarodna izložba strojeva za obradu drva i pokućstva

#### 14—17. IX Bern

Ligam — Sajam pokućstva

#### 19—24. IX Milano

Međunarodni sajam pokućstva

#### 1—7. X Basel

Holz '80 — 10. stručni sajam za preradu drva

#### 10—12. X Köln

Sajam za djecu i mladež

#### 12—17. X Poznanj

DERMA — Međunarodni sajam strojeva za obradu drva

#### 13—18. X Zagreb

INTERBIRO — 12. međunarodna izložba sredstava za obradu podataka i uredske opreme

#### 13—19. X Valencia

17. međunarodni sajam pokućstva

#### 21—26. X Köln

Orgatechnik — 3. međunarodni sajam uredske opreme

#### 6—11. XI Bruxelles

Međunarodni sajam pokućstva

#### 27. XI — 1. XII Basel

9. švicarski sajam pokućstva

### 1981.

#### 22—26. V Köln

Interzum '81

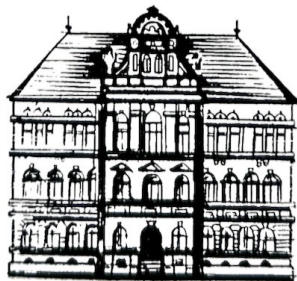
#### 27. V — 2. VI Hannover

Ligna '81

\* Termini bez obveze.

Glavni izvori: Möbelmarkt i Bau + Möbelschreiner

D. T.





# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Poliesterski kitovi

Namještaj je dio stana i svakodnevnog našeg života. Nепrestano je izložen pogledima, pa se naravno kod kupnje dobro gleda i bira onaj bez vidljivih grešaka. U proizvodnji namještaja, a naročito onog od masivnog drva, nailazi se na različite greške u drvu, greške zbog loše obrade, montaže, oštećenja i dr. Takva mjesta treba popravljati i dorađivati. Te neravnine, udubine u drvu, pukotine, popucani čvorovi, sljubnice na masivnom drvu i loši spojevi moraju se zatvoriti, treba ih kitati.

Površinsku obradu namještaja možemo podijeliti u dvije osnovne grupe: obradu bezbojnim lakovima i obradu pigmentiranim lak-bojama. Prema tome, potrebni su bezbojni i obojeni kitovi. Kitova ima različitih sastava, ali u proizvodnji namještaja najpogodniji su poliesterski kitovi jer se brzo suše, dobro se bruse, a nakon završenog procesa obrađivanja i izvršenog brušenja više ne upadaju. U našem proizvodnom

programu imamo nekoliko tipova poliesterskih kitova.

**CHROMOPLAST BEZBOJNI KIT br. 7594-01** neobojeni je kit, izrađen na bazi nezasićene poliesterske smole. Nanesen na površinu, ne pokriva strukturu drva. Kod upotrebe se ne razrjeđuje. U debljem sloju je žučkastosmeđe obojen, što dolazi od ubrzivača. Prije upotrebe miješa se s **CHROMOPLAST KATALIZATOROM br. 7594-02** u omjeru 100 : 3. da se katalizator dobro umiješa u kit, jer se samo tako postiže jednolično potvrđivanje, koje omogućuje brušenje bez zapunjavanja brusnog papira. U protivnom se može dogoditi da se mjestimično slabije protvrdnuti kit slabije suši i zapunjava brusni papir. Iz istog razloga važno je i točno doziranje kita i katalizatora. Kad se smjesa dobro izmiješa, nanosi se na oštećena mjesta lopaticom. Radno vrijeme smjese je 10—15 minuta, zato treba prirediti toliko smjese koliko se može u tako kratkom vremenu potrošiti. Potrebno sušenje na sobnoj temperaturi je 40—60 minuta, a može se i ubrzano sušiti. Brušenje se vrši brusnim papirom br. 180—220, ovisno o tome da li se kita prije ili nakon lakiranja. Kit prijanja na drvo i lakiranu površinu. Mjesta kitana ovim kitom mogu se lakirati nitro, jednokomponentnim ili dvokomponentnim kiselootvrdnjivajućim lakovima. Nije dopušteno lakirati poliuretanskim lakovima, jer oni u dodiru s katalizatorom (organskim peroksidom) žute, pa se onda takva mjesta jače uočavaju jer djeluju prljavo.

**CHROMOPLAST KIT UVD br. 7519** sivo je obojeni jednokomponentni poliesterski



# „CHROMOS“

## PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

kit. Klasični poliesterski kitovi su trokomponentni, a sastoje se od kita, ubrzivača i katalizatora. Radi lakše primjene ubrzivač se dodaje već u proizvodnji kita, pa su tako za potrošača dvokomponentni. Za razliku od ostalih poliesterskih kitova, Chromoplast kit UVD br. 7519 je jednokomponentan. Izrađen je od specijalne poliesterske smole, mineralnih punila i drugih dodataka. Mjesto ubrzivača i katalizatora, koji utječu na otvrdnjivanje, ovaj kit ima SENZIBILIZATOR. Izlaganjem ovog kita UV-zrakama dolazi do fotokemijskog procesa, pri čemu se senzibilizator raspada, stvarajući pri tome radikale potrebne za proces polimerizacije poliestera. Za otvrdnjivanje UV-poliesterskih lakova i kitova primjenjuje se nekoliko vrsta izvora UV-svjetlosti određene valne dužine kao: visokotlačne živine lampe, niskotlačne živine lampe i fluorescentne cijevi.

Otvrdnjavanje UV-zrakama je proširilo područje primjene poliesterskih kitova. Posebnu primjenu ima ovaj kit za oplemenjivanje ploča iverica i vlaknatica. Već prema kvaliteti ploča iverica, ovaj kit nanosi se strojno u količini 120—150 g/m<sup>2</sup>, a za oplemenjivanje vlaknatica dovoljno ga je nanijeti 80—100 g/m<sup>2</sup>. Otvrdnjivanje nanesenog kita vrši se u posebnim kanalnim sušionicama UV-zrakama u trajanju svega oko 30 sekundi. Dužina sušenja ovisi o debljini kita, udaljenosti površine od izvora zračenja, vrsti i snazi izvora svjetlosti. Odmah nakon otvrdnjivanja može se brusiti na suho brusnim papirom br. 240—280. Tako obrađena površina idealna je podloga za nanošenje svih vrsta pigmentiranih lakova. Predlak ili

bilo kakav drugi temelj nije potreban. Na ovako priređenu površinu ekonomski je opravdano stavljati samo kvalitetniji premaz.

PE — KIT, SP br. 7564 sivo je obojeni dvokomponentni kit, izrađen na bazi poliesterske smole, mineralnih punila i drugih dodataka. Otvrdnjuje dodatkom katalizatora. Služi za izravnavanje neravnina na svim metalnim površinama, a može se rabiti i za kitanje drvenih površina. Miješa se u omjeru 100 : 2 s KATALIZATOROM ZA PE-KIT. Miješa se lopaticom bez prethodnog razrjeđivanja. Nanosi se lopaticom na drvenu ili metalnu površinu. Radno vrijeme smjese iznosi 4—10 minuta, ovisno o temperaturi radnog prostora. Brusiti se može nakon 20—60 minuta, a brusi se najprije brusnim papirom br. 60 na suho ili mokro, a kasnije finijim granulacijama. Prednosti su: brzo se i ravnomjerno suši u svim debljinama, dobro prianja za metal i drvo, podnošljiv je za sve premaze, ne upada, a moguće je kitanje i većih pukotina ili rupa.

PE-KIT, LP br. 7566 služi za kitanje većih površina, pa zbog toga ima duže radno vrijeme, ali i duže vrijeme sušenja. Radno vrijeme ovog kita je 30—45 minuta, a suh je nakon 2—3 sata. Ostala svojstva su ista kao i kod PE-KITA, SP br. 7564.

Prije vaše odluke o primjeni bilo kojeg od navedenih kitova tražite savjet naših stručnjaka. Naša iskustva i iskustva onih koji primjenjuju ove materijale korisno će vam poslužiti!

U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvene industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijestj izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

634.0.833:634.0.824.7 — Kovalčuk, L. M.: Verleimte Holzverbindungen — Anforderungen und Prüfverfahren. (Lijepljeni drveni spojevi, zahtjevi i postupci ispitivanja.) Holz als Roh- und Werkstoff, 37. (1979), br. 3, str. 91—95.

Autor daje sažeti pregled zahtjeva i postupaka ispitivanja slijepjenih spojeva prema GOST iz god. 1969. do 1975. uz nadopune i svoje primjedbe, poimence što se tiče postupaka za određivanje otpornosti i trajnosti spojeva izloženih utjecaju vlage, povišenih i niskih temperatura. Poznato je da se početna čvrstoća nekog slijepjenog spoja snižuje tokom upotrebe, zbog čega standardi postavljaju zahtjeve ne samo s gledišta početne čvrstoće već i s gledišta njezine promjene, odnosno trajnosti i postojanosti nekog spoja. Radi mogućnosti usporedbe sa svojstvima punog drva neophodno je da se i pokusni uzorci za određivanje mehaničkih svojstava slijepjenih spojeva po obliku i dimenzijama kao i sami postupci ispitivanja bitnije ne razlikuju od uzoraka i postupaka za ispitivanje punog drva.

Za podužno lijepljene spojeve mjerilo je kvalitete čvrstoća spoja na smik u smjeru vlakana, za klinasto-zupčaste spojeve to je čvrstoća na vlak i savijanje. Autor daje oblik i dimenzije pokusnih uzoraka za određivanje ovih čvrstoća te skicu uređaja za određivanje čvrstoća na smik.

Određivanje postojanosti i trajnosti slijepjenih spojeva pod utjecajem vlage atmosferilija vrši se prema standardima u dva postupka: kratkotrajni i dugotrajni. Kratkotrajni postupak predviđa intenzivno — odvojeno ili istodobno — djelovanje temperature i vlage na čvrstoće netretiranog uzorka. Utjecaj vlage određuje se s pet grupa uzoraka: 1 grupa kontrolnih uzoraka (ne izlažu se utjecaju vlage), 2 grupe vlaženih uzoraka, od kojih se 1 grupa ispituje u vlažnom stanju, a druga tek nakon sušenja na sadržaj vlage kontrolnih uzoraka, i 2 grupe kuhanih uzoraka, od kojih se 1 grupa ispituje u vlažnom stanju odmah nakon kuhanja, a druga tek nakon sušenja. Vlaženje se izvodi u vodi kroz 48 sati pri temperaturi od 18—22°C. Postupak kuhanja primjenjuje se samo u slučaju dovoljno kvalitetnog lijepljenja,

la, koja daje relativnu čvrstoću spoja na smik u vlažnom stanju veću od 60%, odnosno veću od 70% nakon sušenja od čvrstoće kontrolnih uzoraka. Nešto pobliže o tome daju GOST 15613-70, 17005-71, 20850-75 i dr., koji razlikuju po čvrstoći spoja tri kvalitete: niske, srednje i povišene postojanosti.

Utjecaj smrzavanja ispituje se u ciklusu od ukupno 48 sati, od čega otpada 20 h na vlaženje uzoraka u vodi sobne temperature, smrzavanje ovlaženih uzoraka pri —20°C kroz 6 h, držanje kod 20°C kroz 16 h i sušenje kod 60°C kroz 6 h. Kvaliteta postojanosti ispitivanog slijepjenog spoja određena je njegovom relativnom čvrstoćom na smik nakon 40 takvih ciklusa. Uzorci niske kvalitete došuju relativnu čvrstoću do 30%, srednje od 30—60%, a povišene preko 60%. Veliki broj potrebnih ciklusa radi sigurnog određivanja kvalitete slaba je strana ovog ispitivanja, koja zbog svoje dugotrajnosti gubi donekle karakter i prednosti kratkotrajnih postupaka ispitivanja.

Paralelno s ispitivanjem malih normiranih uzoraka obavlja se i ispitivanje velikih uzoraka u obliku ravnih greda, nosača u obliku lukova i slično. Kod ovako velikih uzoraka treba računati s nešto nižim čvrstoćama zbog neizbježnog nejednolikog otvrdnjivanja lijepljenja, nejednolikog nanosa lijepljenja, nezalijepljenih dijelova površine i dr. Kod serijske izrade tipiziranih konstrukcija i njihovih elemenata predviđa stoga GOST, uz obilgatna ispitivanja malih standardnih uzoraka, i kontrolna ispitivanja gotovih konstrukcijskih elemenata. U članku se pobliže govori o provedbi takvih kontrolnih ispitivanja, o visini kontrolnog opterećenja, o višestepenom načinu opterećivanja, o potrebnom broju ispitivanih uzoraka te konačno o ocjeni rezultata pokusa te uvjeta za prijem čitave partije izrađenih elemenata.

J. Hribar

634.0.862.2 — Walter, K., Keiser, J., Wittke, T.: Einfluss der Spannmom auf einige Festigkeitseigenschaften orientiert gestreuter Spanplatten. (Utjecaj oblika iverja na čvrstoću ploča iverica s orijentiranim iverjem.) Holz als Roh- und Werkstoff, 37 (1979), br. 5, str. 183—188.

Broj poduzeća za industrijsku proizvodnju iverica s usmjerenim iverjem malen je u SR Njemačkoj (dosada samo 2 tvornice). Ima nade da će taj broj, zbog praktički važnih osobina i prednosti ovih ploča, uskoro biti veći. Autori članka su kao suradnici zainteresirane firme Siempelkamp i Co., Krefeld, ispitali utjecaj debljine i duljine iverja na vlačnu čvrstoću i čvrstoću na savijanje ploča iverica s orijentiranim iverjem, proizvedenih u industrijskim uvjetima. Ispitan je i utjecaj prisutnog sitnog materijala kao redovitog pratioca iverja, količina kojeg se kreće od 12 do 20% od ukupne mase, ovisno o debljini i duljini iverja. Debljina pokusnog iverja varirana je od 0,25 do 0,60 mm, a duljina od 30 do 80 mm.

Kao drvena sirovina za iverje odabrana je smrekovina obujamske mase (gustoće) 0,47 g/cm<sup>3</sup>, a kao lijeplilo fenolformaldehidna smola. Količina dodanog lijeplila iznosila je kod svih pokusa 6% od mase apsolutno suhog iverja. Vlažnost iverja nakon lijepljenja iznosila je oko 12%. Da se ispita utjecaj sitnog iverja na čvrstoću ploče, bio je materijal u prvom nizu pokusa prosijan kroz sito veličine okana od 1,5 mm. U drugom nizu pokusa izostavljeno je prosijavanje, tako da je sitni materijal ostao u iverju. Uređaj za natresanje iverja firme Siempelkamp omogućuje istodobno orijentirano slaganje iverja i separaciju: duge trake iverja smještavaju se pretežno u vanjskim zonama, dok sitno iverje i prašina zapunjava srednje slojeve ploče.

Čvrstoća na savijanje određivana je u uzdužnom smjeru orijentiranog iverja i u poprečnom smjeru. Čvrstoća na vlak određivana je samo u poprečnom smjeru. Rezultati su pokusa slijedeći.

Utjecaj debljine iverja. Prijelazom od debljine 0,58 mm na debljinu 0,2 mm povisuje se čvrstoća na savijanje u smjeru iverja za 24 do 36 %, i to više kod specifično lakših, a manje kod težih ploča. Utjecaj gustoće ploča na čvrstoću na savijanje nešto je izrazitiji samo u smjeru orijentiranog iverja. Prosijavanjem sitnog iverja raste čvrstoća na savijanje ploče za oko 15% za sve debljine iverja i debljinu ploče od 6,4 mm. Za deblje

ploče taj je porast manji. Što se tiče utjecaja debljine iverja na vlačnu čvrstoću u poprečnom smjeru, vrijedi obrnuto onome za čvrstoću na savijanje. Vlačna čvrstoća opada s opadanjem debljine, što znači, da nanos ljepila na površinu iverja najjače utječe na vlačnu čvrstoću u poprečnom smjeru. Neodvojeno sitno iverje snižuje vlačnu čvrstoću u poprečnom smjeru za 11 do 13%. Omjer između čvrstoće na savijanje u uzdužnom smjeru iverja i one u poprečnom smjeru pokazuje veliku anizotropnost svih ploča. Vrijednost tog omjera — stupnja anizotropnosti — ovisi o debljini i duljini iverja te količini sitnog iverja, a kreće se u granicama od 2,76 i 4,34, prosječno oko 3,6.

**Utjecaj duljine iverja.** S porastom duljine iverja od 30 na 50 mm raste čvrstoća na savijanje ploče u uzdužnom smjeru za oko 12%. Povećanje preko toga na 80 mm pokazuje blago opadanje čvrstoće, što se pripisuje slabijem nanošenju ljepila zbog prevelike duljine iverja. Čvrstoća na savijanje u poprečnom smjeru primjetljivo opada s porastom duljine iverja. Smatra se da uzrok tome treba tražiti u slabijoj orijentiranosti kraćeg iverja. Kao optimalno smatra se iverje debljine 0,35 mm i duljine 50 mm, za koje je i stupanj anizotropnosti najveći te iznosi oko 4,1 do 4,34. Što se tiče utjecaja duljine na vlačnu čvrstoću u poprečnom smjeru, zapaženo je jako opadanje čvrstoće s porastom duljine iverja. Uzrok tome treba tražiti u čvrstoći povezivanja kraćeg iverja između susjednih slojeva.

J. Hribar

634.0.832.15 — Hitrec, V.: **RAROVO — ZIDI Program za elektronski računar. Rangiranje rasporeda piljenja na jarmači prema volumnom iskorišćenju.** Bilten ZIDI, Sumsarski fakultet, Zagreb, 1979 (7):1, str. 1—52.

Rad je nastavak rješavanja problema optimalizacije iskorišćenja sirovine primjenom tehnike rada na elektroničkom računaru. U odnosu na RAROVO-1, povećan je broj podataka u ulazu od 4 na 10 i broj informacija u izlazu od 4 na 11. Od zanimljivih podataka u ulazu navodimo postotak građe ispod nominalne debljine, varijabilnost zbog netočnosti piljenja, a od informacija u izlazu: raspored s nadmjerom na utezanje i netočnost piljenja, struktura građe po dužini, postotak piljevine i postotak krupnog ostatka.

St. B.

634.0.862.1/2 — Petrić, B. i Šćukanec, V.: **Identifikacija lignoceluloznog materijala ploča iverica i vlaknatica.** Bilten ZIDI, Sum. fakultet Zagreb, 1978 (6): 4, 1—9.

U radu je prikazan ključ za identifikaciju vrsta drva, koje sačinjavaju ploče iz usitnjenog drva (iverica, vlaknatica). Prema mikroskopskim karakteristikama vrsta drva u pločama, izrađen je dvoulazni ključ za identifikaciju. Ključ se temelji na principu isključivanja, jer su karakteristike vrsta drva svrstane redoslijedom: najuočljivije, najmjerodavnije. U njemu su obrađene 34 vrste četinjača i 55 vrsta listača.

St. B.

634.0.945 — Badjun, S. Herak, V.: 1979. **Bibliografija radova, programa znanstveno-istraživačkog projekta »Istraživanja svojstva drva i proizvoda iz drva kod mehaničke prerade, za razdoblje 1976 — 1978. god.** Bilten ZIDI, Sum. fakultet Zagreb, 1979 (7):2, str. 1—46.

Bibliografije kao tercijarni dokumenti za pronalaženje relevantnih informacija i dokumenata, značajno su pomagalo u znanstvenom i stručnom radu svakog pojedinca. Ova bibliografija sačinjena je kao anotirana, tj. osim osnovnih bibliografskih podataka donosi kratki izvod (anotaciju) najbitnijih elemenata koju informacija (članak) sadrži. Ona se odnosi isključivo na tiskane članke, magistarske radnje i disertacije, vezane na projekt naznačenih istraživanja. Rađena je po autorskom katalogu, zasebno za svaku godinu. U 1976. godini ona obuhvaća 13 radova od 13 autora. U 1977. godini njom je obuhvaćeno 14 radova od 16 autora. Za 1978. godinu ona obrađuje 32 rada od 29 autora. Izradom ove bibliografije ostvaren je put brzog znanstvenog komuniciranja u horizontalnom i vertikalnom smislu.

St. B.

## DREVO

33 (1978), 1

634.0.847 — Longauer, J.: **Aerodinamika v medzere medzi revizom pri nizkych hodnotach Reynoldsovoho čísla (Aerodinamika u međuprostoru složaja piljenica kod niskih vrijednosti Reynoldsova broja).**

Članak je namijenjen rješavanju problematike aerodinamike na stvarnostima piljene građe u složajima kod sušenja. Ova problematika, mnog puta zanemarivana, važna je za aerodinamiku sušenja, npr. kod rješavanja tehnoloških problema

sušenja, snižavanja energetskih zahtjeva kod procesa sušenja i kod postrojenja za sušenje drva.

6344.0.862.2 — Henker, W.: **Meranie plošnej hustoty, resp. plošnej hmotnosti drevotrieskovych dosák (Mjerenje površinske gustoće odnosno površinske mase iverica)**

WEBB RFT Messelektronik »Otto Schön«, Dresden, proizvodi serijski aparat za određivanje površinske mase FMM 24004, kojim je moguće vršiti mjerenja u industriji ploča iverica. U članku se opisuje taj aparat.

B. Hruška

33 (1978), 2

634.0.84 — Lawniczak, M.: **Lignomer — výroba a použitie (Lignomer — proizvodnja i upotreba).**

U članku se iznosi novo razvijeni postupak polimerizacije monomera u drvu, pomoću termičkog uređaja prema pronalasku Poljoprivredno-gospodarske akademije u Poznanju (poljski patent 81908). Prikazna su svojstva lignomera, njegova upotreba i narodno gospodarsko značenje. Lignomer proizveden novom metodom u usporedbi s prirodnim drvom odlikuje se znatno manjim bubrenjem i utezanjem, ima manju sposobnost upijanja i higroskopsnost. Nadalje, pokazuje bolja mehanička svojstva, tvrdoću i čvrstoću na statičko savijanje. Lignomer proizveden od bukovine i borovine impregniran polistirenom otporan je i protiv gljiva, insekata uključivo i termite. Pokusi su povrdili da u slučaju 30% primjese sredstava otpornog protiv požara uz monomer stirena, dobiva se lignomer otporan protiv požara.

634.0.862.3 — Bučko, J., Vacek, J.: **Vplyv lisovacej techniky na kvalitu a kantitu drevovláknitých dosák, vyrobených mokrym spôsobom (Utjecaj tehnike prešanja na kvalitetu i kvantitetu vlaknatica, proizvedenih mokrim postupkom)** Rad je prikaz istraživanja mogućnosti povećanja proizvodnje vlaknatica mokrim postupkom na postojećim postrojenjima.

Utvrđilo se da je povećanjem temperature kod prešanja moguće skratiti vrijeme prešanja, a da se pri tome povisi i kvaliteta ploča. Laboratorijskim se postupkom utvrdilo da je povećanjem temperature kod prešanja od 220 na 230°C moguće skratiti vrijeme prešanja od 8,1 na 6,8 eventualno na 5,8 min.

Ujedno dolazi do znatnog poboljšanja fizikalnih i mehaničkih svojstava ploča. Kod planirane proizvodnje 20.000 t/god. pretpostavlja se mogućnost povećanja proizvodnje na 23.000 odnosno 26.000 t/god.

## »ŠUMARSTVO I DRVNA INDUSTRIJA SOVJETSKOG SAVEZA«

Dio 3: Transkavkaska republika Armenija, Azerbejdžan, Gruzija

H. J. Maydell: *Forst- und Holzwirtschaft der Sowjetunion. Teil 3: Die transkaukasischen Republiken Armenien, Aserbeidschan, Grusinen.* Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg — Reinbek, Nr 120, Weltforstwirtschaft, Januar 1978.

Navedeni institut je već objavio radove o šumarstvu i drvnjoj industriji SSSR-a. Prvi rad pod brojem 94 obuhvatio je baltičke republike (prikaz u časopisu Drvna industrija 1974, br. 9—10). Drugi dio se pojavio u broju 105, a obuhvatio je Bjelorusku, Ukrajinu i Moldavsku SSR (prikaz u časopisu Drvna industrija 1977, br. 304).

Treći dio, koji se ovdje prikazuje, tiskan je na 184 strane teksta, a sadrži 34 tabele i 10 karata, te 84 citirana autora u popisu literature. Obuhvaća šumarstvo i drvenu industriju republika navedenih u naslovu ovog prikaza. U prilogima, npr. prilog 1, daje se na latinskom, ruskom i njemačkom jeziku popis imena važnih vrsta drveća i grmlja koje rastu u ovim republikama. U prilogu 2. prikazana je tabelarno, odvojeno za pojedine visinske zone, tipološka klasifikacija šuma Kavkaza. Na kraju su dani sažeci na njemačkom, engleskom i ruskom jeziku.

U knjizi su prvo dana opća uputstva o skraćenicama u ruskoj šumarskoj terminologiji, objašnjenja o podjeli šumskih površina, te podjela vrsta drva u ruskoj terminologiji.

Zatim su izneseni uvodni podaci o transkavkaskim republikama zajedno (opći dio, šumska vegetacija, šumsko bogatstvo i njegova upotreba). Nadalje je izložena materija za svaku republiku posebno koja je podijeljena u pet poglavlja:

1. Ekonomsko-geografski pregled,
2. Statistika šumskog gospodarstva republike,
3. Šumska vegetacija,
4. Mjere za razvoj šumarstva,
5. Drvna industrija.

U 1. poglavlju prikazan je povijesni pregled republike, podaci o površini, stanovništvu, reljef, klima, vegetacija, rudarstvo, transport, industrija, poljoprivreda, značenje šumarstva u privredi.

U 2. dijelu prikazana je šumovitost republike, šumska površina i drvna masa po kategorijama vlasništva, podjela šuma po funkciji. Šume su prikazane po područjima, po

kvaliteti, obrastu; prikazan je udio površine i drvne mase po vrstama drva, prirast, struktura dobnih razreda.

U 3. poglavlju šume su prikazane po zonama. Posebno su prikazane pojedine fitocenoze zajednice. Kod pojedinih zajednica razmotrena je njihova rasprostranjenost, položaj, stanište, oborine, obrast, drvna masa po ha šumske površine, bonitet, kvalitet drva. Pored toga, šume su prikazane posebno za pojedine vrste drva, kao i čiste i mješovite sastojine. Posebno su razmotrene površine pokrivene grmljem, koje su također prikazane po fitocenozi zajednicama.

U 4. poglavlju prikazane su uzgojne mjere, kao na primjer način pomlađivanja povezan s vrstom sječe, klimatski uvjeti za pomlađivanje u pojedinim zonama, pošumljavanje, zaštita prirode, šume za rekreaciju, zaštitne šume, nacionalni parkovi.

Govori se dalje o sporednim proizvodima šume, lovnoj privredi, šumskim pašnjacima, o vrstama drveća i grmlja kod podizanja zaštitnih šuma; pošumljavanjem površina u pojedinim vremenskim razdobljima iza prvog svjetskog rata do sada, o njezi šuma, zaštiti šuma. Izneseni su podaci o izobrazbi kadrova u šumarstvu, organizaciji istraživačkog rada te glavnim zadacima istraživanja.

U 5. poglavlju, u uvodu se govori o značenju drvne industrije u odnosnoj republici, iz čega se vidi da drvna industrija u ovim republikama u drvnjoj industriji Sovjetskog Saveza ne igra značajniju ulogu. Iznose se podaci o drvnjoj masi dobivenoj kod pojedinih vrsta sječe, godišnjem etatu, udjelu pojedinih sortimenata u drvnjoj masi posječenog drva, o raspoloživoj i potrebnoj drvnjoj masi za drvenu industriju. Prikazani su podaci o raspoloživoj tehničkoj oblovinu i njenoj preradi u razne proizvode drvne industrije, pri čemu se govori o piljenoj građi, pločama, namještaju i drugim proizvodima, s obzirom na raspoložive vrste drva.

Također se govori o razvoju drvne industrije.

U pogledu snabdijevanja drvne industrije sirovinom, napominje se da drvna industrija ovisi o snabdijevanju sirovinama iz drugih dijelova Sovjetskog Saveza.

Ukratko bi sadržaj knjige bio sljedeći:

Tri transkavkaskе sovjetske republike Armenija, Azerbejdžan i Gruzija leže južno od Velikog Kavkaza.

Unatoč velikim razlikama koje su uvjetovane lokalnom klimom, vegetacijom, faunom, a također i nacionalnom pripadnošću i načinom gospodarenja, ove republike čine jedinstveno, strogo ograničeno područje, kako u teritorijalno-geografskom, tako i u ekonomsko-geografskom pogledu.

Nekada posebno u brdskim predjelima široko rasprostranjene i vrstama drva bogate šume, u toku velikih historijskih promjena, na velikim površinama su iskrčene i degradirane. U Armeniji i Azerbejdžanu samo je mali dio površine pokriven šumama, dok u Gruziji šumovitost iznosi 39% od površine zemlje. Međutim, raspoloživi podaci ukazuju na to da su prihodi ovih šuma daleko ispod prihoda šuma u svijetu, koje se nalaze pod sličnim prirodnim uvjetima. Iz površine šuma ne smije se stoga nikako zaključivati da su one indikator ekonomskog potencijala šumskih rezervi.

Površina šuma u Transkavkazu iznosi 0,3 ha po stanovniku, a drvna masa 47 m<sup>3</sup>. Ovi prosjeci iznose u Sovjetskom Savezu 3,2 ha, odnosno 344 m<sup>3</sup>.

Ekstremno velike stajbinske razlike, čak na uskom području, razlog su brojnim tipovima šuma, od kojih se neki nalaze samo u transkavkaskom području. Preko 400 raznih vrsta drva i grmlja ukazuju također na izvanrednu raznovrsnost. Od gospodarskog značenja su u prvom redu bukove i hrastove šume. U sve tri republike šume listača sudjeluju s preko 80%.

Smreka, kavkaska jela i borovi su najvažnije vrste četinjača. Trans-

### Površine i stanovništvo (1977):

| SSR         | Površina<br>km <sup>2</sup> | Stanovništvo             |                          |
|-------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             |                             | Broj stanovnika<br>u 000 | Stan. po km <sup>2</sup> |
| Armenija    | 29 800                      | 2 839                    | 97                       |
| Azerbejdžan | 86 600                      | 5 776                    | 67                       |
| Gruzija     | 69 700                      | 4 999                    | 72                       |
| Transkavkaz | 186 100                     | 13 668                   | 73                       |

Obrasla šumska površina transkavkaskih republika u 000 ha:

| Obrasla površina šuma        | Armenija | Azerbejdžan | Gruzija | SSSR    |
|------------------------------|----------|-------------|---------|---------|
| Obrasla površina šuma ukupno | 289      | 951         | 2 704   | 769 800 |
| Goslestfeld                  | 254      | 825         | 2 216   | 747 700 |
| Kolhozne šume                | 35       | 126         | 488     | 22 100  |
| Postotak šumovitosti         | 9,7      | 11,0        | 38,8    | 34,4    |

Izvor: Narodnoje hozjajstvo (1976)

Udio najvažnijih vrsta drva u postocima:

| Vrsta drva     | Armenija | Azerbejdžan | Gruzija | SSSR |
|----------------|----------|-------------|---------|------|
| Bukva          | 36       | 34          | 52      | 0,4  |
| Hrast          | 34       | 29          | 9       | 1,4  |
| Grab           | 18       | 25          | 8       | —    |
| Ostale vrste   | 9        | 10          | 11      | 24   |
| Listače ukupno | 97       | 98          | 80      | 26   |
| Smreka         | —        | —           | 6       | 12   |
| Bor            | 3        | —           | 4       | 16   |
| Jela           | —        | —           | 10      | 1,8  |
| Juniperus      | —        | 2           | —       | 0,1  |
| Ukupno         | 100      | 100         | 100     | 100  |

kavkasko područje ima najveći postotak šuma listača u Sovjetskom Savezu.

Veliki dio transkavkaskih šuma ima zaštitnu ulogu u planinama, sušnim područjima i rječnim područjima u ravnici. Oko 95% svih šumskih sastojina leži u planinskim područjima. Skoro 99% svih šuma pripada stoga prvoj grupi. Druge šume služe u prvoj liniji za rekreaciju, na primjer oko odmarališta na crnomorskoj obali, poboljšanju uvjeta okoliša oko gradskih i industrijskih centara. Gospodarenje ovim šumama regulirano je specijalnim zakonskim mjerama, kojima je više svrha da se površine šuma zaštite nego da se šumska proizvodnja poveća.

U najvećem dijelu šuma, destruktivno iskorišćivanje tokom decenija i stoljeća dovelo je do nepovoljne dobne strukture, malih i kvalitetno nezadovoljavajućih zaliha drva i nepovoljnog rasporeda vrsta drva.

Stoga su najvažniji zadaci šumarstva u slijedećem:

— pošumljavanje neobraslih površina,

— poboljšanje kvaliteta sastojine, — unošenje brzorastućih vrsta drva,

— poboljšanje tehnike sadnje i sijanja u planinskom području, — povećanje šumskih sjemenskih plantaža,

— poboljšanje selekcije u šumama (poboljšanje kvaliteta materijala za sadnju i sijanje, da bi se kao krajnji rezultat povećao prirast šumskih sastojina),

— uvođenje novih rezultata znanosti i tehnike u šumarsku praksu.

Mjerama za podizanje i poboljšanje stanja šuma može se pristupiti na osnovu podataka o prosječnoj drvnoj masi. Ovi podaci za 1975. i 1976. godinu nalaze se u jubilarnom broju časopisa »Narodnoje hozjajstvo za 60 let« (Narodnoje hozjajstvo, 1977).

Na osnovu podataka u posljednjoj tabeli, koja jasno pokazuje tendenciju smanjenja intenziteta sječe, vidi se da prosječna godišnja posječena drvena masa po hektaru obrasle šumske površine iznosi u Armeniji 0,12 m<sup>3</sup>, u Azerbejdžanu 0,05 m<sup>3</sup>, a u Gruziji 0,12 m<sup>3</sup>. Odatle slijedi da je šumski prihod zakavkaskih oblasti, u odnosu na potencijal postojećih prirodnih i ekonomskih mogućnosti šuma, veoma nizak i doseže tek deseti dio mogućeg prihoda. U planinskim predjelima Austrije, na primjer, u 1976. god. izrađeno je 3 m<sup>3</sup> drvene mase po ha, tj. skoro trideset puta više nego u Zakavkazju.

Posječena drvena masa u 000 m<sup>3</sup>

|                       | 1950 | 1060 | 1970 | 1072 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Armenija ukupno       | 156  | 156  | 74   | 65   | 65   | 63   | 58   | 64   |
| od toga tehničko drvo | 60   | 84   | 46   | 40   | 41   | 40   | 39   | 39   |
| Azerbejdžan ukupno    | 397  | 185  | 160  | 124  | 122  | 13/  | 119  | 95   |
| od toga tehničko drvo | 114  | 73   | 59   | 52   | 58   | 62   | 68   | 50   |
| Gruzija ukupno        | 1146 | 1243 | 651  | 658  | 605  | 638  | 564  | 518  |
| od toga tehničko drvo | 403  | 706  | 408  | 403  | 368  | 401  | 345  | 319  |
| Transkavkazija ukupno | 1699 | 1584 | 885  | 847  | 792  | 838  | 741  | 677  |
| od toga tehničko drvo | 577  | 863  | 513  | 568  | 367  | 503  | 452  | 408  |

## Proizvodnja drvne industrije (1976):

| Armenija  | Aserbejdžan | Gruzija | SSSR  |         |
|---|-------------|---------|-------|---------|
| Izrađena drvna masa tehničkog drva 000 m <sup>3</sup> | 39          | 50      | 319   | 302 929 |
| m <sup>3</sup> po stanovniku                          | 0,013       | 0,009   | 0,064 | 1,17    |
| Piljena građa 000 m <sup>3</sup>                      | 109         | 318     | 526   | 112 580 |
| m <sup>3</sup> po stanovniku                          | 0,038       | 0,055   | 0,105 | 0,44    |
| Papir bez kartona 000 t                               | 12          | —       | 33    | 5 389   |
| kg po stanovniku                                      | 4,15        | —       | 6,60  | 20,9    |

Izvor: Narodnoje hozjajstvo (1977)

Veoma niska iskorišćena drvna masa ovog područja razlog je slabo razvijenoj drvnj industriji. Istina, znatne količine oblovine uvoze se iz ostalih dijelova Sovjetskog Saveza i prerađuju se u pilanama Gruzije. Najveći dio drvnih polu- i gotovih proizvoda uvozi se također iz drugih sovjetskih republika, naročito iz RSFSR.

Obzirom na nedostatak sirovine kao posljedice stanja šuma, ne mo-

že se u dogledno vrijeme računati s izgradnjom drvnoindustrijskih kapaciteta.

Ta izgradnja bi bila u suprotnosti sa šumskom i drvnoindustrijskom politikom Sovjetskog Saveza, kojoj je cilj da se reproduciraju kapaciteti u šumom siromašnim predjelima, a da se pospješu izgradnja u dosada neotvorenim područjima.

E. Rüchel — H. Müller — H. Steglich

### »STRUČNO CRTANJE DRVNIH KONSTRUKCIJA« (Fachzeichnen Holz)

Nakladnik je knjige VEB Fachbuchverlag (Leipzig 1979.)

Format A4, 80 stranica, 53 slike, 48 radnih listova za vježbe i 4 dvo-bojna lista s maketama za izrezivanje. Knjiga se može nabaviti preko knjižarske mreže, po cijeni od M 12.—.

Knjiga je pisana kao udžbenik za stručne škole drvne struke, na osnovi novog nastavnog plana za obrazovanje radnika u drvnj industriji. Knjiga je podijeljena u 14 poglavlja, u kojima je obrađeno sljedeće:

1. Zadaci i značenje tehničkog crtanja, vrste nacrti, te osnove tehničkog crtanja.
2. Veličine papira za crtanje, obublivanje, uvezivanje i izrada savstavnica na nacrtima.
3. Opisivanje slovima i simbolima.
4. Vrste crta s primjerima kod crtanja drvenih konstrukcija.
5. Mjerila za umanjenja i povećanja u nacrtima.
6. Pregledi (projekcije), nacrt, bokcrt, tlocrt i prikazivanje detalja.
7. Prikazivanje perspektivom.
8. Označivanje mjera — kotiranje, mjerne crte, mjerni brojevi i ostala označivanja.
9. Presjeci, vertikalni, bočni, horizontalni i vertikalni čelni presjek.

U pilanskoj industriji Transkavkazija, postojeći kapaciteti koriste se samo 45%, tako da male i stare pilane treba zatvoriti. Potrebna modernizacija i racionalizacija postojećih, odnosno preostalih pogona, zahtijeva velike investicije.

Prema podacima »Giprolesprom«, citiranim u RAZVITIE... (1973), deficit drvne mase Transkavkazija iznosi 2,6 milijuna m<sup>3</sup> godišnje. Kod vlastite izrađene drvne mase tehničkog drva od cca 0,4 milijuna m<sup>3</sup> godišnje, vlastiti udio u snabdijevanju sirovinom (tehničkom oblovinom) iznosi svega 15%.

K tome dolazi i uvoz poluproizvoda i proizvoda drva, iz čega se vidi velika ovisnost Transkavkazija od drugih područja Sovjetskog Saveza u pogledu snabdijevanja drvom. To je važan rezultat svih ovih informacija.

Na kraju se stoga može ustanoviti da se široko rasprostranjeno mišljenje o bogatstvu Transkavkazija šumama i drvom mora revidirati. Treba uzeti u obzir velike razlike unutar područja. Nasuprot impresivnim slikama krajolika i veoma interesantnoj šumskoj vegetaciji, postoje veliki problemi u pogledu gospodarenja šumama, osobito u pogledu povećanja prirasta u šumama i povećanja proizvodnosti u drvnj industriji. Ovi zadaci se mogu riješiti samo u toku dugog perioda i uz velika zalaganja.

Prof. dr S. Bojanin

10. Iscrtavanje i označivanje osnovnih i pomoćnih materijala.

11. Crtanje proizvoda.

12. Crtanje dijelova i sklopova.

13. Crtanje i određivanje podataka iz građevinskih i strojarskih nacrti.

14. Oblikovanje prostora za stanovanje (stambenog prostora).

U nastavku je iznesen prikaz važnih standarda u vezi s crtanjem, te zbirka radnih listova za vježbe crtanja drvnih konstrukcija.

Knjiga je namijenjena prvenstveno učenicima srednjih škola i njihovim nastavnicima, a može poslužiti i studentima i ostalim stručnim radnicima za usavršavanje u stručnom crtanju.

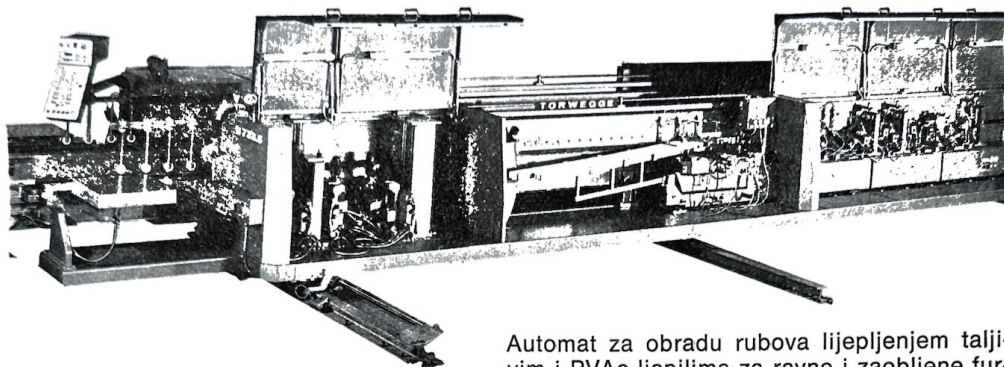
S. T.



# FINE X

HANDELS — GMBH  
8 MÜNCHEN 2  
Erzgiessereistr. 24

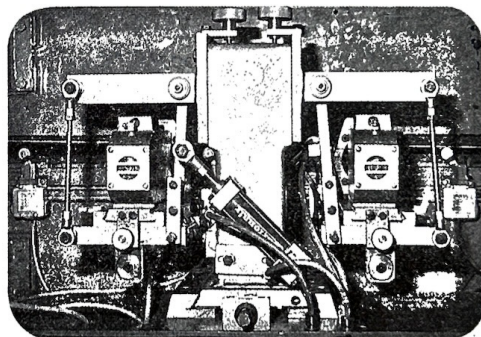
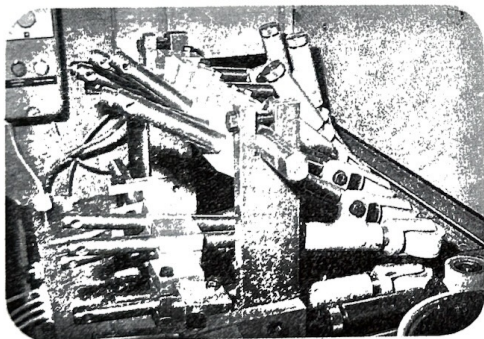
Telefon: 527 011, 527-012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2  
INZENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ  
— IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME



Automat za obradu rubova lijepljenjem taljivim i PVAc-ljepilima za ravne i zaobljene furnirane rubove (SOFTFORMING).

Specijalna tlačna linija u različitim izvedbama za izradu zaobljenih furniranih rubova (SOFTFORMING) uz višestruko nanošenje ljepila.

Agregati za naknadnu obradu rubova za SU-STAV IZRADE ZAUBLJENIH FURNIRANIH RUBOVA (SOFTFORMING) koja uključuje kopirno glodanje, prikraćivanje furnira na profiliranim rubovima, zaobljivanje uglova itd.



#### 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.

## FRANZ TORWEGGE

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

# torwegge

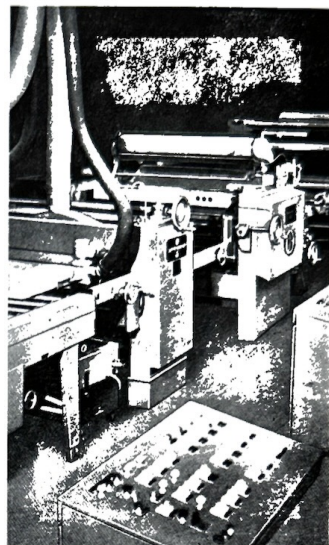
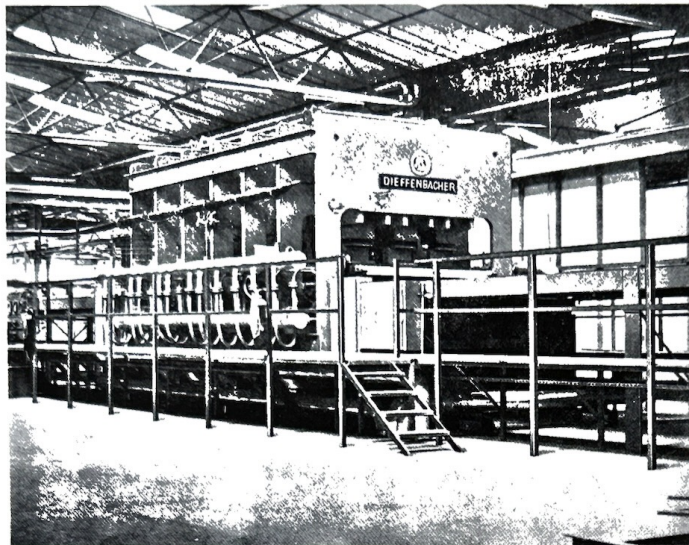
# DIEFFENBACHER



UREĐAJI ZA OBLAGANJE U INDUSTRIJI  
POKUĆSTVA I PLOČA



Pojam visokog učinka i rentabilnosti



Najsuvremenija tehnika, jednostavno posluživanje i održavanje, te pouzdan rad uređaja — to su njihove prednosti.

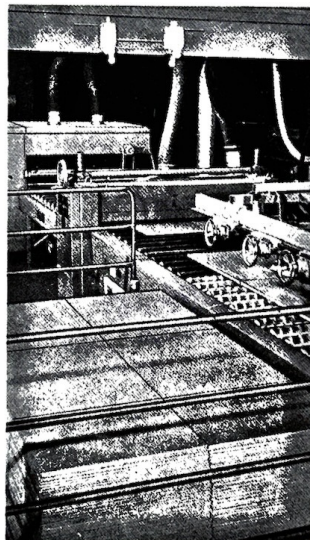
Predstavljamo Vam:

Kombinirano postrojenje za oblaganje u tvornici pokućstva. Predviđene su tri vrste oblaganja.

1. Ukrasni papir sa smotka obostrano.
2. Pravi furnir na vanjskoj strani, s druge strane ukrasni papir sa smotka.
3. Pravi furnir obostrano, na primjer za vrata na pokućstvu.

**Poseban uspjeh ovog postrojenja jesu:**

Ulažu se višestruke širine, fiksne mjere materijala, gotove za dalji ti-



jek obrade u uređaju za oblijepljivanje rubova itd.

Nema problema s krojenjem oplemenjenih ploča, minimalni gubici folije, nema otpadaka obloženog materijala.

Prvorazredna kvaliteta površine pri lijepljenju karbamidnim ljepljivom i besprijekorno utiskivanje u pore.

Potpuno automatsko oblaganje, neznan utrošak radne snage uz visoki protok, malen utrošak energije.

Ovo postrojenje predstavlja isječak iz našeg proizvodnog programa. Dođite nam s Vašim problemima kod oblaganja! Dat ćemo Vam opširne savjete, koje ćemo dopuniti praktičnim demonstracijama i obavijestima u našoj Stručnoj školi za tehniku primjene u Eppingenu.



## FINEX

HANDELS — GMBH  
8 MÜNCHEN 2  
Ergiessereistr. 24

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2  
INŽENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ  
— IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME



# Svestrano upotrebljive ploče iverice

## IVERICA ZA OPČU PRIMJENU

Iverica je troslojna, obostrano brušena. Proizvodi se u debljinama: 6, 8, 10, 12, 13, 16, 18, 19, 22 i 28 mm u dimenzijama 5500×2050 mm i 2750×2050 mm.

Iverice su podesne za dalju obradu i obostrano oblaganje furnirom, obiljepljivanje folijama ili laminatima, lakiranje i oblaganje tapetama; ukratko, primjenjive su u industriji pokućstva i graditeljstvu, ali isključivo za unutrašnju upotrebu.

## OBOSTRANO OPLEMENJENA IVERICA

Ploča je obostrano oplemenjena papirima, koji su impregnirani melaminskom smolom. Standardne su debljine: 10, 13, 16, 18, 19, 22, 25 i 28 mm u dimenzijama 2750×2050 mm.

Naš redoviti proizvodni program obuhvaća ploče u slijedećim desenima: bijeli, krem, maslinasto-zeleno, hrast, brijest, ariš, tik, orah, mahagoni, stari (antikni) hrast, močeni (bajcani) hrast, rio palisandar i jasen. Površina je glatka, ili s jedne strane s porama, sve u polusjaju.

Prema dogovoru ploče mogu biti oplemenjene:

tekstilom od vlakana biljnog porijekla ili nekih sintetičkih vlakana, prirodnim furnirom raznih vrsta, višeslojnom tehnikom.

## GRAĐEVINSKA PLOČA

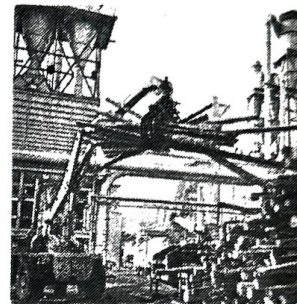
To su ploče koje se upotrebljavaju pretežno u graditeljstvu i odgovaraju posebnim uvjetima. Osnovni format je 2050×5500 mm, standardne su debljine: 10, 13, 16, 18, 19, 22 i 25 mm.

## ELEMENTI ZA POKUĆSTVO

Oplemenjene iverice debljine od 10—28 mm u standardnim desenima možemo formatizirati s oštrim bridovima i obraditi odgovarajućom rubnom folijom. Takve su ploče podesni elementi za pokućstvo. Najveća dužina ovih ploča iznosi 2500 mm, a najmanja širina 250 mm. Pripremamo također izradu stropnih i zidnih obloga od oplemenjenih iverica.

## PLOČE OBRADENE POSTUPKOM NAKNADNOG OBLIKOVANJA (POSTFORMING)

U programu su i formatizirane rubno i plošno obrađene ploče postupkom naknadnog oblikovanja (postforming). Obraduje se i zaobljen dio elementa. Ove su ploče podesne za radne površine u kuhinjama, za elemente u kupaonicama i sličnim prostorijama.



**lesna**  
slovenj gradec

62380, Gosposvetska 4, tel.: 842-571

**OUR LESNA Slovenj Gradec sa svojim OOUR-ima nudi slijedeće proizvode:**

- |                             |                            |                               |                                |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| — sortimente šumskog drva   | — IZOLIR-prozore           | — zidne obloge                | — rolete za prozore            |
| — piljeno drvo četinjača    | — klasične prozore         | — stropne obloge              | — ormariće za rolo             |
| — ploče iverice             | — klasična vrata           | — SUMO-vrata za suhu ugradnju | — ormariće za platnene zavjese |
| — oplemenjene ploče iverice | — termo-izolacijska stakla | — INTRO-prozore               | — tapecirano pokućstvo         |

# UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

— Crteže i dijagrame treba uredno nacrtati i izvući tušem na bijelom crtaćem papiru ili pauspapiru (šlirica najdeblje crte, za spomenuti najpogodniji omjer,

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

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

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

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

[1] KRPAN, J.: Sušenje i parenje drva. Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1965.

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

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

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

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

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

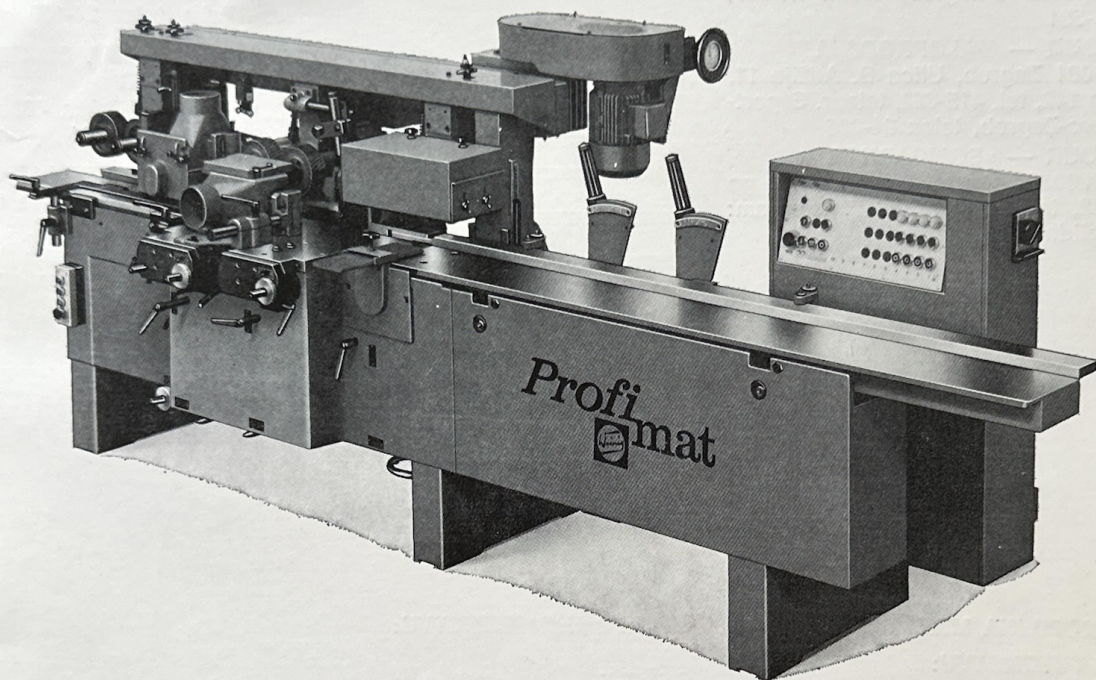
— Ukoliko primitveni rad nije usklađen s ovim Uputama, svi troškovi usklađivanja ići će na trošak autora.

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

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

UREDNIŠTVO

# Profi mat



- Teška lijevana konstrukcija
- Neprekidan pomak s izvlačenjem obradaka
- Promjer alata 100 — 180 mm
- Upravljački ormarić s dugmetima i signalnim svjetlima
- Valjak za uvlačenje za kratke obratke
- Valjci za pomak s izdizanjem 30 mm
- Pritisne grede i profilno odvođenje
- Mjerila za širinsko i debljinsko namještanje
- Pritisni valjci na teleskopskim oprugama između valjaka za pomak
- Sva vretena podesiva po visni, dubini i bočno
- Veoma jednostavno posluživanje i najkraće vrijeme podešavanja

Napokon evo zamjene za male četverostrane blanjalice. Uz istu cijenu  
profilirat ćete bez poteškoća.



**Michael Weing**  
GmbH & Co. Kommanditgesellschaft

Weinigstrasse 2/4, Postfach 1440  
D-6972 Tauberbischofsheim  
Telefon (0)9341/651, Telex (0)6-89511  
Savezna Republika Njemačka

# EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTARNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA  
PAPIROM, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDICIJU, 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:

### OOUR — VANJSKA TRGOVINA

41001 Zagreb, Marulićev trg 18,  
pp 1008, tel. 444-011, telegram:  
Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307,  
21-591

### OOUR — MALOPRODAJA

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

### OOUR — »SOLIDARNOST«

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

### OOUR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDICIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 23,  
tel. 22-667, 31-611, teleg. Export-  
drvo-Rijeka, telex 24-139

### OOUR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

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

### OOUR — VELEPRODAJA

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

# 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-IQE (Engleska)  
EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus  
EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju,  
Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16  
EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13  
EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique  
de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud,  
2<sup>ème</sup> étage