

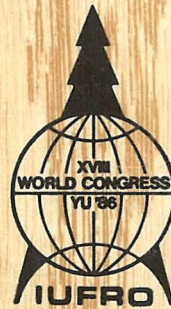
UDK 630* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

5-6

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

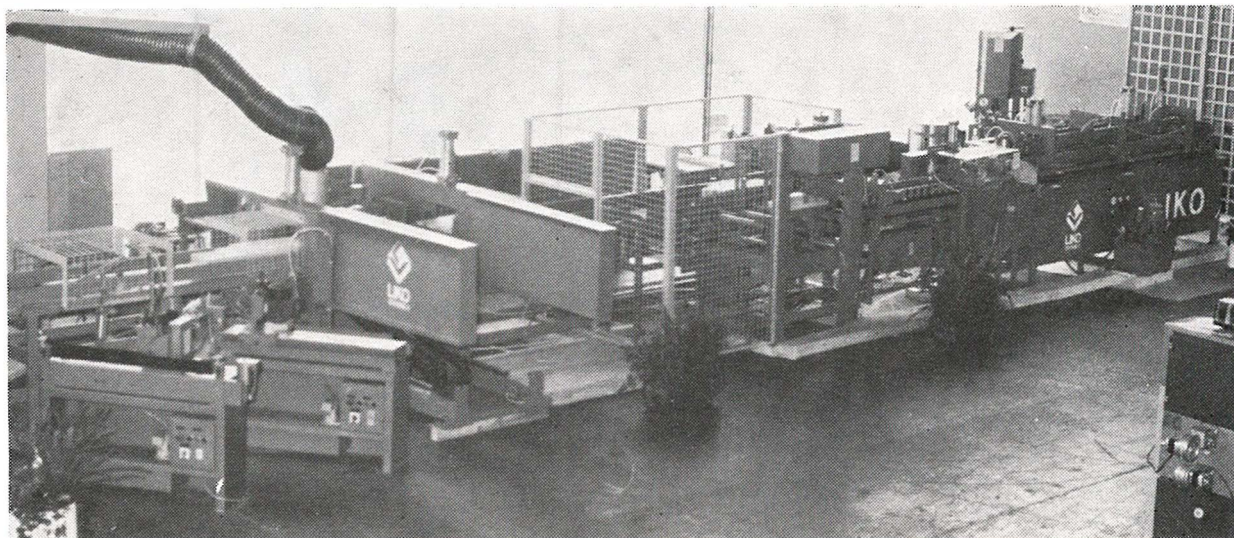


**DRVNA
INDUSTRIJA**

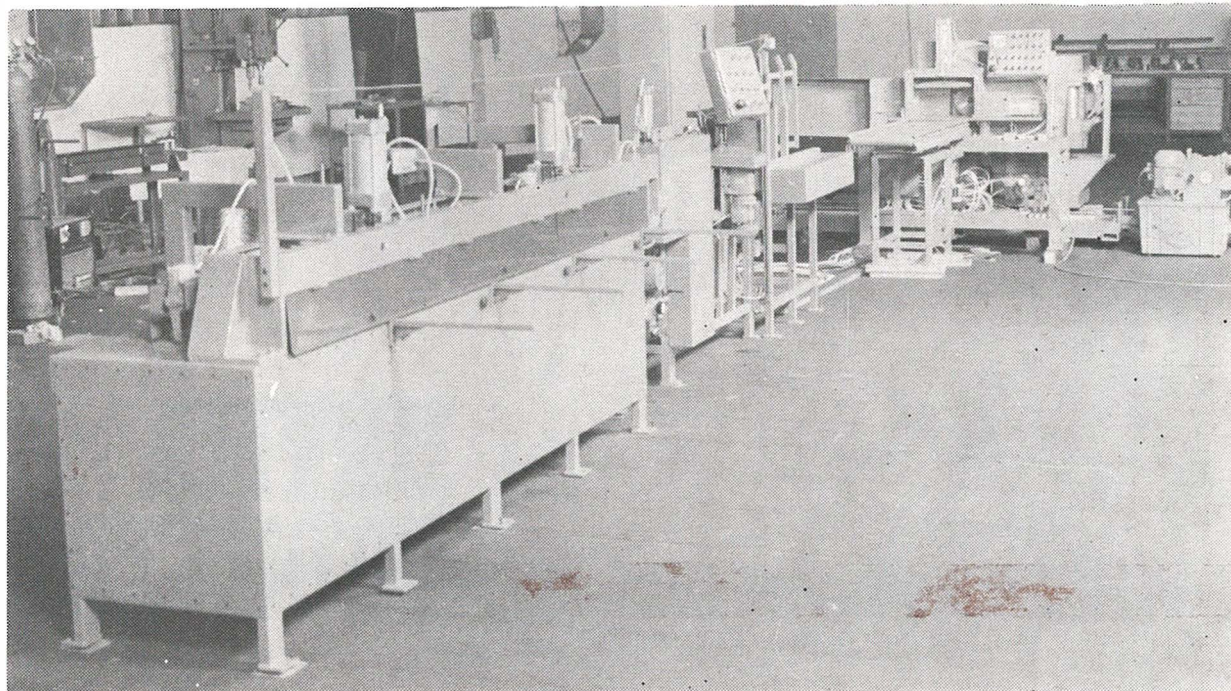


LESNOINDUSTRIJSKI KOMBINAT »LIKO« VRHNIKA n. sol. o.

LINJE ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA



AUTOMATSKA LINIJA ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA TIP LDS-A-300



POLUAUTOMATSKA LINIJA ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA TIP LDS-300

Sve informacije u vezi s prodajom:

»LIKO« VRHNIKA — Tržaška c. 90, 61360 VRHNIKA

TELEFON 061-752-311 — TELEX 31508 YU LIKO



► **BRATSTVO** ◀

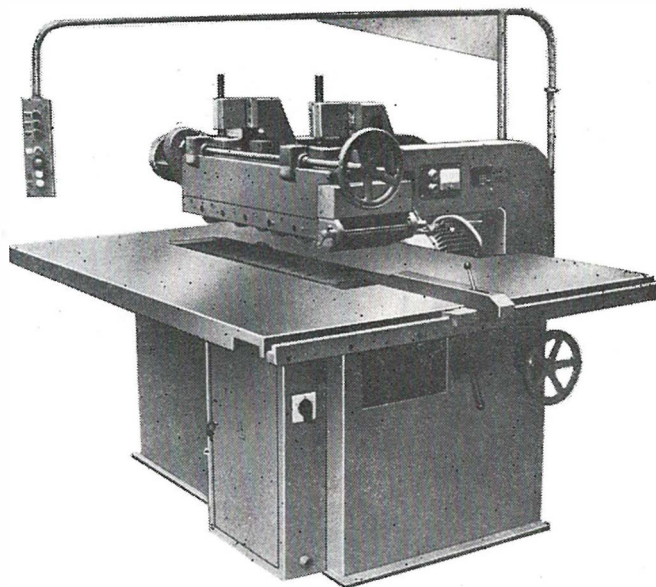
41020 ZAGREB, Jugoslavija, Utinjska bb
tel. centrala 525-211
prodaja 523-533, 526-733
servis 522-727
telex 91614

Novo!

Novo!

AUTOMATSKA KRUŽNA PILA TIPA »AC-4«

za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja



Obrada sljubnica prije lijepljenja nije više problem!

Na temelju dugogodišnjeg iskustva u proizvodnji automatske jednolisne kružne pile »AC-3«, Tvornica strojeva »BRATSTVO« konstruirala je i proizvela:

AUTOMATSKU KRUŽNU PILU ZA OBRADU DRVENIH ELEMENATA PRIJE ŠIRINSKOG SPAJANJA

Uvjerite se i sami u:

- točnost obrade
- čistoću obrađenih površina
- najpovoljniji odnos cijena i kapaciteta.

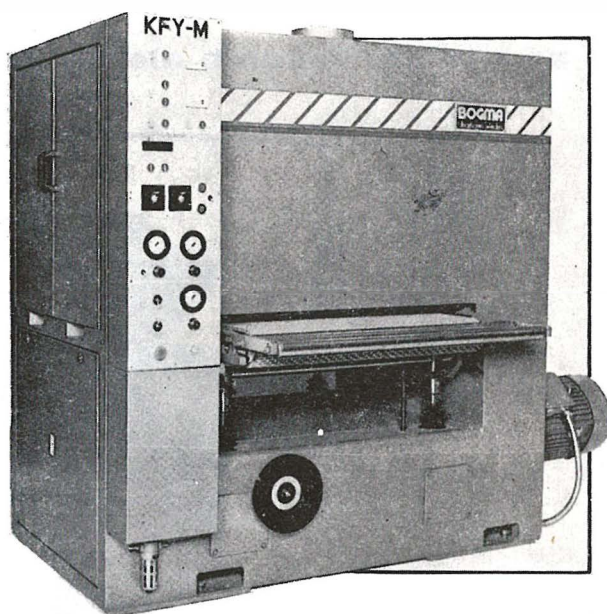
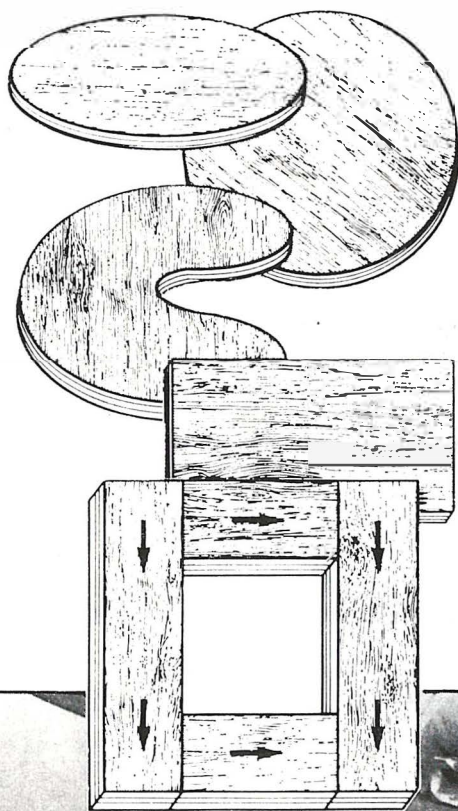
Tražite našu ponudu i savjet, s povjerenjem.

**ŠVEDSKI PROIZVOĐAČ
PRVI PUT
ZASTUPLJEN KOD NAS**

BOGMA

Bogma Maskin AB
P.O. Box 71, S-523 01 Ulricehamn, Sweden.
Telephone: 0321-120 10
Telex: 36033 BOGMA S. Telegram: BOGMA.

**KVALITETNI STROJEVI ZA BRUŠENJE - KVALITETNI
PROIZVODI**



**generalni
zastupnik za SFRJ**

lesnina

**TOZD ZUNANJA TRGOVINA
sektor zastupništva i konsignacija odd. 3620**

Ljubljana, titova 51

tel. 325 677 tx. yu nina 31 323

DRVNA INDUSTRIJA



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

Drvna ind.

Vol. 37

Br. 5—6

Str. 111—164.

Zagreb, svibanj—lipanj 1986.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

Uredništvo i uprava:

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

Izdavački savjet:

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

Urednički odbor:

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

Glavni i odgovorni urednik:

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

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

godišnja za pojedince 1.600.—, za dake i studente 720.—, a za poduzeća i ustanove 6.600.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun 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. 37, 5—6.

str. 111—164.

svibanj — lipanj 1986.

Zagreb

Znanstveni radovi	
Mario Štambuk	
KINEMATIKA LATERALNOG KRETANJA LISTA TRAČNE PILE	113—121
Stjepan Petrović	
Zora Smolčić Žerdik	
LIJEPLJENJE VODOOTPORNIM SINTETSKIM LJEPIKAMA	123—126
Mladen Komac	
Marina Tatalović	
Vladimir Bruči	
OSLOBAĐANJE FORMALDEHIDA IZ NEOPLEMENJENIH I OPLEMENJENIH IVERICA	127—132
Alojz Osrajnik	
VIŠENAMJENSKI PROZORSKI DODATAK	133—137
Stručni radovi	
Mile Orešković	
Nikola Popović	
KONCEPCIJA UREĐENJA SKLADIŠTA DRVNE SIROVINE U PROIZVODNJI AMBALAŽNIH PAPIRA	139—143
Milan Rašić	
ODREĐIVANJE SJAJA NA LAKIRANIM POVRŠINAMA (Prilog CHROMOS)	144—148
Božidar Petrić	
STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI	147—148
Savjetovanja — sastanci	138
Sajmovi — izložbe	149—154
Novosti iz tehnike	155—157
Opažanja i pouke	158—159
Društvene vijesti	160—161
Bibliografski pregled	162—163
Nove knjige	163

CONTENTS

Scientific papers	
Mario Štambuk	
KINEMATICS OF THE BAND SAW BLADE LATERAL MOVEMENT	113—121
Stjepan Petrović	
Zora Smolčić Žerdik	
GLUING WITH WATERPROOF SYNTETIC GLUES	123—126
Mladen Komac	
Marina Tatalović	
Vladimir Bruči	
EMISSION OF FORMALDEHYDE FROM UNIMPROVED AND IMPROVED PARTICLEBOARDS	127—132
Alojz Osrajnik	
MULTI-PURPOSE WINDOW SUPPLEMENT	133—137
Technical papers	
Mile Orešković	
Nikola Popović	
CONCEPTION OF A TIMBER YARD IN MANUFACTURING OF PACKING PAPER	139—143
Milan Rašić	
Information from CHROMOS	144—146
Božidar Petrić	
FOREIGN TIMBER IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY — SAO	147—148
Conferences and Meetings	138
Fairs and Expositions	139—154
A. Ilić	
INTERBIMAL — SASMIL	149—153
Technical news	155—157
Observations	158—159
Social news	160—161
Bibliographical Survey	162—163
New Books	163

Redakcija dovršena

1986. 04. 12.

Kinematika lateralnog kretanja lista tračne pile

KINEMATICS OF THE BAND SAW BLADE LATERAL MOVEMENT

Mario Štambuk, dipl. ing.
Zagreb

UDK 630*822.34

Primljeno: 11. veljače 1986.
Prihvaćeno: 15. travnja 1986.

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Izvedeni su matematički izrazi koji definiraju geometrijske, statičke i kinematske veličine za lateralno kretanje lista tračne pile po vijencu kotača. Posebno su prikazani rezultati pokusa obavljenih radi provjere izvedenih izraza.

Glavne riječi: tračna pila — list tračne pile — lateralno kretanje lista tračne pile.

Summary

Mathematical formulas defining geometrical, static and kinematic parameters of the saw blade lateral movement on the pulley crown are derived.

Results of experiments performed to confirm the derived formulas are separately presented.

Key words: Band saws — Band saw blades — Lateral movement of the band saw blade.

1. UVOD

List tračne pile, u stacionarnom obvojnog kretanju, nailazi na vijenac kotača pod kutom namotavanja $\Theta = 0$ u odnosu na ravninu okomitu na os kotača. Takvo kretanje ostvaruje se npr. u praznom hod, ako je pilna traka dobro uređena, te ako je stroj ispravan i dobro podešen.

Kad je obvojno kretanje takvo da list pile nailazi na svaki vijenac pod malim kutom namotavanja Θ , onda se elastična linija pilne trake lateralno pomiče u pravcu osi kotača. Do takvog pomicanja dolazi npr. kad na list pile koji se do tada stacionarno kretao u praznom hod, počne djelovati natražna sila* pri rezanju, ili kad se poslije prestanka djelovanja sile rezanja list pile vraća u početni položaj, uslijed djelovanja ispupčenog profila plašta vijenca kotača.

U periodima lateralnog pomicanja lista pile po vijencu kotača, nastaju dodatna naprezanja u pilnoj traci i nastupa povećano proklizavanje lista pile po radnoj plohi vijenca. Ove pojave, od kojih ovisi ispravan rad tračnih pila, i prisutne su tijekom značajnog dijela vremena rada stroja, nisu još dovoljno razjašnjene. Istraživanja u ovome radu izvršena su sa ciljem da se dobije bliži uvid u geometrijske, statičke i kinematske parametre, lateralnog kretanja lista pile, te da se time postavi teorijska podloga za dalje izučavanje problema vezanih za pravilan rad osnovnih mehanizama tračnih pila.

Teorijsko rješenje zadatka obavljeno je u slijedećem odjeljku nalaženjem osnovnih matemati-

skih relacija. U daljnjem izlaganju prikazana je primjena dobivenih izraza na nekoliko karakterističnih primjera iz prakse. Na kraju su izloženi rezultati eksperimenata koji potvrđuju ispravnost izvršene teorijske obrade.

Rješavanje problema lateranog kretanja beskonačne trake po kotačima ostvareno je u ovoj studiji na primjeru osnovnog mehanizma tračnih pila. Međutim, dobiveni rezultati mogu se u određenoj mjeri primijeniti i na druge srodne mehanizme, npr. na remenske prijenose, trakaste transportere, tračne brusilice i dr.

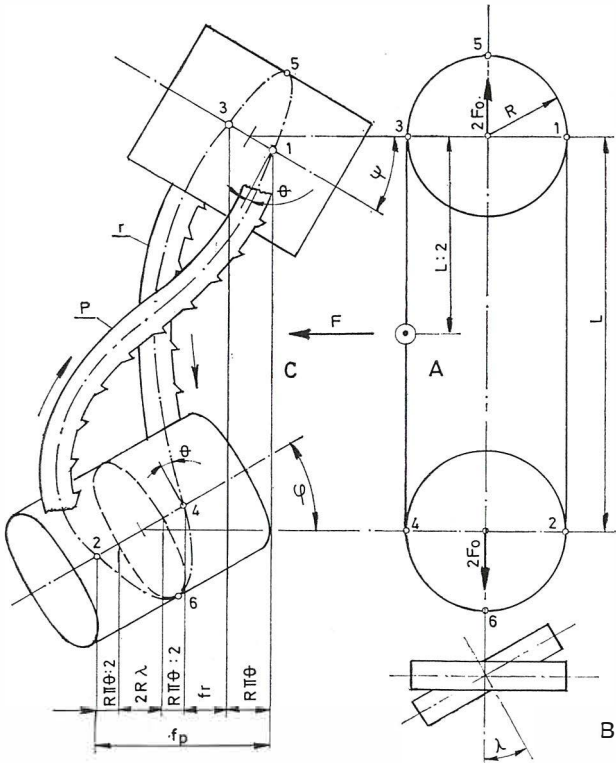
2. MATEMATIČKO RJEŠENJE PROBLEMA

2.1 Izračunavanje osnovnih geometrijskih i statističkih parametara elastične linije

Na slici 1. shematski je prikazana beskonačna pilna traka koja ostvaruje obvojno kretanje preko dva rotirajuća kotača, nailazeći na plaštove vijenca, pod malim kutom Θ , prema ravninama okomitim na osi pojedinih kotača. Na slikama 2. i 3. prikazane su elastične linije slobodnih dijelova radne i povratne grane lista pile. Radi preciziranja zadatka usvojene su slijedeće pretpostavke:

- P1 — Oba kotača pile predstavljaju kruta rotaciona tijela jednakog promjera,
- P2 — Vijenci kotača su dovoljno široki da list pile (ne računajući zube) ostaje uvijek cijelom svojom širinom na vijencu kotača,

*) Natražna sila F je komponenta rezultirajuće sile rezanja koja djeluje nasuprot smjeru pomaka lista pile.



Slika 1. — List pile na kotačima tračne pile.

A — pojednostavljeni nacrt uz tlocrt B i bokoct C;
 B — tlocrt s naglašenim kutom λ ukrštenosti osi kotača;
 C — bokoct s naglašenim kutevima ψ , φ , i s naglašenim kutom ukrštenosti osi kotača λ , te s povećano prikazanom širinom vijenaca kotača; r — radna grana lista pile (5 — 3 — 4 — 6); p — povratna grana lista pile (6 — 2 — 1 — 5); brojevima 1 ... 6 označeni su karakteristični položaji na tračnoj pili; točke 1 i 4 su položaji nailaska lista pile na vijenac kotača.

Fig. 1. — Saw blade on band saw pulleys.

P3 — Kad nije opterećen vanjskim silama, list pile je po cijeloj svojoj dužini prav i ravan,

P4 — List pile je elastičan,

P5 — Natezna sila F_0 je dovoljna da osigura potpuno nalijeganje lista pile po bombiranom profilu vijenca kotača.

P6 — Kutevi: ψ , φ , ϵ , μ , λ , Θ , te odnosi: f_p/L , f_r/L i d/R su male veličine u odnosu na jedinicu, (d je debljina lista pile)

P7 — Hvatište natražne sile F je u sredini raspona L ,

P8 — Utjecaj sile rezanja u pravcu brzine rezanja može se zanemariti,

P9 — S dovoljnom točnošću može se smatrati da je u promatranom trenutku kut namotavanja Θ jednak za sve točke međusobnog kontakta lista pile s vijencem, kako gornjeg tako i donjeg kotača.

I. Lombardi [1] je izveo izraze za elastične linije slobodnog dijela radne i povratne grane pilne trake, koji odgovaraju pretpostavkama P1 do P8. U tim izrazima nisu figurirale slijedeće veličine: kut ukrštenosti (λ), razlika pomaka krajeva

elastičnih linija ($\Delta f = f_p - f_r$), kut namotavanja Θ .

U kasnijoj studiji M. Štambuka [2] prošireni su izrazi Lombardi, time što je uvršten u proračun kut ukrštenosti kotača λ i što je utvrđen odnos $\Delta f = f_p - f_r = 2R\lambda$.

U okviru ovdje izloženog rada izvršeno je dalje uopćavanje rezultata objavljenih u publikacijama [1] i [2]. Naime uveden je novi pojam kuta namotavanja Θ , i postavljena je nova relacija $\Delta f = f_p - f_r = 2R(\Theta + \lambda)$. Tako je ostvareno novo rješenje koje sadrži prethodne postavke iz radova Lombardi i Štambuka [1] i [2] kao specijalne slučajeve.

Zbog ograničenog prostora, u ovome se tekstu neće citirati izrazi elastičnih linija novog općenitog rješenja, niti će se izlagati postupak za njihovo izvođenje. Za teorijsku i praktičnu obradu problema lateralnog kretanja lista pile u slijedećim odeljcima bit će dovoljno prikazati slijedeći skup izraza koji definiraju osnovne geometrijske i statičke parametre novog rješenja:

$$\frac{M_1 R}{EJ} = -\epsilon \quad (1)$$

$$\frac{M_2 R}{EJ} = \epsilon + \frac{\psi R}{L a_5} + \frac{\varphi R}{L a_5} \quad (2)$$

$$\frac{M_3 R}{EJ} = \mu + \frac{\psi R}{L a_5} + \frac{\varphi R}{L a_5} + \frac{F R L}{EJ} a_f \quad (3)$$

$$\frac{M_4 R}{EJ} = -\mu \quad (4)$$

$$\frac{f_p R a_6}{L^2} = \epsilon \frac{\psi R}{L} a_{40} - \frac{\varphi R}{L} a_{20} - \frac{R}{L} a_6 \Theta \quad (5)$$

$$\frac{f_r R a_6}{L^2} = -\mu + \frac{\psi R}{L} a_{20} - \frac{\varphi R}{L} a_{40} + \frac{F R L}{EJ} a_f + \frac{R}{L} a_6 \Theta \quad (6)$$

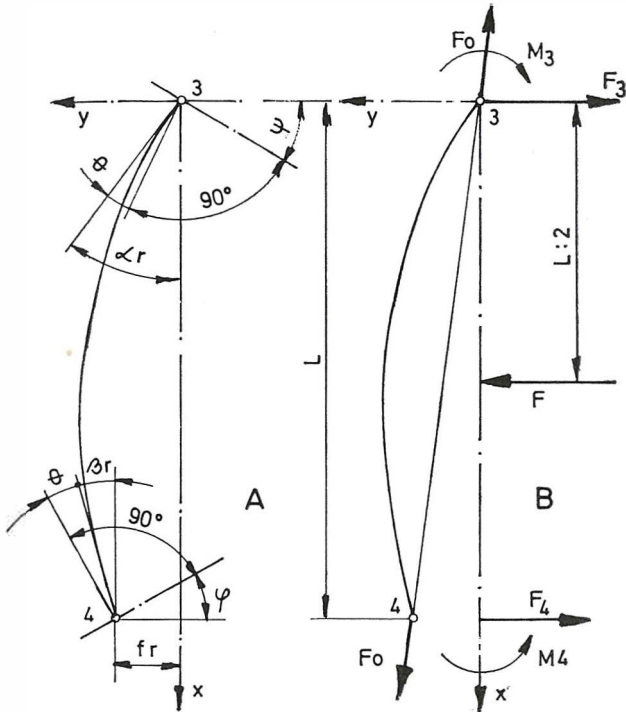
$$\Theta \frac{2 a_6 R}{L} \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right) = (\epsilon + \mu) + \frac{R}{L a_5} (\psi + \varphi) - \frac{2 a_6 R^2}{L^2} \lambda - \frac{F R L}{EJ} a_f \quad (7)$$

Radi pojednostavljenja pisanja, izraz (7) iskazivat će se u daljem tekstu u alternativnoj verziji:

$$\Theta = (\epsilon + \mu) A_0 + (\psi + \varphi) B_0 - \lambda \cdot C_0 - \frac{F R L}{EJ} D_0 \quad (8)$$

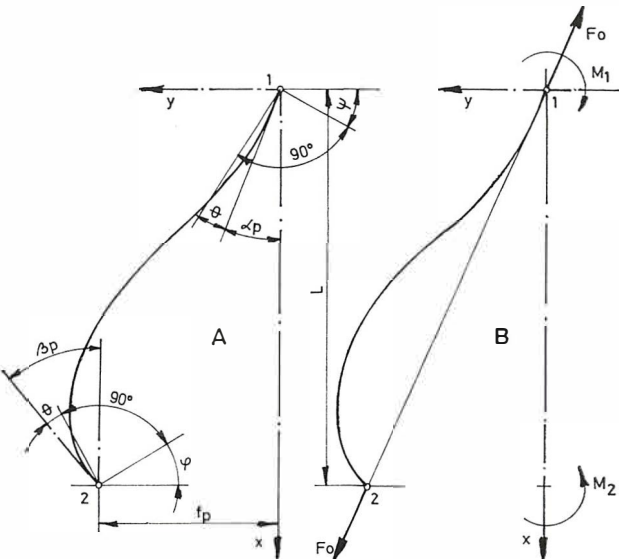
gdje je značenje koeficijenata A_0 , B_0 , C_0 , D_0 evidentno iz usporedbe formula (7) i (8).

Oznake navedene u izrazima (1) ... (7), osim koeficijenata označenih slovom a , prikazane su u sl. 1, 2, 3, 4. Posebno značenje imaju kutevi ϵ , μ



Slika 2. — Elastična linija slobodnog dijela radne grane lista tračne pile (detalj iz sl. 1)
A — geometrijski parametri,
B — statički parametri.

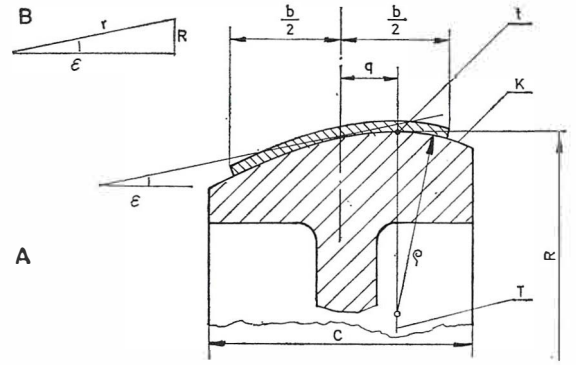
Fig. 2. — Elastic curve of the free part of the saw blade working branch (detail of Fig. 1)



Slika 3. — Elastična linija slobodnog dijela povratne grane lista tračne pile (detalj iz sl. 1)
A — geometrijski parametri,
B — statički parametri

Fig. 3. — Elastic curve of the free part of the saw blade idle branch (detail of Fig. 1)

ekvivalentnih konusa, sl. 4. Tu se radi o zamišljenim konusima plašta vijenca kotača, koji bi djelovali istim momentima na slobodne dijelove radne i povratne grane lista pile kao i stvarni bom-



Slika 4. — List pile na bombiranom vijencu gornjeg kotača

A — radijalni presjek kotača i lista pile; B — parametri ekvivalentnog konusa gornjeg kotača; k — krivulja profila vijenca kotača (bombe), izvedena u obliku kvadratne parabole; t — tjeme kvadratne parabole; R — radius tjemnog kruga kotača; T — trag ravnine tjemnog kruga kotača; q — udaljenje središnjice pilne trake od tjemena gornjeg kotača (analogno udaljenje kod donjeg kotača je q_d); ϵ — kut izvodnice ekvivalentnog konusa gornjeg kotača (analogni kut kod donjeg kotača je μ); r — radius plašta ekvivalentnog konusa gornjeg kotača; ρ — radius zakrivljenosti u tjemenu kvadratne parabole.

Fig. 4. — Saw blade on the upper pulley crowned face.

birani dio profila vijenca kotača, po kojem list pile u određenom trenutku naliježe. Značenje kuteva ϵ , μ bilo je detaljno obrazloženo u radu I. Lombardija [1].

Koeficijenti označeni s a su hiperbolične funkcije od pL kako slijedi:

$$a_1 = \frac{1}{p^2 L^2} (pL \cdot \text{cth} \cdot pL - 1) \tag{9}$$

$$a_2 = \frac{1}{p^2 L^2} (1 - \frac{pL}{\text{Sh} pL}) \tag{10}$$

$$a_p = \frac{1}{p^2 L^2} (\frac{1}{2} - \frac{\text{Sh} \frac{pL}{2}}{\text{Sh} pL}) \tag{11}$$

$$a_3 = 1 : (a_1 - a_2) \tag{12}$$

$$a_{20} = a_2 : (a_1^2 - a_2^2) \tag{13}$$

$$a_{40} = a_1 : (a_1^2 - a_2^2) \tag{14}$$

$$a_f = 2 a_p : (a_1 + a_2) \tag{15}$$

$$a_F = a_p : (a_1 + a_2) \tag{16}$$

Brojčane vrijednosti hiperboličnih funkcija (9) ... (16) za neke vrijednosti argumenata pL , date su u tablici I.

BROJČANE VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA a, ZA NEKE VRIJEDNOSTI ARGUMENATA pL

Tablica I

pL	a ₁	a ₂	a _p	a ₆	a ₂₀	a ₄₀	a _t	a _F
0	0,3333	0,1667	0,0625	6,0000	2,0000	4,0000	0,2500	0,1250
0,5	0,3280	0,1619	0,0609	6,0205	1,9889	4,0295	0,2486	0,1243
1	0,3130	0,1490	0,0566	6,1312	1,9854	4,1457	0,2445	0,1223
1,5	0,2921	0,1314	0,0506	6,2227	1,9324	4,2956	0,2390	0,1195
2	0,2687	0,1121	0,0440	6,3857	1,8809	4,5084	0,2311	0,1155
2,5	0,2454	0,0939	0,0376	6,6007	1,8268	4,7743	0,2216	0,1108

Argument

$$pL = L \sqrt{\frac{F_0}{EJ}} \tag{17}$$

predstavlja specifičnu zajedničku karakteristiku za stroj i list pile, i on za tračne pile trupčare najčešće poprima vrijednost između 1 i 2. U izrazu (17) oznake vrijede kako slijedi:

- p — faktor argumenta,
- L — dužina slobodnog dijela grane lista pile,
- F₀ — aksijalna sila zatezanja za jednu granu lista pile,
- J — d b³ : 12, moment inercije lista pile,
- d — debljina lista pile,
- b — širina lista pile (ne računajući zube),
- E — modul elastičnosti lista pile.

Uvođenjem izraza $\Theta = 0$ u formule (5) ... (7), ove se reduciraju u izraze za specijalni slučaj [2]. Analogno, uvrštavanjem izraza $\Theta = 0$ i $\lambda = 0$ u formule (5) ... (7) dobivaju se izrazi za specijalni slučaj obrađen u [1].

2.2. Brzina lateralnog kretanja lista tračne pile

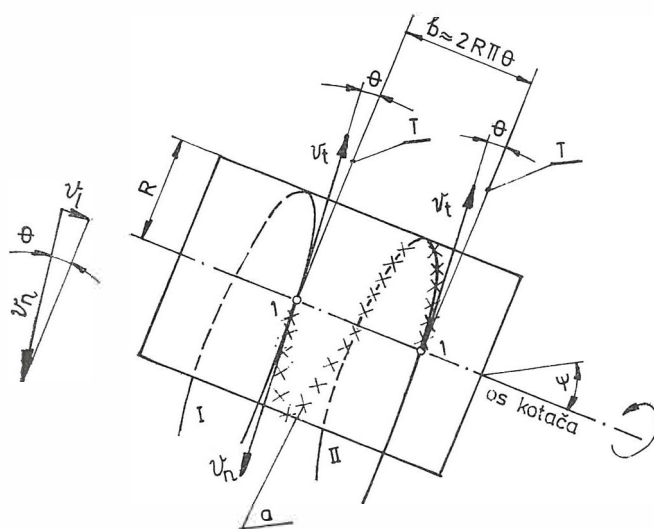
Pilna traka nailazi na gornji kotač kod položaja 1 i na donji kotač kod položaja 4, pod istim kutem Θ prema ravni okomitoj na os kotača, sl. 5. Pri tome se središnjica lista pile namotava na plašt vijenca po liniji a, koja predstavlja trajektoriju lista pile po vijencu kotača.* Na osnovi pretpostavke P9 može se s dovoljnom točnošću smatrati da je u promatranom trenutku kut namotavanja Θ jednak za sve točke kontakta lista pile i vijenca kotača u dužini $R\pi$. Odatle slijedi da ova trajektorija ima oblik sličan zavojnici čiji je korak $b \approx 2 R\pi\Theta$.

Kad se s v_t obilježi brzina lista pile u pravcu svoje središnjice na mjestu nailaska na kotač, onda

* Trajektorija a se može smatrati i kao otisak središnjice lista pile po plaštu vijenca kotača.

se vektor $v_n = -v_t$ definira kao brzina namotavanja lista pile duž trajektorije a, sl. 5. Lateralna brzina v_l pomicanja lista pile po kotaču jednaka je vektorskoj projekciji brzine namotavanja v_n na os kotača. Prema tome je:

$$v_l = v_n \cdot \Theta \tag{18}$$



Slika 5. — Ovijanje lista tračne pile po plaštu vijenca gornjeg kotača (detalj iz sl. 1)

I — položaj lista pile u određenom trenutku; II — položaj lista pile nakon jednog okretaja kotača; a — trajektorija lista pile u obliku zavojnice, po kojoj se namotava središnjica pilne trake na plašt vijenca kotača označena križićima; b — korak zavojnice trajektorije a; v_l — brzina lateralnog kretanja lista pile u pravcu osi kotača; v_n — brzina namotavanja lista pile na plašt vijenca kotača; v_t — brzina lista pile u pravcu svoje središnjice kod položaja I, pri nailasku na vijenac kotača; T — trag ravni okomite na os kotača (kroz točku 1); Θ — kut namotavanja pilne trake po vijencu I kotača.

Fig. 5. — Winding of the saw blade on the upper pulley crown (detail of Fig. 1)

Uvrštavanjem izraza (8) u izraz (18) nalazi se

$$v_l = v_n \left[A_0(\varepsilon + \mu) + B_0(\psi + \varphi) - C_0\lambda - D_0 \frac{FRL}{EJ} \right] \quad (19)$$

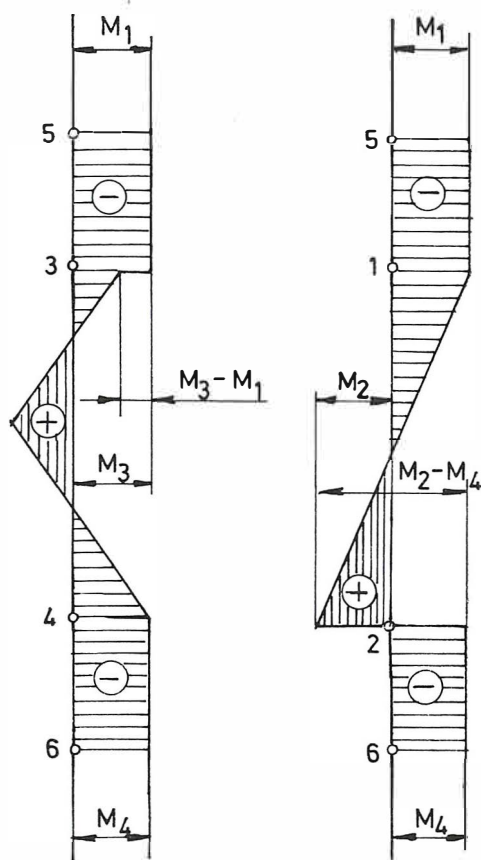
Na osnovi izraza (19) moguće je izračunati lateralnu brzinu v_l , ako su poznati parametri za stroj, za list pile i za režim rada stroja.

2.3. Dodatni momenti savijanja koji djeluju na pilnu traku pri lateralnom kretanju lista tračne pile

Na slici 6 prikazani su dijagrami momenata savijanja za opterećenja prema slikama 2B i 3B. U dijagramima se zapažaju točke 2 i 3 gdje se pojavljuje diskontinuitet momentnih linija. Na osnovi izraza (1)... (4) moguće je izračunati ove skokove momenata i oni iznose:

$$(M_3 - M_1) \frac{R}{EJ} = (\varepsilon + \mu) + \frac{R}{L\alpha_5}(\psi + \varphi) - \frac{FRL}{EJ} 2\alpha_F \quad (20)$$

$$(M_2 - M_4) \frac{R}{EJ} = (\varepsilon + \mu) + \frac{R}{L\alpha_5}(\psi + \varphi) \quad (21)$$



Slika 6. — Dijagrami momenata savijanja u ravnini pilne trake, za radnu i povratnu granu lista pile.

Brojevima 1... 6 označene su točke koje odgovaraju položajima na tračnoj pili prikazanoj na sl. 1.

Fig. 6. — Diagrams of flexural moments in the saw blade plane for the working and idle saw branch.

U ranijim radovima [1], [2] bilo je pokazano da do diskontinuiteta momenata savijanja može doći uslijed djelovanja natražne sile F , i uslijed kuta ukrštenosti osi kotača λ , te da ove nagle promjene momenata izazivaju dodatna naprezanja u listu pile, kao i specifična habanja na plaštu vijenca kotača. Iz izraza (20) i (21) slijedi da se i uz ispravno podešene kotače ($\lambda = 0$) i u praznom hodu ($F = 0$) pojavljuju skokovi momenata u točkama 2 i 3 ako je kut omotavanja $\Theta \neq 0$. Naime, u tom slučaju desne strane izraza (20) i (21) poprimaju vrijednosti različite od nule, što je evidentno iz izraza (7).

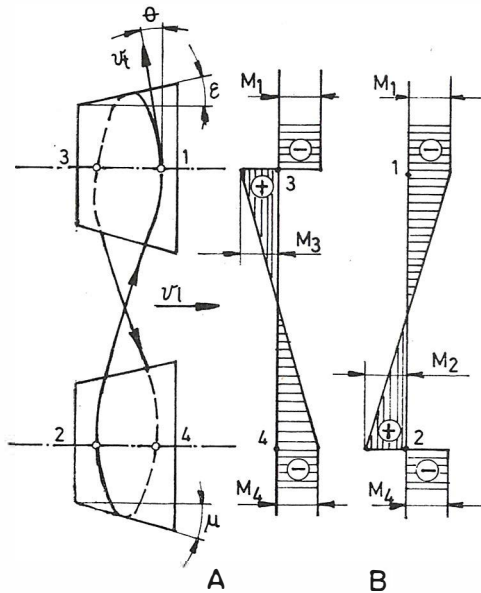
Iz navedenog slijedi zaključak da se kod lateralnog gibanja lista pile mogu pojaviti skokovi momenata savijanja koji u točkama 2 i 3 dodatno opterećuju pilnu traku i radnu plohu vijenca kotača. Kvantifikacija efekata ovih pojava problem je koji treba posebno obraditi.

3. NEKI KARAKTERISTIČNI SLUČAJEVI LATERALNOG KRETANJA LISTA TRAČNE PILE PO KOTAČIMA SA PRAVOLINIJSKIM IZVODNICIMA PLAŠTA VIJENCA

Radi jasnijeg sagledavanja parcijalnih utjecaja osnovnih faktora: koničnosti vijenca kotača (ε, μ), kuta između osi kotača ($\psi + \varphi$), kuta ukrštenosti osi kotača (λ) i natražne sile rezanja F , izabrana su četiri pojednostavljena slučaja (A, B, C, D) kretanja lista pile po vijencima kotača. Za svaki od ovih slučajeva bit će navedena neka značajna svojstva koja proizlaze iz naprijed utvrđenih izraza (19), (20), (21).

Slučaj A — slika 7: Konične remenice s paralelnim osima pri radu u praznom hodu ($\varepsilon > 0, \mu > 0, \psi = 0, \varphi = 0, \lambda = 0, F = 0$). Lateralna brzina proporcionalna je sa zbrojem kutova ($\varepsilon + \mu$) i usmjerena je prema većim promjerima remenica — obrazac (19). U točkama 2 i 3 pojavljuje se specifični skokovi momenata koji su međusobno jednaki — izrazi (20) i (21). Slično lateralno kretanje pojavljuje se u praksi, npr. kad se poslije prestanka djelovanja sile rezanja list pile vraća u svoj početni položaj uslijed djelovanja ispupčenog profila plašta vijenca kotača.

Slučaj B — slika 8: Cilindrične remenice s konvergentnim osima pri radu u praznom hodu ($\varepsilon = 0, \mu = 0, \psi > 0, \varphi > 0, F = 0$). U toku ovog obvojnog kretanja lateralna brzina je proporcionalna sa zbrojem kutova $\psi + \varphi$ i usmjerena je prema strani gdje se nalazi točka konvergencije osi — izraz (19). U točkama 2 i 3 pojavljuje se specifični skokovi momenata koji su međusobno jednaki — izrazi (20) i (21). Analogno lateralno kretanje ostvaruje se u praksi, npr. kada radnik komandnim uređajem mijenja nagib kotača da bi la-



Slika 7. — Elastične ljnije (A) i dijagrami momenata savijanja (B), za konične kotače s paralelnim osima u praznom hodu.

v_l — lateralna brzina kretanja pilne trake; v_t — brzina obvojnog kretanja pilne trake; Θ — kut namotavanja pilne trake po vijencu kotača.

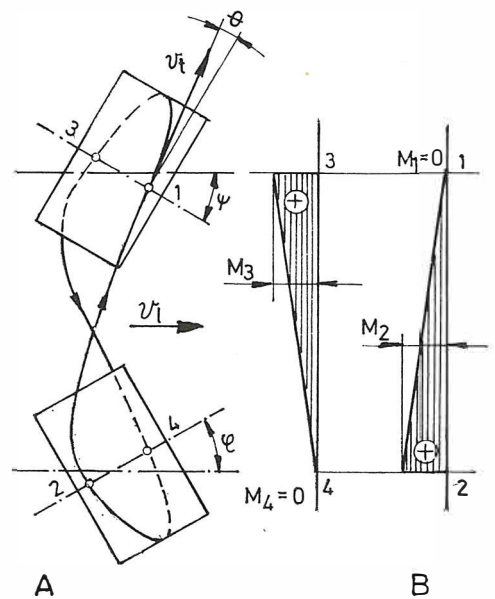
Fig. 7. — Elastic curves (A) and flexural moment diagrams (B) for idle running conic pulleys with parallel axes.

teralno premjestio list pile, odnosno da bi postigao željenu istaku zupca izvan ivice vijenca kotača.

Slučaj C: Cilindrične remenice s ukrštenim osima kotača pri radu u praznom hodu ($\epsilon = 0, \mu = 0, \psi = 0, \varphi = 0, \lambda > 0, F = 0$). U toku ovoga kretanja pojavljuje se lateralna brzina lista pile proporcionalna sa λ u pravcu osi kotača. U ovom slučaju kretanja list pile nije opterećen momentima u ravnini pilne trake ni na kojem mjestu tračne pile.

Slučaj D — slika 9: Cilindrične remenice s paralelnim osima za vrijeme djelovanja sile rezanja ($\epsilon = 0, \mu = 0, \psi = 0, \varphi = 0, \lambda = 0, F > 0$). U toku ovoga kretanja lateralna brzina je proporcionalna natražnoj sili rezanja F , s kojom ima isti pravac i smjer — izraz (19). Za dalja ispitivanja interesantno je uočiti da se u ovome slučaju skok momenata pojavljuje samo na gornjem kotaču kod položaja 3. U praksi se analogno lateralno kretanje ostvaruje tijekom rezanja, kada predmet obrade potiskuje list pile u pravcu osi kotača.

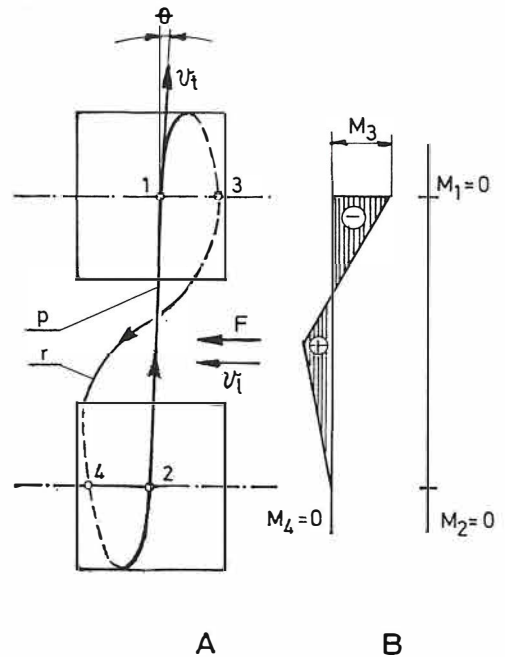
U razmatranim primjerima pokazana je primjena izraza (19), (20), (21), za jednostavnije slučajeve, s kotačima koji imaju pravolinijske izvodnice plašta vijenca kotača. U narednom odjeljku bit će analizirani općenitiji slučajevi rada tračnih pila s bombiranim kotačima.



Slika 8. — Elastične ljnije (A) i dijagrami momenata savijanja (B) za cilindrične kotače sa konvergentnim osima u praznom hodu.

v_l — lateralna brzina kretanja pilne trake; v_t — brzina obvojnog kretanja pilne trake; Θ — kut namotavanja pilne trake po vijencu kotača.

Fig. 8. — Elastic curves (A) and flexural moment diagrams (B) for idle running cylindrical pulleys with convergent axes.



Slika 9. — Elastične ljnije (A) i dijagrami momenata savijanja (B) za cilindrične kotače sa paralelnim osima, pri djelovanju sile F .

v_l — lateralna brzina kretanja pilne trake; v_t — brzina obvojnog kretanja pilne trake; F — natražna sila uslijed rezanja, djeluje na radnu granu lista pile; Θ — kut namotavanja pilne trake; r — radna grana lista pile; p — povratna grana lista pile.

Fig. 9. — Elastic curves (A) and flexural moment diagrams (B) for cylindric pulleys with parallel axes under the influence of force F .

4. LATERALNO KRETANJE LISTA TRAČNE PILE PO BOMBIRANIM KOTAČIMA

Tračne pile koje pile širokim listovima danas najčešće imaju kotače čiji su metalni vijenci izvedeni s profilom u obliku bombirane (konveksne) krivulje. Radi teorijskog razmatranja problema lateralnog kretanja lista pile po bombiranim kotačima, uz pretpostavke P1... P9 iz odjeljka 2 postavlja se i sljedeća pretpostavka:

P10 — Oba kotača imaju identične — konveksne profile plaštova formirane u obliku kvadratne parabole (sl. 4)

Pokusi pokazuju da se ova, za matematičku obradu veoma pogodna, pretpostavka s dobrom točnošću može primjeniti u većini slučajeva iz prakse, ako vijenci kotača nisu prekomjerno pohabani i deformirani uslijed dugotrajnog djelovanja lista pile.

Kako je poznato [1], na temelju pretpostavke P10 kut ekvivalentnog konusa iznosi za gornji kotač:

$$\varepsilon = q : \rho \tag{22}$$

i za donji kotač

$$\mu = q_1 : \rho \tag{23}$$

Uvođenjem izraza (22) i (23) u izraz (7), te usvajanjem pomoćnog parametra:

$$\Omega = \frac{1}{1 + \frac{2a_6 R \rho}{L^2}} \tag{24}$$

dobiva se:

$$\theta a_6 = \frac{P}{L} \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right) = \frac{q}{\rho} + \varphi \frac{R}{L} \left(\frac{1}{2a_5} + \frac{a_6}{2} \cdot \Omega \right) + \varphi \frac{R}{L} \left(\frac{1}{2a_5} - \frac{a_6}{2} \cdot \Omega \right) - \lambda \cdot \frac{R^2}{L^2} a_6 - \frac{FRL}{EJ} \frac{a_F}{2} (1 - \Omega) \tag{25}$$

Ovo izvođenje zbog ograničenog prostora neće se ovdje izlagati. Radi pojednostavljenja pisanja, izraz (25) iskazivat će se u daljem tekstu u alternativnoj verziji:

$$\theta = A \frac{q}{\rho} + B \varphi + C \varphi - D \lambda - E \frac{FRL}{EJ} \tag{26}$$

gdje je

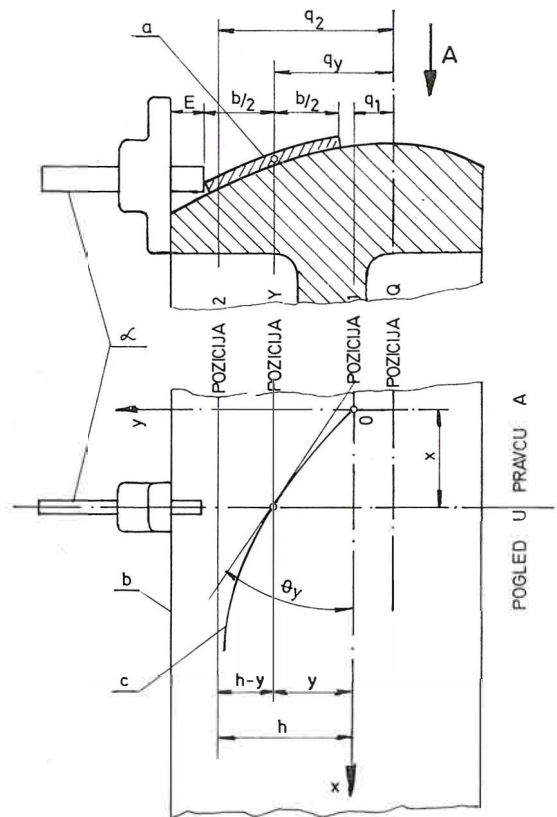
$$A = \frac{1}{a_6 \frac{R}{L} \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right)}$$

$$B = \frac{1 + \frac{a_6}{2} \Omega}{a_6 \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right)}$$

$$C = \frac{1 + \frac{a_6}{2} \Omega}{a_6 \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right)}$$

$$D = \frac{\frac{R}{L}}{\left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right)}$$

$$E = \frac{L^2 \frac{a_F}{2} (1 - \Omega)}{a_6 \left(\frac{R \Pi}{L} + 1 \right)}$$



Slika 10. — Trajektorija lista pile po vijencu kotača. a — presjek lista pile na poziciji y; b — razvijeni plašt vijenca kotača; c — trajektorija središnjice lista pile; d — dubinomjer; E — izmjerena istaka. Fig. 10. — Trajectory of the saw blade on the pulley crown.

Na slici 10 prikazan je primjer trajektorije lista pile na razvijenom plaštu vijenca kotača, na koji list nailazi brzinom namotavanja v_n. Brzina v_n u svakoj točki trajektorije ima pravac tangente i smjer suprotan brzini v_t, slika 5.

Kad se list pile u poziciji 1 odvija po kotaču tako da ne mijenja svoje mjesto duž izvodnica

plašta vijenca kotača, onda je za taj položaj kut namotavanja $\Theta_1 = 0$. Za poziciju 1 može se pisati:

$$\Theta_1 = \frac{Aq_1}{\rho} + B\psi_1 + C\varphi_1 - D\lambda_1 - E \frac{F_1 R L}{EJ} = 0 \quad (27)$$

Kad u poziciji 1 nastupi promjena vrijednosti parametara za konstantne iznose: $\Delta\psi$, $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$, ΔF , (npr. radnik komandnom ručicom promijeni nagib gornjeg kotača za kut $\Delta\psi$), onda se pojavljuje kut namotavanja $\Theta \neq 0$, i list pile počinje da se lateralno kreće duž izvodnica plašta vijenca kotača. U nekoj poziciji y, udaljenoj za iznos q_y od položaja Q uspostavlja se kut namotavanja

$$\Theta_y = A \frac{q_y}{\rho} + B(\psi_1 + \Delta\psi) + C(\varphi_1 + \Delta\varphi) - D(\lambda_1 + \Delta\lambda) - E \frac{(F_1 + \Delta F) R L}{EJ} \quad (28)$$

Poslije pokretanja lista pile iz pozicije 1, prema poziciji 2, kut Θ_y se postepeno smanjuje zbog postepnog mijenjanja rastojanja q_y dok u poziciji 2 ne postane $\Theta_y = \Theta_2 = 0$, čime lateralno kretanje prestaje. Analogno, kao i za poziciju 1 i za poziciju 2 može se pisati:

$$\Theta_2 = A \frac{q_2}{\rho} + B(\psi_1 + \Delta\psi) + C(\varphi_1 + \Delta\varphi) + D(\lambda_1 + \Delta\lambda) - E \frac{(F_1 + \Delta F) R L}{EJ} = 0 \quad (29)$$

Oduzimanjem izraza (29) od (28) dobiva se:

$$\Theta_y = - \frac{A}{\rho} (q_2 - q_1) \quad (30)$$

Kad se postavi koordinatni sistem vezan za plašt vijenca kotača, kako je pokazano na lici 10, onda se s obzirom na $\Theta = \arctg \frac{dy}{dx} \approx \frac{dy}{dx}$, izraz (30) može pisati kao diferencijalna jednačina:

$$\frac{dy}{dx} = - \frac{A}{\rho} (h - y) \quad (31)$$

Parametar $h = q_2 - q_1$ nalazi se oduzimanjem izraza (27) od (29):

$$h = \frac{\rho}{A} (-B\Delta\psi - C\Delta\varphi + D\Delta\lambda + E \frac{R L}{EJ} \Delta F) \quad (32)$$

Integriranjem diferencijalne jednačine (31) nalazi se za ovaj slučaj:

$$y = h \left(1 - e^{-\frac{A}{\rho} x} \right) \quad (33)$$

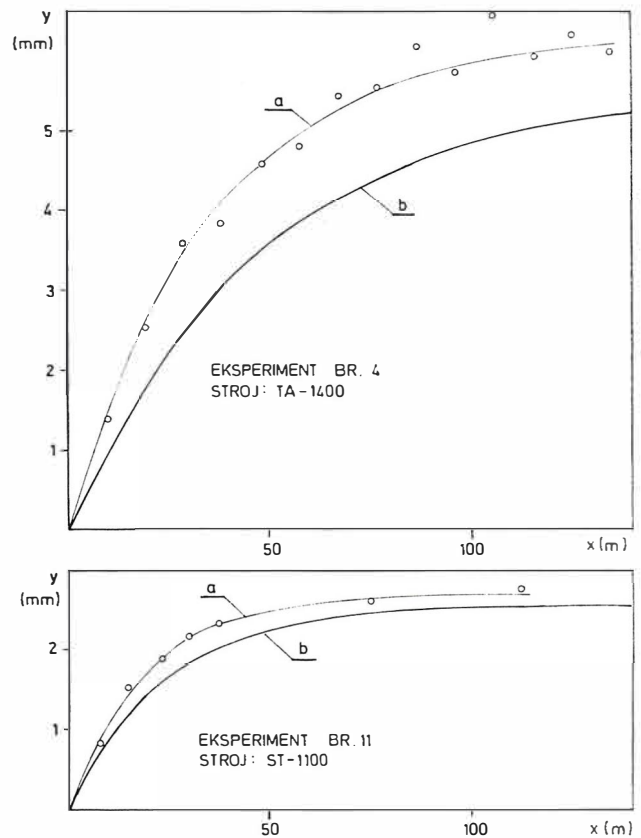
gdje je e osnova prirodnih logaritama.

Uz prihvaćanje pretpostavke P1... P10 izraz (33) predstavlja funkciju trajektorije lista pile po plaštu vijenca bombiranog kotača, pri čemu je koordinatni početak postavljen u ranije definiranu početnu poziciju 1, razvijenog plašta, sl. 10.

Postavljanjem izraza (33) dobiven je novi matematički izraz, odnosno definicija za trajektoriju lista pile po vijencu kotača. To je teorijska osnova za analizu pojava vezanih za lateralno kretanje širokih listova pilanskih tračnih pila s bombiranim kotačima.

5. EKSPERIMENTALNA PROVJERA RAČUNSKI IZVEDENOG IZRAZA (33)

Radi provjere izraza (33) izvršeno je snimanje trajektorije lista pile po plaštu vijenca kotača na 5 novoprodučenih tračnih pila trupčara*. Poslije uspostavljenog stacionarnog obvojnog kretanja li-



Slika 11. — Grafički prikazi rezultata eksperimenata 4 i 11 (snimci trajektorija lista pile)

a — krivulja regresije (prema izrazu i parametrima iz tablice II); b — teorijska krivulja (prema izrazu i parametrima iz tablice II); kružići ucrtani u grafikonima predstavljaju srednje vrijednosti y izvršenih mjerenja. Eksperimenti br. 3, 5, 16 dali su analogne rezultate — vidi tabl. II.

Fig. 11. — Diagrams of the results of experiments No. 4 and No. 11 (recordings of saw blade trajectories)

* Pokusi su vršeni, uz ručno aktiviranje obvojnog kretanja, na 3 stroja TA-1400 i 2 stroja ST-1100 koji su bili montirani na temeljima za probni rad, u Tvornici strojeva "BRATSTVO", Zagreb.

Tablica II

POKAZATELJI IZVRŠENIH MJERENJA TRAJEKTORIJE LISTA PILE PO PLAŠTU VIJENCA KOTAČA

Eksperiment		Br. 3	Br. 4	Br. 5	Br. 11	Br. 16
Datum ispitivanja		XI. 82	III. 83	III. 83	VII. 83	VI. 84
Tračna pila trupčara		1400	1400	1400	1100	1100
Broj izmjerenih parova		40	43	46	134	32
Parametar h_r /mm	a)	6,8	6,2	5,4	2,7	3,08
Parametar k_r/m^{-1}	a)	0,028	0,028	0,030	0,052	0,054
Parametar h_t /mm	b)	5,6	5,6	5,6	2,57	2,90
Parametar k_t/m^{-1}	b)	0,020	0,020	0,020	0,042	0,037
Indeks krivolinijske korelacije R_{xy}		0,975	0,989	0,995	0,999	0,991
Standardna greška regresije S_y/mm		0,42	0,27	0,16	0,04	0,13

a — krivulja regresije: $Y_r = h_r (1 - e^{-k_r x})$;b — krivulja prema obrascu (33): $Y_t = h_t (1 - e^{-k_t x})$

sta pile u poziciji 1 (sl. 10), promijenjen je naklon gornjeg kotača za kut $\Delta\psi$. Usljed toga pri daljnjem obvojnem kretanju dolazi do lateralnog pomicanja lista pile po vijencu, sve dok ne nastupi novo stacionarno stanje u poziciji 2. U toku ovakvih postupaka izvršeno je mjerenje 295 parova podataka (x_i, y_i) . Dužine puta list pile u smjeru obvojnog kretanja, tj. apscise x_i , određivane su brojem prolaza lista pile oko kotača. Lateralna pomicanja lista pile po vijencu kotača, tj. ordinate y_i , utvrđivane su na osnovi mjerenja istake E preciznim dubinomjerom, sl. 10. Tako dobiveni podaci statistički su obrađeni i sažeto prikazani u tablici II i sl. 11.

U tablici II usporedo su iskazani osnovni parametri za računski izvedene eksponencijalne funkcije (33). U istoj tablici iskazani su i statistički pokazatelji korelacije i veličine regresije. Indeksi krivolinijske korelacije $R_{xy} = 0,975 \dots 0,999$ otkrivaju vrlo visoki stupanj veze između varijabla x i y u obliku eksponencijalne funkcije.

Na slici 11 prikazane su krivulje regresije za rezultate dobivene u eksperimentima br. 4 i br. 11 usporedo s krivuljama prema izrazu (33), izvedenom teorijskim postupkom. Između krivulja regresije i teorijskih krivulja pojavljuje se razlika od oko 10%... 30%, koja do sada nije razjašnjena.

Rezimirajući dobivene rezultate pokusa može se zaključiti da se trajektorija lista pile po bom-

biranim kotačima tračnih pila trupčara može vrlo dobro pretstaviti eksponencijalnom krivuljom oblika

$$y = h (1 - e^{-Kx}) \quad (34)$$

te da je izraz (33) pogodan za teorijsku analizu krivulje trajektorije.

Osim toga može se reći da rezultati pokusa ukazuju na ispravnost računskog postupka koji je primijenjen u ovome radu.

6. ZAKLJUČCI

1. Izvedeni izrazi iskazuju geometrijske, statičke i kinematske veličine, za lateralno kretanje lista tračne pile.

2. Pri lateralnom kretanju lista tračne pile pojavljuju se specifični momenti savijanja koji dodatno opterećuju pilnu traku.

3. Rezultiti obavljenih pokusa potvrđuju ispravnost izvedenih obrazaca.

LITERATURA

- [1] Lombardi, I.: La scie à ruban. Un problème cinématique et statique. Schweiz. Bauzeitung 72 (25). 359—363. (1954)
- [2] Štambuk, M.: Ukrštenost osi kotača tračnih pila. Drvna industrija 35 (7—8) 147—158 (1984).

Recenzent: prof. dr Stanislav Sever



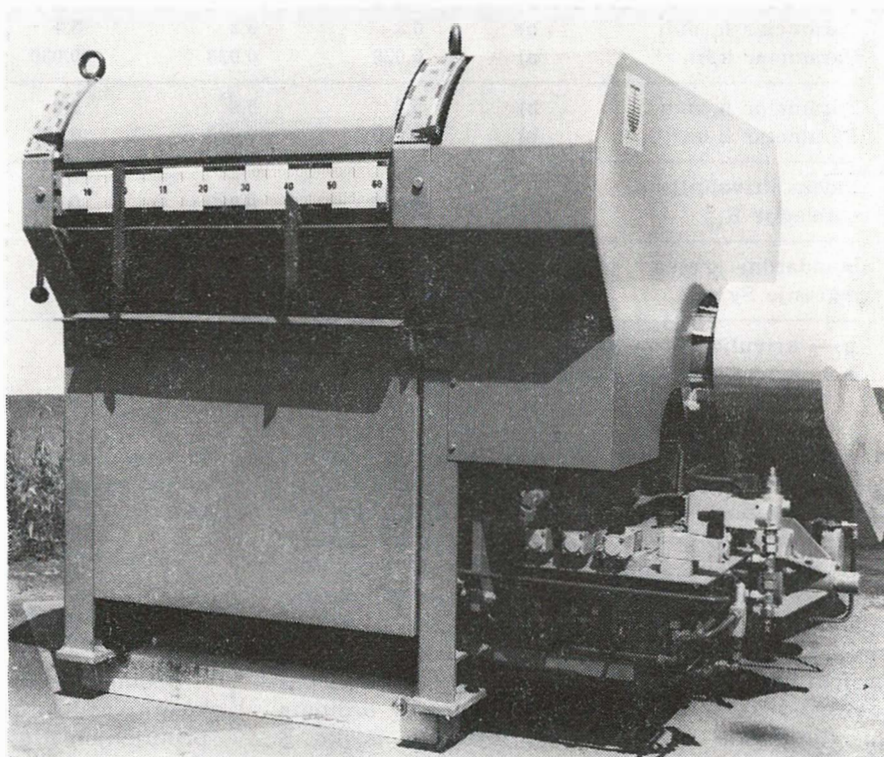
rudnik mežica

tozd tovarna opreme mežica

mežica - jugoslavija - mežica 62392

telefon: mežica h.c. 865-110; 865-160; telex: 33 124

DVOLISNA KRUŽNA PILA



PROJEKTIRAMO



IZRAĐUJEMO



MONTIRAMO:



Transportnu opremu za:

- mehanizirana stovarišta trupaca
- mehanizirane linije u pilanama
- linije za razvitlanje, sortiranje, umetanje letava i pakiranje piljene građe (obrubljene i neobrubljene)
- linije za prikraćivanje i iveranje celuloznog drva
- uređaje za dubinsku impregnaciju TT stupova
- linije za izradu popruga
- linije za profiliranje
- transport drvnih otpadaka

Osnovne strojeve:

- gu'ljače kore
- kružne pile za trupce
- lančane pile za trupce i čeljenje paketa piljenica
- podstolne kružne pile za piljenu građu
- višeliske kružne pile za sitnu oblovinu
- dvolisne kružne pile za piljenu građu
- strojeve za povećanje dubine impregnacije
- strojeve za izradu valjkastih profila

Hidraulička i pneumatska postrojenja:

- sve vrste hidrauličkih agregata
- hidrauličke i pneumatske instalacije te potrebne pogone

Elektronske sprave za:

- mjerenje duljina
- pozicioniranje i sortiranje trupaca ili piljene građe

Elektro-opremu za:

- našu tehnološku opremu
- naše strojeve i postrojenja

Lijepljenje vodootpornim sintetskim ljepilima

GLUEING WITH WATERPROOF SYNTHETIC GLUES

Mr **Stjepan Petrović**,
Institut za drvo Zagreb

UDK 630*824.33

Prof. **Zora Smolčić-Žerdik**,
Zagreb

Primljeno: 15. studenog 1985.
Prihvaćeno: 22. ožujka 1986.

Znanstveni rad

Sažetak

U članku su prikazani rezultati istraživanja utjecaja vrsta drva, specifičnog nanosa ljepila i vrste ljepila na kvalitetu lijepljenog spoja.

Ispitivanje je provedeno prema faktorskom planu pokusa 2.3.4., a protumačeno je ukupno 75% utjecaja ispitanih faktora na kvalitetu lijepljenja.

Ključne riječi: lijepljenje drva — vodootporna sintetska ljepila — kvaliteta lijepljenja.

Summary

The paper presents the results of investigation on the influence of the type of wood, the specific glue amount and the type of glue on the quality of the glued joint.

The investigation was carried out according to the factor plan of tests 2.3.4 and 75% influences of tested factors on the glueing quality are explained.

Key words: water resistant synthetic glues — glueing quality

1.0. UVOD

Drvo kao materijal ima danas, kao i u prošlosti, veliko značenje u razvoju ljudskog društva. Unatoč pronalasku čitavog niza materijala koji u znatnoj mjeri supstituiraju drvo, ponajviše zbog niske cijene, potrebe za drvom su u stalnom porastu. Tu, naizgled, apsurdnu činjenicu može se prije svega pripisati mnogim tehnološkim procesima, koji su omogućili proizvodnju nekih novih materijala na bazi drva i sintetskih ljepila. Drvo kao prirodni polimer pogodno je za lijepljenje, jer dobiveni sistem ljepilo-drvo zadržava uz dobra fizičko-mehanička i etetska svojstva drva.

Primjena sintetskih ljepila omogućila je da se tehnologijom podužnog i plošnog lijepljenja iz manje kvalitetnih kratkih elemenata dobiju visokokvalitetni proizvodi željenog oblika i dimenzija (uslojeno, lamelirano drvo, iverice, furnirske ploče itd.). U ovom radu razmotrit će se samo jedno područje, tj. proizvodnja lameliranih lijepljenih inženjerskih konstrukcija.

Kao osnovni materijal u proizvodnji ovih konstrukcija upotrebljava se masivno drvo jele i smre-

ke. Postojeći propisi, kojima se reguliraju uvjeti projektiranja i proizvodnje ovih konstrukcija, dopuštaju upotrebu i drugih vrsta drva, ako zadovoljavaju zahtjeve navedene u spomenutim propisima. U posljednje vrijeme, zbog teškoća u osiguranju kvalitetne piljene građe četinjača, neki proizvođači ovih konstrukcija koriste topolu (4, 5, 6). Za potrebe proizvodnje dugačkih elemenata, određenog presjeka, primjenjuje se prije spomenuta tehnologija podužnog i plošnog lijepljenja, pa je za kvalitetu gotove konstrukcije vrlo važno postići kvalitetne lijepljene spojeve u uvjetima djelovanja niza utjecajnih faktora. Radi boljeg upoznavanja tih faktora i optimiziranja tehnologije lijepljenja postavljen je cilj da se ispita utjecaj nekih tehnoloških faktora na kvalitetu lijepljenja masivnog drva jele/smreke i topole.

2.0. METODOLOGIJA RADA

2.1. Plan pokusa

Za predmetno ispitivanje upotrijebljen je plan podijeljenih parcela SSP (SPLIT - SPLIT - PLOT). Kao varijabilni faktori izabrani su: vrsta drva, specifični nanos ljepila i vrsta ljepila. Plan pokusa u osnovnom obliku prikazan je u tablici I.

* Referat objavljen u Zborniku radova: 7. dani društva plastičara i gumaraca. Savjetovanje »Lijepljenje i zavarivanje polimera« 20. i 21. ožujka 1986.

Zahvaljujemo Društvu plastičara i gumaraca što nam je dopustilo objavljivanje rada.

PLAN POKUSA

Tablica I

Faktori	Oznaka faktora	Nivo djelovanja faktora	Oznaka nivoa faktora
Vrsta drva	A	jela/smreka	A ₁ ✓
		topola	A ₂
Nanos ljepila (g/m ²)	B	180	B ₁
		250	B ₂ ✓
		320	B ₃ ✓
		RFF-1	C ₁ ✓
Vrsta ljepila	C	Kauramin	C ₂
		RFF-1 + zaštitno sredstvo	C ₃
		Kauramin + zaštitno sredstvo	C ₄

Jela/smreka izabrane su radi njihove široke upotrebljivosti u proizvodnji lameliranih konstrukcija, te poznavanja njihova ponašanja u proizvodnji i eksploataciji. Topola kao brzo rastuća vrsta interesantna je radi moguće djelomične supstitucije za jelu/smreku. Zbog toga se željelo ispitati kvalitetu elemenata od jele/smreke i topole, koji su lijepljeni pod istim uvjetima.

Kao veziva upotrijebljene su dvije vrste ljepila: RFF-1 — proizvodnje Chromos-Zagreb i Kauramin 5011, proizvodnje tvrtke BASF-Ludwigs-hafen. Vodootpornost upotrebljenih ljepila provjerena je prethodno na standardnim epruvetama prema JUS-u H. K8.024.

U skladu s planom pokusa ispitani su utjecaji vrste ljepila i jediničnog nanosa na čvrstoću smicanja u sloju ljepila. Budući da je za primjenu drvenih konstrukcija otpornost na vatru jedan od važnih zahtjeva, to su u planu pokusa predviđeni i dodaci anorganskih soli u ljepilo, sa svrhom povećanja otpornosti na gorenje. S tim u vezi željelo se istovremeno ispitati i taj utjecaj na kvalitetu lijepljenja.

Jedinični nanos ljepila variran je na tri nivoa radi mogućnosti izbora najpovoljnije kombinacije.

2.2. Provođenje pokusa

U fazi provođenja pokusa, na konstantnoj razini održavani su slijedeći tehnološki faktori:

- mikroklimatski uvjeti 20° C, 75% vlage
- vlažnost drva 7 — 10%
- tehnika nanošenja ručno
- otvoreno vrijeme 20 min
- pritisak prešanja 0,6 N/mm²
- vrijeme prešanja 14 sati

Upotrijebljene lamele jele/smreke i topole dužine 800 mm, širine 20 mm i debljine 20 mm pripremljene su na uobičajeni način za lijepljenje (kontrola vlage, blanjanje).

Oba ljepila su prije upotrebe ispitana radi ustanovljenja početnog stanja (viskozitet po Fordu N^o-4, površinska napetost — tenzometrom LAUDA, čvrstoća na smicanje na standardnim epruvetama). Ljepila su pripremljena za nanos prema uputama proizvođača. Prilikom dodavanja protupožarnog sredstva došlo je do značajnog ubrzanja reakcije polikondenzacije ljepila, što je posljedica promjena pH vrijednosti.



Sl. 1 — Vijčana preša s paketima lamela prema planiranim kombinacijama.

Fig. 1 — Screw-press with lamella packets as per planned combinations

S obzirom na uočene teškoće u radu, neophodno će biti potrebno u budućim radovima prilagoditi recepturu za pripremu ljepila.

Pripremljeno ljepilo je ručno nanešeno na lamele u količini zavisno o kombinaciji faktora u planu pokusa. Nakon nanosa ljepila lamele su složene i stavljene u prešu prema sl. 1. Potreban pritisak ostvaren je pomoću pneumatskog uvijača s moment-ključem.

Nakon prešanja i kondicioniranja, izrađene su epruvete za ispitivanja čvrstoće na smicanje u sloju ljepila prema metodi EMPA — Zürich (1) i DIN-u 51187. Ispitivanje čvrstoće na smicanje provedeno je na stroju 0. Wolpert tip U-5 pri brzini djelovanja sile od 10 mm/min. Osim određivanja čvrstoće na smicanje na uobičajeni način izvršena je također procjena učešća smicanja po drvu, iz-

računata u % u odnosu na ukupnu površinu smicanja. Radi pojašnjenja karakterističnih pojava u nekim kombinacijama, izrađeni su mikrotomski preparati, odnosno mikrofotografije presjeka kroz lijepljeni spoj s povećanjem od 36 puta.

3.0. REZULTATI ISPITIVANJA

Dobiveni rezultati za pojedine kombinacije komparativno su prikazani u tablici II i sl. 2 i 3.

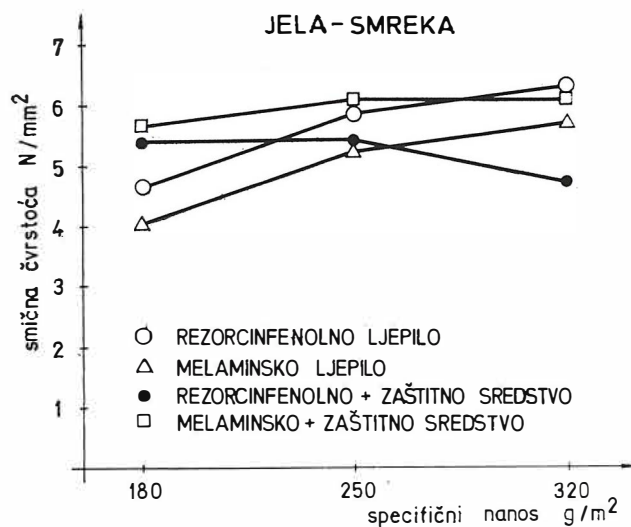
Tablica II

Oznaka kombinacije	Čvrstoća na smicanje N/mm ²			Smicanje po drvu %
	min	x	max	
A ₁ B ₁ C ₁	3,44	4,63	6,09	93
A ₁ B ₁ C ₂	0,66	4,05	5,87	55
A ₁ B ₁ C ₃	3,91	5,37	6,19	81
A ₁ B ₁ C ₄	4,97	5,66	6,56	91
A ₁ B ₂ C ₁	5,19	5,89	7,22	95
A ₁ B ₂ C ₂	3,94	5,22	6,97	94
A ₁ B ₂ C ₃	4,44	5,39	6,03	84
A ₁ B ₂ C ₄	4,00	6,06	7,22	96
A ₁ B ₃ C ₁	5,41	6,27	7,72	96
A ₁ B ₃ C ₂	4,19	5,69	6,94	95
A ₁ B ₂ C ₃	3,50	4,71	5,72	91
A ₁ B ₃ C ₄	5,00	6,08	6,94	98
A ₂ B ₁ C ₁	3,56	4,89	6,59	85
A ₂ B ₁ C ₂	2,00	3,45	5,06	14
A ₂ B ₁ C ₃	2,19	3,08	4,56	30
A ₂ B ₁ C ₄	3,38	4,54	5,41	95
A ₂ B ₂ C ₁	4,8	5,63	6,88	95
A ₂ B ₂ C ₂	2,31	3,45	4,75	44
A ₂ B ₂ C ₃	4,09	5,69	6,66	87
A ₂ B ₂ C ₄	5,19	5,84	6,75	85
A ₂ B ₃ C ₁	5,28	5,89	6,81	97
A ₂ B ₃ C ₂	4,25	5,56	7,53	94
A ₂ B ₃ C ₃	5,13	5,83	6,75	94
A ₂ B ₃ C ₄	5,31	5,83	6,78	97

Signifikantnost utjecaja pojedinih faktora utvrđena je provedbom F-testa, prema pragu signifikantnosti 0,05 i 0,01. Vrijednost F i F₀ za svaki faktor i odgovarajuću interakciju, te prag signifikantnosti prikazani su u tablici III.

Tablica III

Izvor varijacija	F	F _{0,05}	F _{0,01}
A	10,12	4,84	9,65
C	62,24	2,75	4,10
AC	7,63	2,75	4,10
B	5,38	3,05	4,73
AB	4,46	3,05	4,73
BC	8,65	3,05	4,73
ABC	17,09	3,05	4,73



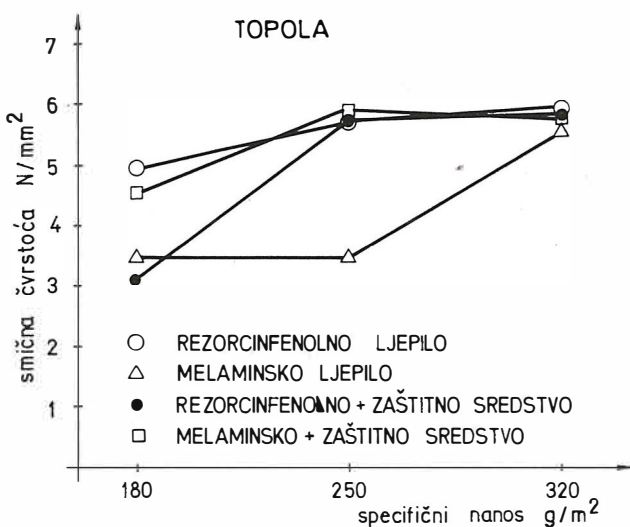
Sl. 2 — Čvrstoća na smicanje u ovisnosti o vrsti i modifikaciji ljepila te jediničnom nanosu.

Fig. 2. — Shear strength depending on type and modification of glue and deposit per unit

Prema tome, na osnovi dobivenih podataka može se zaključiti da svi ispitani faktori i njihove interakcije signifikantno djeluju na kvalitetu lijepljenog spoja. Osim nekih iznimaka, gotovo u svim kombinacijama dobivene su vrijednosti iznad 4,0 N/mm² što se može smatrati zadovoljavajućim. Iz rezultata je nadalje vidljivo da je relativno veća vrijednost čvrstoće postignuta s ljepilom RFF-1 nego s Kauraminom.

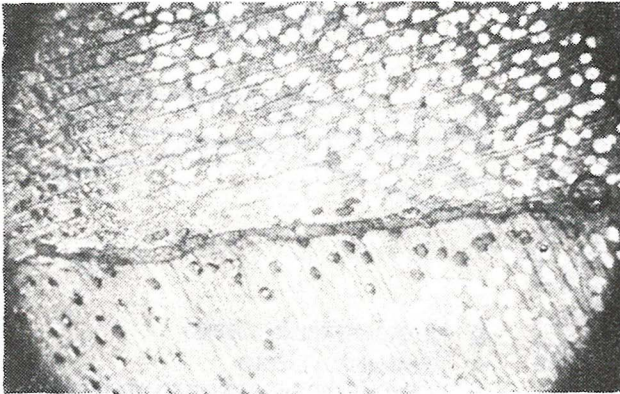
Također su postignuti bolji rezultati s jelom/smrekom nego topolom, što je i očekivano na temelju poznatih svojstava jedne i druge vrste drva.

Veći nanos ljepila različito utječe na kvalitetu spoja kod jele i topole. Zbog veće poroznosti topole potrebno je računati s nešto većim nanosom

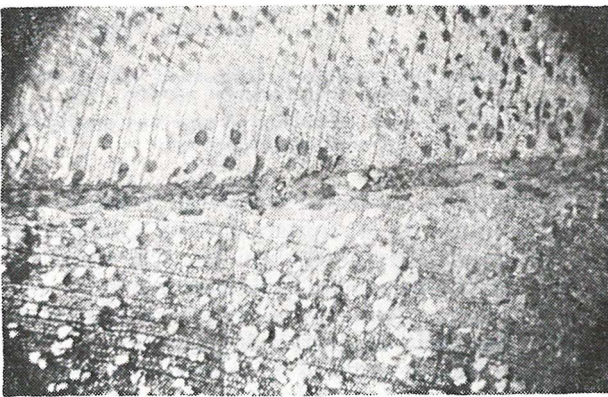


Sl. 3 — Čvrstoća smicanja u ovisnosti o vrsti i modifikaciji ljepila te jediničnom nanosu.

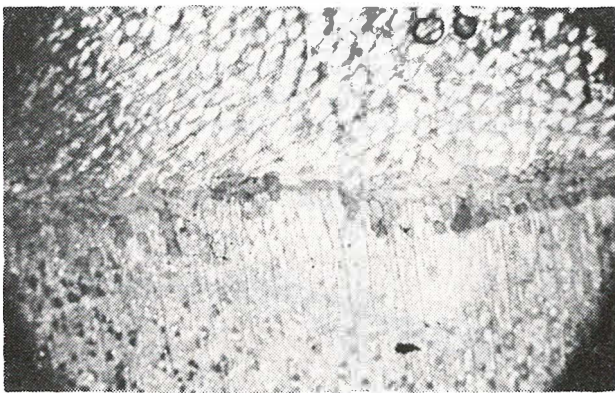
Fig. 3. — Shear strength depending of type and modification of glue and specific glue amount



Sl. 4 — Topola, rezorcifenolno ljepilo, 180 g/m²
Fig. 4 — White poplar, resorcinphenol glue, 180 g/sq. m.



Sl. 5 — Topola, rezorcifenolno ljepilo, 320 g/m²
Fig. 5 — White poplar, resorcinphenol glue, 320 g/sq. m.



Sl. 6 — Topola, rezorcifenolno ljepilo, 320 g/m², zaštitno sredstvo.

Fig. 6 — White poplar, resorcinphenol glue, 320 g/sq. m., a protective

nego: kod jele/smreke. Radi ilustracije na sl. 4. i 5. prikazane su sljubnice kod topole pri nanosu ljepila od 180 gr/m² i 320 gr/m².

Usporede li se rezultati čvrstoće na smicanje (sl. 3) s prikazom sljubnice (sl. 4. i 5.), vidi se da veći nanos ljepila kod topole utječe na povećanje čvrstoće spoja.

Dodatak boraksa i borne kiseline u ljepilo imalo je za posljedicu poboljšanje čvrstoće u lijepljenom spoju, što u određenom smislu predstavlja neočekivani rezultat. Unatoč toga mogućnost industrijske primjene je za sada onemogućena upravo zbog brzog porasta viskoziteta i s tim u vezi poteškoća kod nanošenja ljepila. Sl. 6. ilustrira sljubnicu s RFF ljepilom uz dodatak boraksa pri nanosu od 320 gr/m².

4. ZAKLJUČAK

Na osnovi provedenog ispitivanja proizlazi da je pored jele/smreke i topola po svojim karakteristikama i sposobnosti lijepljenja pogodan materijal u proizvodnji lameliranih konstrukcija. Najbolji rezultati za obje vrste drva postignuti su pri nanosu ljepila od 250 gr/m² i 320 gr/m² s ljepilom RFF-1.

Dodavanje sredstava za smanjenje gorivosti interesantno je sa stanovišta povećanja vatrootpornosti ali, također, i čvrstoće na smicanje. Mogućnost prilagođavanja ljepila i zaštitnog sredstva radi postizanja zadovoljavajuće kvalitete lijepljenja i povećanja vatrootpornosti bit će predmet narednih ispitivanja.

LITERATURA

- [1] M. Göldi, J. Sell, H. Strässler: Scherfestigkeit der Klebverbindung von vorimprägnierten Holz-Beitrag zur Entwicklung wetterbeständigen Brettschichtholzes, Holz als Roh und Werkstoff 37 (1979), 241—250.
- [2] Pantelić, J.: Uvod u teoriju inženjerskog eksperimenta, Novi Sad, 1976.
- [3] Petrović, S.: Lijepljenje, Šumarska enciklopedija. II dio, Zagreb, 1984. g., s. 342—352.
- [4] Petrović, S.: Lamelirane konstrukcije, Šumarska enciklopedija, II dio, Zagreb, 1984. g., s. 336—337.
- [5] Stajduhar, F.: Topolovina u mehaničkoj obradi. Referat na »Konferenciji o topoli«, Sremski Karlovci 1955. g.
- [6] * * * : Radovi, knjiga 1. Institut za topolarstvo, Novi Sad, 1968. g.

Recenzent: prof. dr Boris Ljuljka

Oslobođanje formaldehida iz neoplemenjenih i oplemenjenih iverica

EMISSION OF FORMALDEHYDE FROM UNIMPROVED AND IMPROVED PARTICLE BOARDS

Mr **Mladen Komac**,
RO »ŠAVRIĆ« — Zagreb

Marina Tatalović, dipl. ing.
Prof. dr **Vladimir Bruči**,
Šumarski fakultet Zagreb

UDK 630*862.2:630*824.8

Primljeno: 27. ožujka 1986.
Prihvaćeno: 29. travnja 1986.

Znanstveni rad

Sažetak

U ovom radu razmatra se problematika oslobođanja slobodnog formaldehida iz neoplemenjenih i oplemenjenih iverica s najčešće primjenjivanim materijalima u industriji namještaja. Analizira se utjecaj različitih metoda za određivanje slobodnog formaldehida, te način oplemenjivanja radi smanjivanja emisije formaldehida iz iverica.

Ključne riječi: slobodni formaldehid — emisijske klase — perforatorska metoda — difuzijska metoda.

Summary

In this paper free formaldehyde emission from unimproved and improved particle boards with materials most frequently applied in furniture industry is considered.

The effect of various methods for determining free formaldehyde and the way of improvement to decrease the emission of formaldehyde from particle boards are analysed.

Key words: free formaldehyde — emission classes — perforation method — diffusion method

1. UVOD

S obzirom na količinu formaldehida koja se naknadno oslobađa iz iverice, ploče se razvrstavaju u emisijske klase E1, E2 i E3. Budući da formaldehid djeluje štetno na ljudski organizam, važno je smanjiti količinu formaldehida koji se oslobađa iz iverica. Emisija formaldehida iz ploča može se smanjiti na razne načine. Pri razmatranju ovog problema treba imati u vidu posebno oslobođanje formaldehida iz iverice kao nosača, a posebno iz materijala koji se nanose na ivericu u toku oplemenjivanja.

U okviru ovog rada analizirana je količina formaldehida koji se oslobađa iz neoplemenjenih i oplemenjenih iverica da bi se utvrdio udio oslobođenog formaldehida po »porijeklu« i zatim nastavilo s istraživanjima faktora koji najviše doprinose oslobođanju formaldehida iz gotovih ploča. U tablici I. date su perforatorske i emisijske vrijednosti za emisijske klase iverica.

1.1. Prikaz problematike i rezultati nekih ranijih istraživanja

Svjetska nastojanja da se minimiziraju utjecaji štetnih materijala koji opterećuju okolinu u ko-

PERFORATORSKE I EMISIJSKE VRIJEDNOSTI EMISIJSKIH KLASA IVERICA (GRANIČNE VRIJEDNOSTI PREMA DIN EN 120 [14])

PERFORATION AND EMISSION VALUES OF PARTICLE BOARD EMISSION CLASSES (LIMIT VALUES PER DIN EN 120 [14])

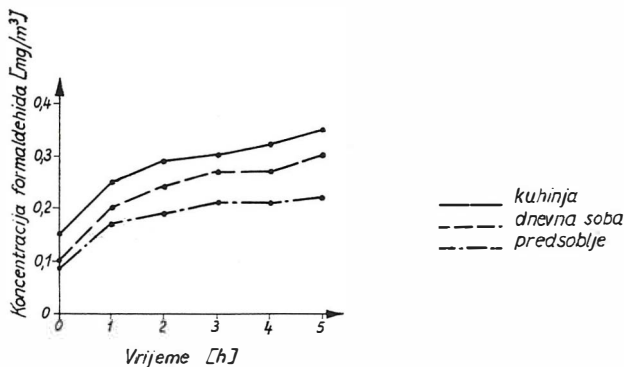
Tablica I

Table I

Emisijske klase	Emisijska vrijednost u ppm HCHO	Perforatorska vrijednost u mg HCHO/100 g aps. suhe ploče
E1	≤ 0,1	≤ 10
E2	0,1 do 1,0	10 do 30
E3	1,0 do 2,3	30 do 60

joj živimo i radimo odnose se i na formaldehid, toksični plin koji u većim koncentracijama izaziva niz smetnji i poremećaja u ljudskom organizmu. Drvna industrija razvila je veliki broj važnih sirovina na bazi karbamid formaldehidne smole i sada se nalazi pred situacijom ispitivanja opterećenosti okoline tim materijalom.

Institut za opću higijenu Medicinske Akademije Erfurt [10] vršio je mjerenje količine slobodnog formaldehida u zatvorenoj prostoriji, u novogradnji opremljenoj s namještajem od iverice, nakon što je preko noći prozor bio otvoren. Slika 1. pokazuje



Sl. 1. Koncentracija formaldehida u novoizgrađenom stanu s namještajem od iverica u ovisnosti o vremenu. Prozori su preko noći bili otvoreni, a zatvoreni su neposredno prije početka ispitivanja. [10]

Fig. 1 — Formaldehyde concentration in a new flat with particle boards furniture, depending on time. The windows were open at night and closed just before starting the tests. [10]

da koncentracija formaldehida u zatvorenom prostoru, za nekoliko sati, može narasti preko vrijednosti 0,10 mg/m³.

Koncentracija plina na jedinicu volumena izražava se kao 1 ppm (lat. pars pro millione, 1 ppm = 1 ml plina formaldehida na 1 m³ zraka = 1,2 mg plina formaldehida na 1 m³ zraka)

Za informaciju o štetnosti formaldehida daju se dozvoljene vrijednosti koncentracije toga plina u okolini u kojoj čovjek živi:

— MAK (»Maximale Arbeitsplatzkonzentration«). Pod MAK vrijednošću podrazumijeva se maksimalna koncentracija jedne štetne tvari na radnom mjestu koja je podnošljiva bez vidljivih oštećenja za ljudski organizam, koji joj je izvrnut dnevno kroz vrijeme od osam radnih sati, tjednima, mjesecima i godinama. U Saveznoj Republici Njemačkoj ta je koncentracija dozvoljena do 0,1 ppm (= 0,12 mg/m³). U Njemačkoj Demokratskoj Republici preporuča se do 0,10 mg/m³.

— MIK_d (»Maximale Immissions — Konzentration«) je maksimalna koncentracija imisije neke štetne tvari u zraku koju čovjek i životinje bez naročite opasnosti mogu trajno podnašati. U DDR ta vrijednost je dozvoljena do 0,012 mg/m³.

— MIK_t (»Maximale Immissions — Konzentration«) je koncentracija imisije formaldehida koja se može podnositi 30 minuta unutar perioda od 4 sata. Dozvoljene koncentracije različite su u pojedinim zemljama i uvijek su veće od MIK_d. [15]

1.1.1. Oslobođanje formaldehida iz iverica

Iz iverice izrađene karbamid-formaldehidnim (KF) ljepilom oslobađaju se, već prema temperaturi i vlazi zraka, veće ili manje količine formaldehida. KF ljepilo nastaje reakcijom polikondenzacije formaldehida i karbamida u određenim omjerima uz izdvajanje vode. U vodenoj koloidnoj otopini KF ljepila pojavljuje se formaldehid u obliku metilenskog (—CH₂—), eterskog (—CH₂—O—

—CH₂—) i metilolnog (—CH₂OH) formaldehida, te kao nevezani ili slobodni formaldehid. Pri nastanku trodimenzionalne građe, tj. kod prijelaza ljepila iz tekućeg u kruto agregatno stanje, oslobađa se formaldehid zbog kemijskih reakcija [7]. Nakon što je ploča izrađena, slobodni formaldehid ne prestaje izlaziti, već nastavlja izlaziti u početku u većim količinama, a kasnije se ta količina smanjuje.

Razvoj KF smola s niskim udjelom formaldehida potaknut je zahtjevima proizvođača iverica za što je moguće nižom emisijom formaldehida pri samom procesu proizvodnje kao i tokom odležavanja. Međutim, smole s niskim udjelom formaldehida u osnovi su manje stabilne, manje reaktivne i manje topljive u vodi. Zbog smanjenog potencijala umrežavanja, moguće je da dođe do slabljenja mehaničkih svojstava ploča [8].

Oslobođanje formaldehida iz djelomično neoplemenjenih, te potpuno oplemenjenih elemenata za namještaj ili građevinarstvo kompleksno je zbiivanje koje ovisi o ukupnoj veličini pojedinih faktora. Od odlučujućeg je značenja emisija formaldehida koju emitiraju glavne i pomoćne sirovine. Stvarna emisija formaldehida uglavnom je manja od sume emisija pojedinačnih faktora:

$$C_{BT} < C_T + C_{BK} + C_{SK} + C_B + C_S + C_L$$

C_{BT} = stvarna emisija iz uzorka

C = potencijalna emisija formaldehida nosača materijala (T), ljepila za površinsko lijepljenje (BK), ljepila za lijepljenje bočnih stranica (SK), materijala: za površinsko oplemenjivanje (B), za oplemenjivanje bočnih stranica (S) i lakiranje (L).

Izlaženje formaldehida iz ploče može se opisati kao difuzija. O njoj ovisi vrijednost dn/dt (ukupno oslobođeni formaldehid po jedinici vremena [11]). Također ta vrijednost ovisi o površini kojom formaldehid difundira i zračnosti prostorije.

Poroznost srednjeg sloja višeslojne iverice pruža manji otpor difuziji od površinskih slojeva. Iz toga proizlazi da se iz površinskih i bočnih dijelova ploče po jedinici vremena i površine oslobađa različita količina formaldehida:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{dn_B}{dt} + \frac{dn_S}{dt}$$

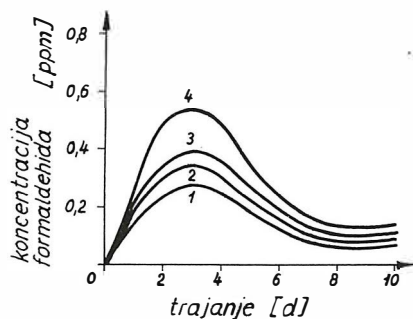
dn/dt = ukupno po jedinici vremena oslobođeni formaldehid,

dn_B/dt ; dn_S/dt = ukupno po jedinici vremena oslobođeni formaldehid iz površinskih odnosno bočnih stranica ploča.

Za bočne stranice ispitivanih ploča navode neki autori [11] 3,5 — 5-erostruko veće vrijednosti oslobođanja formaldehida u odnosu na površinu.

Navodi se da se oslobođanje formaldehida kod ploča može bitno smanjiti pažljivim zatvaranjem bočnih površina tankim slojevima velikog specifičnog otpora, koji ne posjeduju formaldehid. Ostali utjecaji na oslobođanje formaldehida su konstrukcijski, kao npr. izbušene rupe, utori, udubljenja i drugo. Kroz oštećeni sloj površine dospijeva formaldehid lakše u okolinu elemenata.

Rezultati izvršenih ispitivanja utjecaja različitih načina oplemenjivanja na oslobođanje formaldehida provedenih 1985. godine u DDR-u [11] prikazani su na slikama 2, 3 i 4. Metoda koju su autori koristili za ispitivanje razvijena je po uzoru na WKI-metodu (metoda nastala u »Wilhelm-Klauditz«, Institutu u Braunschweigu), a nazvana je HB-metoda (»Hermetikbehälter«) ili metoda zatvorene posude. Epruveta dimenzija 200 mm × 80 mm × d (d = debljina u mm) smještena je iznad destilirane vode u hermetički zatvorenoj posudi 20 sati kod konstantne temperature od 40⁰ C. Pri tome oslobođeni formaldehid upije voda koju nakon vađenja iz komore treba hladiti 30 min na 4—5⁰ C. U vodi nađena količina formaldehida određena je sulfinom metodom.

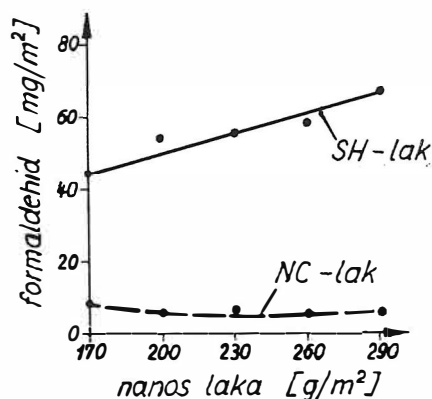


Sl. 2. Utjecaj različitih načina oplemenjivanja na oslobođanje formaldehida iz iverice emisijske klase E2. 2 i 4 oplemenjene iverice i neobložene bočne stranice [11] 1 i 3 oplemenjene iverice i obložene bočne stranice;

Fig. 2 — Effect of various improvement techniques on emission formaldehyde from particle boards emission class E2. 1 and 3 improved particle boards and coated lateral sides. 2 and 4 improved particle boards and uncoated lateral sides [11].

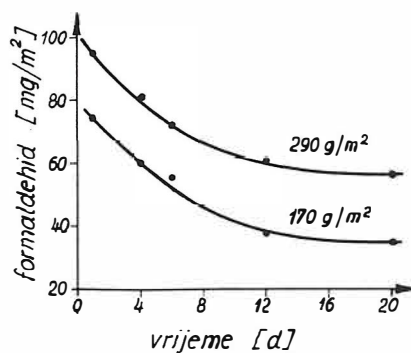
1.2. Odnos između perforatorske vrijednosti i vrijednosti koje se dobiju metodom WKI-24 sata i WKI-48 sati (difuzijska metoda)

Perforatorska metoda je danas najviše u upotrebi. U zadnje vrijeme je u nekim industrijskim pogonima isprobana upotrebljivost WKI metode, koja se odlikuje jednostavnošću u provedbi i malim troškovima aparature. Roffael i Mehlhorn [1] su utvrdili da između rezultata dobivenih perforatorskim postupkom i WKI metodom postoji dobra veza. U nastavku tih radova Roffael, Geubel i Mehlhorn [2] ispitali su vezu između obiju metoda i statistički je obradili. U industriji se teži za jednostavnom metodom koja ne zahtijeva posebno stručni kadar. U tu svrhu ispitali su [2] perforatorskom i WKI metodom više od 50



Sl. 3. Oslobođanje formaldehida (dobiveno HB metodom nakon 5 dana) za iverice oplemenjene hrastovim furnirom lakiranim SH i NC-lakom [11], SH-lak — kiselo otvrdnjujući dvokomponentni lak na bazi aminoplasta. NC-lak — nitro-celulozni lak.

Fig. 3 — Formaldehyde emission (obtained by HB method after 5 days) from a particle board improved with oak veneer varnished with SH and NC lacquer [11]. SH-varnish — hardening two-component acid aminoplast based varnish. NC-varnish — nitro-celulose varnish.



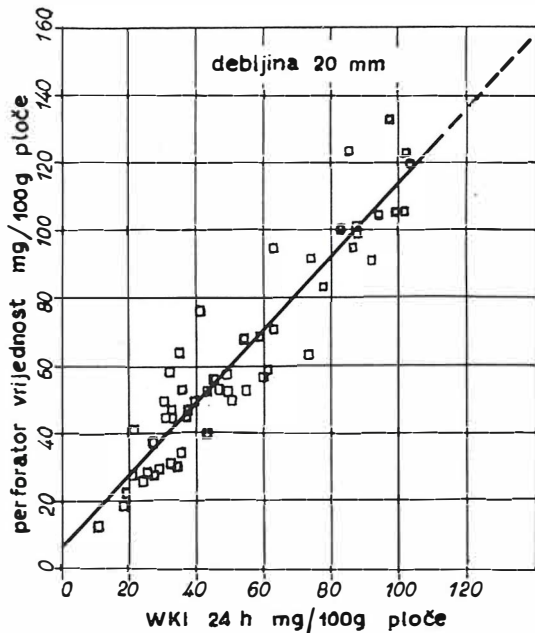
Sl. 4. Oslobođanje formaldehida iz iverice furnirane hrastovim furnirom i lakirane SH lakom [11].

Fig. 4 — Formaldehyde emission from particle board veneered with oak veneer and varnished with an Sh-varnish. [11]

laboratorijski izrađenih ploča u kojima se količina formaldehida nalazi u širokim granicama. Radilo se o troslojnim ivericama, debljine 20 mm, izrađenim od istovrsnog iverja. Na slici 5 prikazan je odnos između perforatorske vrijednosti i količine oslobođenog formaldehida određenog WKI metodom poslije 24 sata. Koeficijent korelacije iznosi 0,94, što ukazuje da postoji vrlo čvrsta veza između obiju metoda.

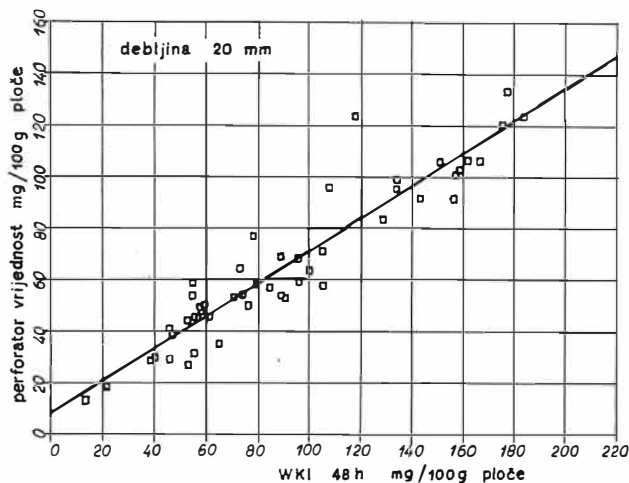
Pomoću pravca regresije može se izračunati da ploče koje, prema WKI, 24 sata ne pokazuju da se iz njih oslobađa formaldehid, imaju perforatorsku vrijednost 6,1 mg/100 g ploče.

Na slici 6 prikazan je regresioni pravac između perforatorske vrijednosti i vrijednosti WKI 48 sati, koeficijent korelacije iznosi 0,94. Važno je uočiti da je taj pravac manjeg nagiba od onoga na slici 5. To znači da vrijednosti dobivene WKI metodom 48 sati daju preciznije informacije o količini oslobođenog formaldehida nego vrijednosti WKI-24 sata.



Sl. 5. Odnos između perforatorske i WKI-vrijednosti 24 sata za 20 mm debele iverice izrađene u laboratoriju. [2]

Fig. 5 — Relation between perforation and WKI-value during 24 hours for 20 mm thick laboratory made particle boards. [2]



Sl. 6. Odnos između perforatorske vrijednosti i vrijednosti WKI- 48 sati za 20 mm debele iverice izrađene u laboratoriju. [2]

Fig. 6 — Relation between perforation value and the WKI-value during 48 hours for 20 mm thick laboratory made particle boards. [2]

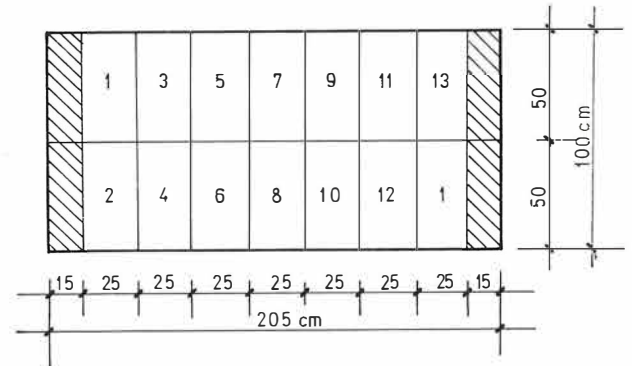
2. ZADATAK

Analizirajući dosadašnja istraživanja stranih autora na području oslobođanja formaldehida iz ploča, ukazala se potreba izvršiti analizu domaćih proizvedenih ploča s različitim varijantama oplemenjivanja. Zadatak ovog rada je odrediti količinu naknadno oslobođenog formaldehida iz troslojnih i okal-ploča iverica, oplemenjenih uobičajenim postupcima u proizvodnji namještaja, pomoću perforatorske i difuzijske metode, kao prilog prijed-

logu JUS-a za standardiziranje metoda kao određivajna slobodnog formaldehida u pločama.

3. METODE RADA

Za ispitivanje služile su neoplemenjene (kontrolna ploča broj 1) i oplemenjene troslojne ploče iverice debljine 18 mm, izrađene prema skici (sl. 7). Ispitivanja na punoj okal ploči debljine 18 mm obavljena su u istom opsegu kao i kod troslojnih neoplemenjenih uzoraka ploča iverica.



Sl. 7. Skica izrade uzoraka za oplemenjivanje.

Fig. 7 — Draft showing sample making for improvement

Ispitivanja su vršena perforatorskom metodom prema prijedlogu JUS-a D.C8.118 1986. godine i difuzijskom metodom prema prijedlogu JUS-a D.C8.117 1986. godina. Difuzijska metoda poznatija je pod nazivom WKI metoda kod koje tretiranje uzoraka iznosi 24, 48 i više sati.

3.1. Broj uzoraka ispitivanja

Za ispitivanje su izrađeni uzorci dimenzija 25 mm × 25 mm × 18 mm. Za svako ispitivanje pripremljeni su:

- uzorci za određivanje sadržaja vode,
- uzorci za određivanje perforatorske vrijednosti,
- uzorci za određivanje WKI-24 vrijednosti difuzijskom metodom,
- uzorci za određivanje WKI-48 vrijednosti difuzijskom metodom.

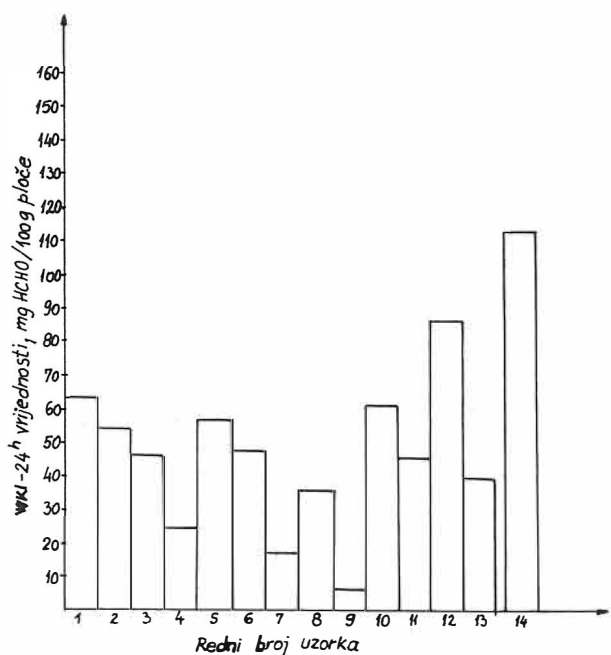
Sadržaj vode uzoraka bio je određen samo na neoplemenjenim ivericama, a uzet je u račun kod određivanja svih vrijednosti. Za svaku varijantu oplemenjivanja, prema skici, izrađeni su uzorci za gore spomenuta ispitivanja.

Ukupno je izrađeno:

- 3 uzorka za određivanje sadržaja vode,
- 15 uzoraka za određivanje WKI-24 vrijednosti difuzijskom metodom,
- 15 uzoraka za određivanje WKI-48 vrijednosti difuzijskom metodom,
- 15 uzoraka za određivanje perforatorske vrijednosti.

4. REZULTATI ISPITIVANJA S DISKUSIJOM

Iz tablice II i sl. 8. vidi se da je perforatorska vrijednost neoplemenjene troslojne ploče iverice (kontrolni uzorak) iznosila 43,04 mg/100 g, difuzijskom metodom određena WKI-24 vrijednost 63,66, a WKI-48 vrijednost 116,51 mg/100 g ploče. Odgovarajuće vrijednosti za iverice s furniranim površinama iznosile su 51,24, 53,14, 94,30 mg/100 g ploče.



Sl. 8. Histogramski prikaz dobivenih rezultata za WKI-24 vrijednosti oslobođanja formaldehida iz ploča, prema tablici II.

Fig. 8 — Histogrammic survey of the results obtained for WKI-24 value formaldehyde emission from board, as in Table II.

Odnos vrijednosti perforatorske i difuzijske WKI metode (nakon 24 i 48 sati), koje su dobivene u okviru ovih istraživanja, podudara se s odnosom tih vrijednosti kod drugih istraživača u slučaju ispitivanja neoplemenjenih iverica [2], a također odnos između vrijednosti WKI-24 i WKI-48 dobivenih difuzijskom metodom. Npr. vrijednosti za WKI-24 i 48 sati u našim istraživanjima bile su 63,66, odnosno 116,51 mg/100 g a rezultati iz literature [2] bili su 63,5, odnosno 116,4 mg/100 g ploče.

Uzorci s furniranim površinama imali su veće perforatorske vrijednosti, a manje WKI-24 vrijednosti (i to utoliko manje što je furnirom obložena površina veća) od kontrolnog uzorka. Jednako tako ponašale su se vrijednosti WKI-48 sati (redni broj uzorka 2, 3 i 4 u tablici II).

Perforatorska vrijednost uzoraka s furnirima i lakiranim površinama veća je nego kod kontrolne ploče, a WKI vrijednosti su to manje što je veća površina uzorka zatvorena (redni broj uzorka 5, 6, 7, tablica II).

REZULTATI ISPITIVANJA KOLIČINE
FORMALDEHIDA ODREĐENE PERFORATORSKOM
I DIFUZIJSKOM METODOM

Tablica II

RESULTS OF TESTING FORMALDEHYDE
AMOUNTS DETERMINATED BY PERFORATION
AND DIFFUSION METHOD

Table II

Redni broj uzorka	Opis uzorka	Perforatorska metoda	Difuzijska metoda	
			WKI-24 sata vrijednost	WKI-48 sati vrijednost
mg/100 g ploče				
1.	Neoplemenjena iverica (kontrolna)	43,04	63,66	116,51
2.	Iverica furnirane površine	51,24	53,14	94,30
3.	Iverica furnirane površine + 2 bočne stranice	53,76	47,32	86,29
4.	Iverica furnirane površine + 4 bočne stranice	57,47	24,21	62,10
5.	Iverica furnirane površine i lakirane NC lakom	47,00	58,58	107,59
6.	Iverica furnirane površine + 2 bočne stranice + NC lak	64,21	47,84	93,26
7.	Iverica furnirane površine + 4 bočne stranice + NC lak	67,88	17,87	34,13
8.	Iverica furnirane površine + 2 bočne stranice MF folija	55,59	36,30	95,35
9.	Iverica furnirane površine + 4 bočne stranice MF folija	60,64	5,97	24,88
10.	Iverica oplemenjene površine MF folijom	71,02	60,53	138,52
11.	Iverica oplemenjene površine + 2 bočne stranice MF folijom	77,67	46,68	101,26
12.	Iverica oplemenjene površine »ultrapasom«	95,14	84,44	167,06
13.	Iverica oplemenjene površine »ultrapasom« + 4 bočne stranice furnirane	102,17	39,61	118,74
14.	Okal ploča	82,77	112,76	190,72

Iverice s furniranim površinama i bočnim stranicama obloženim MF folijom imale su veću perforatorsku vrijednost, a manje WKI-24 i -48 vrijed-

nosti u istom smislu kao kod gore spomenutih uzoraka (redni broj uzorka 8 i 9, tablica II).

Iverica s MF folijom oplemenjenim površinama imale su veću perforatorsku vrijednost od kontrolnog uzorka, a vrijednosti WKI-24 i 48 sati smanjivale su se povećanjem oplemenjene površine (redni broj uzorka 10 i 11, tablica II).

Uzorci s »ultrapasom« oplemenjenim površinama imali su veću perforatorsku vrijednost za 129% u odnosu na kontroli uzorak, WKI vrijednosti smanjivale su se povećanjem oplemenjene površine.

Perforatorske vrijednosti te VKI-24 i WKI-48 vrijednosti okal-ploče bile su veće za 91,5%, 77,13% i 63,5% od odgovarajućih vrijednosti kontrolnog uzorka iz troslojne iverice.

5. ZAKLJUČCI

Iz rezultata istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Ispitivani uzorci troslojne ploče iverice imaju emisiju klasu E3, a uzorci iz okal ploče znatno veću od dozvoljene gornje granice emisije klase E3.

2. Oplemenjivanjem troslojnih ploča furnirima u različitim kombinacijama povećava se perforatorska vrijednost a smanjuje WKI-24 i 48 vrijednost. Povećanje perforatorske vrijednosti posljedica je oštih uvjeta tretiranih uzoraka, prisutnosti ljepila za furniranje i djelomične razgradnje lakova.

Smanjenje vrijednosti kod ispitivanja difuzijskom metodom rezultat je smanjenja neoplemenjene površine uzorka s koje se neposredno oslobađa formaldehid, i to kod relativno blagih uvjeta.

3. Iverice oplemenjene MF folijom i »ultrapasom« imaju veće perforatorske vrijednosti i WKI-48 vrijednosti od kontrolne ploče, a vrijednosti WKI-24 su podjednake.

4. Poznato je da bočne stranice, zbog manje gustoće i otpora, imaju veću difuziju u odnosu na specifičnu površinu. Oblaganje ploča furnirom, folijama, te površinskom obradom lakom, smanjuje se emisija formaldehida u prostoru. U tablici II prikazane su vrijednosti prema različitim metodama iz kojih je vidljivo da su perforatorske vrijednosti veće nego vrijednosti dobivene WKI-24 me-

todom. Razlog tome su uvjeti u kojima se uzorak našao pri ispitivanju. Kod perforatorske metode, zbog temperature vrenja toulola 110⁰ C, dolazi do razgradnje kako folija tako i ljepila, što rezultira visokim vrijednostima oslobođenog formaldehida.

5. Uzorci okal ploče imali su prevelike perforatorske i WKI vrijednosti.

6. Perforatorsku metodu predloženu JUS-om D.C8.118 najispravnije je primjenjivati za određivanje količine slobodnog formaldehida u neoplemenjenim pločama.

7. Za oplemenjene elemente pogodnija je difuzijska metoda (prijedlog JUS C.D8.117) jer su uvjeti u kojima se epruvete tretiraju bliži onima u upotrebi.

LITERATURA

- [1] Roffael, E., Mehlhorn, L.: 1977. Methoden zur Bestimmung der Formaldehydabgabe von Spanplatten. Holz und Kunststoffverarbeitung 12, 770—777.
- [2] Roffael, E., Geubel, D., Mehlhorn, L.: 1978. Über die Bestimmung der Formaldehydabgabe von Spanplatten nach dem Perforator-Verfahren und der WKI-Methode. Holz-Zentralblatt 104, 396—397.
- [3] Bruči, V., Sertić, V., Barberić, M.: 1979. Određivanje količine formaldehida koji se oslobađa iz iverica. Bilten ZIDI, god. 7, br. 6.
- [4] Bruči, V., Sertić, V.: 1980. Određivanje formaldehida u pločama ivericama perforator metodom. Bilten ZIDI, god. 8, br. 5.
- [5] Bruči, V., Sertić, V.: 1980. Određivanje emisije klase iverica. Bilten ZIDI, god. 8, br. 5.
- [6] Bruči, V., Opačić, I., Sertić, V.: 1980. Određivanje formaldehida koji se oslobađa iz ploča iverica, perforator i WKI metodom. Bilten ZIDI, god. 8, br. 2.
- [7] Tišler, V.: 1981. Prilog poznavanju razgradnje urea-formaldehidnog ljepila upotrebljenog u proizvodnji iverica. Magistarski rad. Sumarski fakultet Zagreb.
- [8] Svadumović, I.: 1984. Karakterizacija i primjena urea-formaldehidnih kondenzata sa niskim sadržajem slobodnog formaldehida. Materijal sa Savjetovanja »Stanje i perspektiva proizvodnje, svojstva i upotrebe ploča iz usitnjenog drva« Bjelovar. Bilten ZIDI, god. 12, br. 1.
- [9] Mamić, F.: 1984. Određivanje formaldehida koji se oslobađa iz ploča iverica perforator i WKI metodom. Materijal sa Savjetovanja »Stanje i perspektiva proizvodnje, svojstva i upotrebe ploča iz usitnjenog drva« Bjelovar. Bilten ZIDI, god. 12, br. 2.
- [10] Witthauer, J.: 1984. Zur Belastung der Raumluft in Schulen mit Formaldehyd. Z. ges. Hyg. 30 br. 9.
- [11] Scheithauer, M., Böhme, P., Kehr, E., Riehl, G., Rinkefeil, R.: 1985. Formaldehydabgabe oberflächenbeschichteter Bauteile für Möbel. Holztechnologie 26, br. 4.
- [12] * * * : Prijedlog JUS D.C8.117. 1986.
- [13] * * * : Prijedlog JUS D.C8.118. 1986.
- [14] * * * : Spanplatten und Formaldehyd: Erläuterungen zu den Formaldehyd — Richtlinien — Oktober 1981, Auflage. VDH e.v. Giessen.
- [15] * * * : Einflussfaktoren auf die Formaldehydabgabe von Spanplatten. Institut für Holzforschung. (Interni propisi).

Recenzent: mr Stjepan Petrović

Višenamjenski prozorski dodatak

MULTI-PURPOSE WINDOW SUPPLEMENT

Alojz Osrajnik, dipl. ing.
Slovenj Gradec

UDK 630*833.152

Prispjelo: 16. listopada 1985.
Prihvaćeno: 6. veljače 1986.

Znanstveni rad

Sažetak

Prozori su s energetskog stanovišta elementa građevinskih objekata s velikim koeficijentom prolaza topline u usporedbi sa zidovima, stropom ili tlom. Različitim prozorskim dodacima različito se poboljšava izolacija prozora. Novi višenamjenski prozorski dodatak (u daljem tekstu VPD) ima zbog svoje konstrukcije i načina upotrebe dobre toplinsko-izolacijske i osobine zamračivanja, a može se postavljati na već ugrađene prozore, iako su vanjski prozorski dodaci već montirani.

Rezultati istraživanja toplinsko-izolacijskih svojstava VPD u više varijanata, pa i postojećih prozorskih dodataka, osnova su za nov proizvod VPD, koji je podesan za serijsku proizvodnju, jednostavnu primjenu i koji daje ugodne učinke.

Ključne riječi: višenamjenski prozorski dodatak — toplinska izolacija.

Summary

Windows are, from the point of energy, elements of buildings with a great coefficient of heat passage in comparison with walls, the ceiling and the floor. By means of various window supplements the window insulation can be improved with more or less success. The new multi-purpose window supplement has, because of its design and its application, good heat-insulating and darkening properties and can be fitted on already built-in windows, with the outside fittings.

The results of investigating the heat-insulating properties of the new multi-purpose window supplement in several variants, including the existing window supplements, are the ground for the new product, the multi-purpose window supplement, which is suitable for serial production, is simple application and gives positive effects.

Key words: multi-purpose window supplement — heat insulation

1. OPĆENITO

Prozori su elementi građevinskog objekta, namijenjeni za provjetravanje i osvjetljavanje boravišnih prostora. Prozori imaju u odnosu na druge elemente zgrada dobru toplinsku propustljivost, što znači da ugodno pa i neugodno utječu na osjećaj čovjeka u prostoru zbog različitih vanjskih meteoroloških uvjeta. Zbog dobre toplinske propustljivosti prozora, prostorije se, u vedrim i razmjerno sunčanim danima u proljetno, jesensko i zimsko doba, kroz njih ugodno ugriju. Ljeti se, zbog jakog sunca, prostorije kroz prozor previše ugriju, a zimi se u noćno vrijeme prostorije previše ohlađuju, također zbog velikog gubitka topline kroz prozor.

Grijanjem boravišnog prostora u zimi se nadoznačuje toplinska energija, koja izlazi kroz prozor, zid, tavan i dimnjak, čime se uspostavlja stanje ugodnosti za čovjeka u njemu.

U ljetnom razdoblju, kad se prostorije pregriju zbog sunčane žege, ponajviše kroz prozore, njihovo ohlađivanje nije često, pa se mora podnositi nelagodnost od povećane temperature zraka i ploha okolnih predmeta.

Za smanjivanje toplinskih gubitaka, za sprečavanje pregrijavanja, zamračivanje prostora, pa i radi zaštite od pogleda kroz prozor izvana, sada se upotrebljavaju ovi prozorski dodaci:

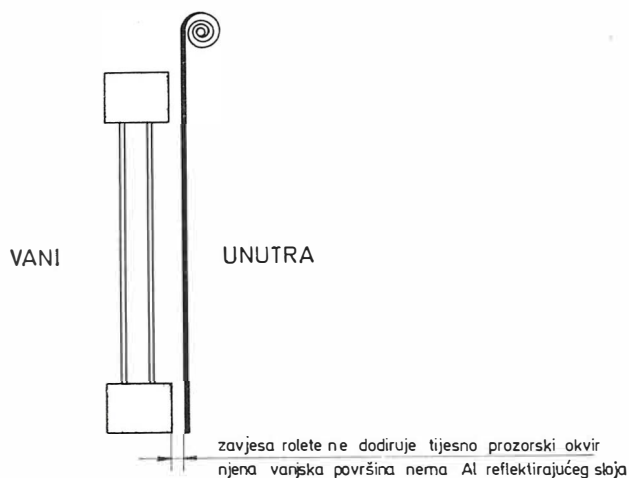
- vanjske rolete (drvene, plastične, metalne),
- rebrenice (drvene, plastične, metalne),
- žaluzije (vanjske, unutarnje, međuprozorske),
- unutarnje rolete (unutarnja, međuprozorska),
- ukrasne zavjese (raznovrsne),
- okomite lamele (rotirajuće po uzdužnoj osovini),
- ostali.

Prozori se mogu ugrađivati s dodacima ili bez njih. Dodaci se mogu montirati i naknadno.

2. SMANJIVANJE TOPLINSKE PROPUSTLJIVOSTI PROZORA S VIŠENAMJENSKIM PROZORSKIM DODATKOM (VPD)

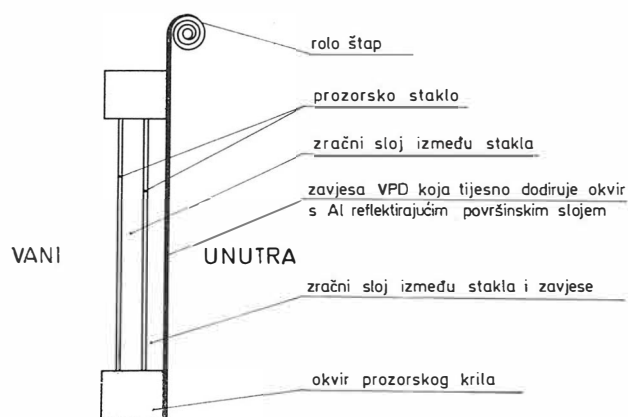
Mjerenja toplinskoizolacijskih svojstava prozora sa spušenom platnenom zavjesom unutarnje rolete za zamračivanje prostora nisu pokazala toplin-

ske uštede u uspoređivanju s prozorima bez rolete, što znači da je efekt unutarnje rolete (rola-zavjese) samo zamračivanje prostora i sprečavanje pogleda kroz prozor (slika 1).



Slika 1. Dosadašnji način namještanja roleta
Fig. 1 — Blinds fitting technique used so far

Na prozorima sa spuštrenom zavjesom VPD, izmjerene su uštede toplinske energije od 27—44% u odnosu na prozore bez VPD (slika 2).



Slika 2. Princip namještanja VPD—NOVO
Fig. 2 — Multi-purpose window supplement fitting technique

Efekt toplinske izolacije VPD, kad ona pokriva prozor, ovisan je o:

— kvaliteti dodira između unutarnje strane prozorskog okvira i zavjese VPD. Što bolji je dodir sa svim stranicama prozorskog okvira, to je bolji utjecaj na smanjenje toplinskih gubitaka zbog konvekcije. Između spuštene zavjese rolete i unutarnjeg prozorskog stakla ostvaruje se relativno zatvorena zračna komora, koja zajedno sa zavjesom ne dopušta zagrijanom zraku iz prostorije tako intenzivno hlađenje kao uz unutarnju staklenu plohu onda kada zavjesa ne naliježe tijesno na prozorski okvir ili ako je prozor bez rolete,

— sastavu vanjske plohe zavjese rolete s obzirom na toplinsko zračenje. Materijal s niskim faktorom isijavanja, nanijet na vanjskim površinama zavjese, smanjuje toplinske gubitke zbog zračenja, pa je taj princip upotrijebljen i kod VPD. Izrađeni su uzorci lijepljenja polietilenske folije na kojoj se nalazi tanki aluminijski sloj sa zaštitnim slojem laka na njemu. Uzorci su izrađeni i od aluminijske folije, pa i aluminijske emulzije na vanjskoj plohi rolete:

— debljini i strukturi sastava zavjese rolete. Što je njihova debljina i toplinska izolacija veća, a zračna propustljivost manja, to bolji je njen toplinsko-uštedni efekat. Probe 0,5 mm debelog tekstilnog dijela zavjese i 3 mm debelog sloja poliuretanske izolacije na njemu bile su najbolje, ali se zbog predebelog namotaja na rolo-štapu ne mogu upotrebljavati na prozorima s većom visinom.

3. KONSTRUKCIJSKI SASTAV VPD

Sastavni dijelovi VPD jesu:

— zavjesa, samonavojni rolo-štap, ormarić za smještanje rolo-štap, feromagnetna traka ili sloj, trajnomagnetna traka, donja letvica s poteznom vrpcom.

3.1. Zavjesa se namotava na rolo štap ili se ručnim potezom za vrpču povuče na dolje, ovisno o tome da li se želi imati prozor bez ili sa zavjesom. Na vanjskoj strani zavjese nalazi se tanki feromagnetni sloj ili feromagnetna traka locirana uz rubove radi postizanja magnetne sile s trajnomagnetnom trakom namještenom na prozorskom okviru. Magnetna sila daje uvjete za dodir zavjese na prozorski okvir i postizanje mirujuće zračne komore. Feromagnetne trake ili sloj ne smiju ometati odmotavanje ili namotavanje, zato moraju biti dovoljno tanki, elastični i trajni. Vanjska površina zavjese, iz koje izlazi toplinska energija zbog zračenja, obrađena je tankim slojem materijala koji ima niski faktor isijavanja.

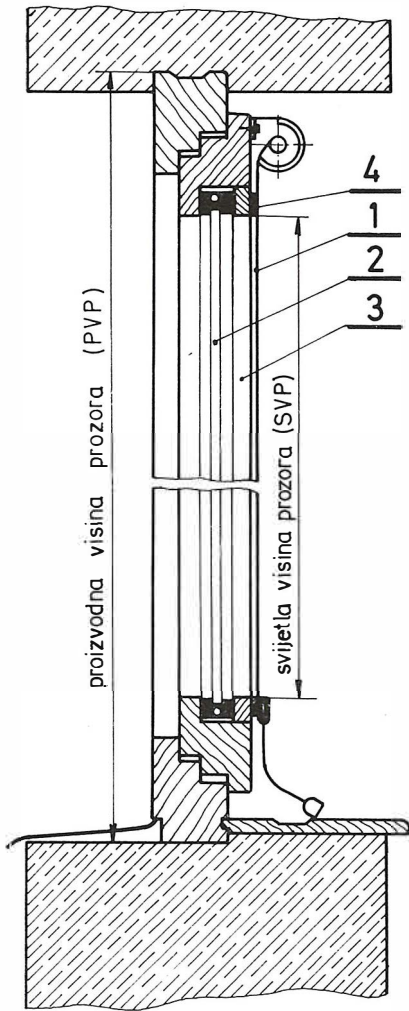
3.2. Samonavojni rolo-štap koji može biti s ručnim ili automatskim podešavanjem na principu svjetlosne ili toplinske regulacije.

3.3. Ormarić za namještanje rolo-štap izrađen je tako da se na čeonu stranice namještaju osovine rolo-štap. Otvor na uzdužnoj donjoj stranici ormarića nalazi se blizu prozorskog okvira, da bi i gornji dio zavjese dodirivao stranice prozorskog okvira. Osim ormarića mogu se primijeniti i druga konstrukcijska rješenja za namještanje rolo-štap. (Slika 3)

4. REZULTATI MJERENJA I POSTUPAK

4.1. U sklopu osnovnog istraživačkog rada

Istraživanja svojstava spuštene zavjese rolete vršilo se u dvije potpuno identične izrađene ispitne kabine s ugrađenim prozorom dimenzija 100 ×

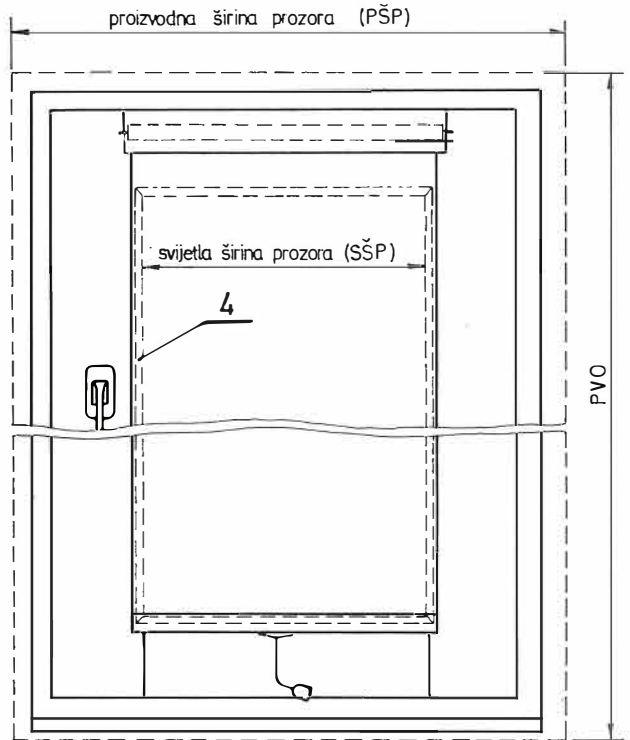


120 cm u svaku kabinu. Najprije se uspostavila ravnoteža toplinske izolacije obje kabine pri zatvorenim prozorima bez zavjese. Ravnoteža toplinske izolacije postignuta je onda kad se kod jednakog intenziteta grijanja u svakoj kabini postignu jednake unutarnje temperature, kod jednakih vanjskih uvjeta (temperatura zraka, utjecaj sunca, vjetera i okolnih predmeta).

Nakon postignute toplinskoizolacijske ravnoteže komore, ustanovili su se utjecaji spuštenih zavjesa različitih prozorskih dodataka na jednom prozoru. Ustanovile su se temperature u svakoj komori i odredila razlika među njima. Uz konstantno i jednako grijanje svake kabine, poznatoj vanjskoj temperaturi za svaku vrstu zavjese, odredi se razlika koeficijenta toplinske propusnosti svake vrste zavjese po formuli:

$$k_z = \frac{Q \cdot \Delta^t}{\Delta T_1 \cdot \Delta T_2}$$

k_z = toplinska propusnost prozorskog dodatka (sa ili bez zavjese) na dvoslojnom prozoru (W/m^2K)



Slika 3. Višenamjenski prozorski dodatak (VPD)

Fig. 3 — Multi-purpose window supplement

Legenda: 4 — magnetna traka (okvir)
4 — magnetic tape (frame)
3 — dodatni tračni sloj
3 — supplementary tape layer
2 — termoizolacijsko staklo
2 — thermoinsulating glass
1 — zavjesa VPD
1 — curtain VPD

Q = jačina grijanja u komori (W)

Δ^t = temperaturna razlika između temperature zraka u komori bez dodatka i temperature u komori s dodatkom

ΔT_1 = temperaturna razlika između temperature zraka u prvoj komori i vanjskoj temperaturi zraka

ΔT_2 = temperaturna razlika između temperature zraka u drugoj komori i vanjskoj temperaturi zraka.

Vrste prozorskih zavjesa na unutarnjoj strani dvoslojnog prozora:

4.1.1 — zavjesa roleta namještena ispred prozorskog okvira u razmaku od unutarnjeg stakla 2–3 cm, koja ne naliježe tijesno na okvir.

4.1.2. — zavjesa roleta namještena da tri strane tijesno naliježu na prozorski okvir (dva uspravno, donji vodoravno).

4.1.3. Treće staklo debljine 4 mm tijesno naliježe na četiri strane prozorskog okvira u razmaku od 2 cm od unutarnjeg stakla.

4.1.4. VPD s aluminijskom folijom na vanjskoj strani zavjese, koja je pričvršćena na tri stranice prozorskog krila.

4.1.5. — VPD sa aluminijskim slojem, koji je nanesen na vanjskoj strani zavjese i zaštićen polietilenskom folijom, zavjesa je s tri strane pričvršćena na stranice prozorskog krila,

4.1.7. — isto kao poz. 4.1.5., s time što je alu-sloj zaštićen bezbojnim lakom,

4.1.8. — isto kao poz. 4.1.5., s time što je zavjesa debljine 0,6 mm, a kod ostalih pozicija zavjesa je debljine 0,3 mm.

REZULTATI MJERENJA

Tablica I

Red. broj	Vrsta zavjese rolete	Temperaturna razlika zraka u komorama t	Vanjska temperatura zraka	Smanjenje* koeficijenta prolaza topline za	
		°C		°C	W/m ² K
1.	4.1.1.	0	-6,1	0	0
2.	4.1.2.	1,5	-3,1	0,401	16,6
3.	4.1.3.	1,9	1,4	0,510	21,0
4.	4.1.4.	3,1	-2,8	0,708	29,3
5.	4.1.5. i				
	4.1.6.	2,4	-1,9	0,596	24,7
6.	4.1.7.	3,2	6,0	0,740	30,7

* Smanjenje koeficijenta prolaza topline u odnosu na prozor bez zaštite za koji je izmjereni koeficijent prolaza topline K iznosio 2,41 W/m²K

Kao osnova za izračunavanje rezultata bili su podaci, uzimani svakog jutra u 6,15 u toku I, II i III mjeseca. Ustanovljeno je slijedeće:

— izolacija prozorskog dodatka lošija je kad je tijesni dodir zavjese na prozorski okvir postignut samo na tri stranice. Bolji rezultati postignuti su kada je zavjesa tijesno nalijegala na četiri stranice prozorskog okvira;

— reflektirajući sloj sastavljen od aluminijske zaštićene polietilenskom folijom (Pe) ima bolji toplinskoizolacijski efekt nego kad je zavjesa bez sloja aluminijske, a najbolji učinak uštede zbog zračenja dao je sloj alu-folije nezaštićene lakom, niti Pe folijom;

— veća debljina zavjese utječe na povećanje toplinske izolacije;

— ako zavjesa bilo koje rolete nikako ne dodiruje prozorski okvir, nije izmjereno povećanje toplinske izolacijskih efekata, pa je taj način primjene rolete energetski nekoristan.

4.2. Na Zavodu za istraživanje materijala u Ljubljani postignuti rezultati mjerenja prikazani su u tablici II.

4.3. Na Fakultetu za strojarstvo u Ljubljani postignuti rezultati mjerenja prikazani su u tablici III.

REZULTATI MJERENJA

Tablica II

Red. broj	Vrsta zavjese -- rolete	Postignut K (W/m ² K)		
		K prozora sa zavjesom	Smanjenje koeficijenta prolaza topline nakon ugradnje VPD	Ušteda sa zavjesom
		(W/m ² K)	(W/m ² K)	%
1.	Kao poz. 4.1.5.	2,1	0,51	19,5
2.	Isto kao poz. 4.1.5. s time da je prozor troslojan	1,42	0,34	19,3

Napomena: Testiranje se vršilo u zatvorenoj prostoriji, pa pravi utjecaj toplinskog zračenja nije došao do izražaja.

REZULTATI MJERENJA

Tablica III

Red. broj	Vrsta zavjese — rolete	Postignut K (W/m ² K)		
		K prozora sa zavjesom	Smanjenje koeficijenta prolaza topline nakon ugradnje VPD	Ušteda sa zavjesom
		(W/m ² K)	(W/m ² K)	%
1	2	3	4	5
1.	Kao poz. 4.1.5., s time što zavjesa tijesno naliježe na sve četiri stranice prozorskog okvira pomoću magneta	1,75	0,66	27,2
2.	Isto kao pod red. br. 1. s time da je zavjesa namještena u vodilicu s obje okomite strane	2,00	0,41	17
3.	Isto kao pod red. br. 1, s time da je na zavjesu fiksno namješten sloj meke pjenaste gume debljine 3 mm.	1,33	1,07	44,8
4.	Na prozorski okvir sa unutarnje strane prostora namještene su dvije zavjese međusobnog razmaka 25 mm u okomitim vodilicama. Kvaliteta zavjese kao pod red. br. 1	1,42	0,99	40,9
5.	Prozor bez zavjese	2,41	0	0

Napomena: Testiranje se vršilo u istim kabinama kao kod istraživačkog rada na slobodnom mjestu, gdje je utjecaj toplinskog zračenja sasvim prirodan i jedino pravilan.

5. ENERGETSKE UŠTEDE KOJE OMOGUĆUJE PRAVILNO UPOTRIJEBLJEN VPD

U nastavku će se dati orijentacijski proračun uštede topline primjenom VPD-a:

$$P_{te} = K_{vod} \cdot \Delta T \cdot U_{zo} \cdot D_{ks} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 28^\circ \text{C} \cdot 12^h \cdot 120 \text{ dana} = 16,5 \text{ kWh/m}^2$$

P_{te} = ušteda toplinske energije radi upotrebe VPD na prozoru veličine 1 m² u jednoj zimi,

K_{vod} = smanjeni koeficijent propusnosti prozora, kad je primijenjen VPD. Taj iznos je 0,66 W/m²K

ΔT = razlika između vanjske i unutarnje (u grijanom prostoru) temperature zraka, kad VPD zastire prozor. Ta razlika iznosi 28° C (+22° C; —6° C)

U_{zo} = broj sati zastiranja prozora s VPD dnevno, uzeto da iznosi 12 sati.

D_{ks} = broj dana u jednoj sezoni loženja, u kojima postoje gore određeni uvjeti, to je 120 dana (od 15. XI do 15. III).

Uštedu toplinske energije koju prouzrokuje pravilna upotreba VPD, u stanu s 10 m² prozorskih površina, iznosi 165 kWh u jednoj sezoni loženja.

Ukupan broj stanova u Jugoslaviji je 6,200.000. Ako bi u zimskim noćima zastirao prozore svaki 100-ti (stoti) vlasnik stanarskog prava i ako bi u jedno bio sa zavjesom još svaki 100-ti (stoti) prozor na bolnicima, vrtićima, poštama, bankama, uredima i slično, u Jugoslaviji bi se uštedjelo 200

milijuna kWh toplinske energije. Još povoljnija bila bi slika, ako bi sa zavjesom VPD bio svaki 10-ti (deseti) prozor u SFRJ, jer bi tada ušteda bila već 2000 milijuna kWh za svega četiri energetske najnepovoljnija mjeseca u godini.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovi istraživanja može se utvrditi da je za unutarnje rolete prozora bolje upotrebljavati novu izvedbu prozorskog dodatka — VPD, umjesto dosad poznate platnene rolete, koja ne daje energetske uštede, pa i zamračivanje njom nije najbolje. Radi novog rješenja tehničkog problema za opisani prozorski dodatak, izvršena je patentna prijava u Zavodu za patente u Beogradu.

U eri sve veće oskudice svih vrsta energije, masovna upotreba VPD može smanjiti potrošnju toplinske energije za grijanje boravišnih prostora zimi, kad je oskudica najveća.

Pravilna stručna informacija budućih korisnika novog proizvoda u istoj će mjeri, kao i njegova svojstva, utjecati na rezultate ove vrste štednje energije.

LITERATURA

- [1] * * * : Window Insulators: Consumer Reports.
- [2] * * * : Fenster und Wärmeschutz: R. Sporri, EGO Kieffer AG, Altstätten SG.
- [3] * * * : ENERGY SAVING BY HEAT REFLECTIVE FINISHES. Verwarming en Ventilatie, 1978 No. 12;
- [4] Hoffmann und K. J. Leers : Anwirkung wärme-reflektierender Wand und Deckenbeläge auf die Behaglichkeit und den Energieverbrauch

Recenzent: Mr Vladimir Šimetin

SAVJETOVANJA — SASTANCI

OŠTEĆENJA ŠUMA I KVALITETA DRVA

Znanstvenici i instituti, okupljeni u radnom odboru Njemačkog društva za istraživanje drva »Oštećenja šuma — kvaliteta drva — tržište drvom«, izradili su i objavili zajedničke stavove o kvaliteti drva iz oboljelih stabala, a na osnovi svojih rezultata istraživanja iz 1983. i 1984. Prilikom ponovnog susreta, na kojemu su razmijenjeni u međuvremenu bitno prošireni rezultati istraživanja o kvaliteti drva iz oboljelih stabala, a u okviru seminara u Saveznom istraživačkom zavodu za šumarstvo i drvnu privredu u Hamburgu 4. i 5. 11. 1985., zaključeno je slijedeće:

1. Često primijećeno smanjenje prirasta drva, s odgovarajuće uskim godovima, pokazuje poznato djelo-

vanje na svojstva drva, kao na pr. malen porast volumne mase drva četinjača. Promjene koje utječu na kvalitetu nisu nađene u drvu oboljelih stabala.

2. Kemijski sastav drva zdravih i oboljelih smreka po dosadašnjem stanju rezultata se ne razlikuje. Stresna situacija oboljelih stabala ogledava se samo u promjenama količine rezervnih i topivih tvari u drvu.

3. Čvrstoće drva iz oboljelih smreka, jela i bora iste su kao i kod zdravih stabala. Prva ispitivanja na bukovini pokazuju slične rezultate. Za smrekovinu i borovinu, u međuvremenu su ti rezultati potvrđeni i na uzorcima s upotreb-

nim dimenzijama. Iverice proizvedene iz iverja drva oboljelih stabala pokazuju ista svojstva kao i one iz iverja zdravih stabala.

4. Na jako oboljelim smrekama može se utvrditi smanjenje širine bjeljike, te reduciran sadržaj vlage u unutrašnjoj bjeljici, ali samo mala redukcija vlage u vanjskoj. Prije odumiranja krošnje ipak se ne treba bojati nastupa sekundarnih oštećenja. Ovo ne vrijedi za napad štetnika neovisan od oštećenja šume, na pr. napad potkornjaka.

5. Na ponašanje trupaca na stovarištu između sječe, transporta i prerade u pilani, stanje zdravlja stabala prije sječe prema dosadašnjim rezultatima, nema utjecaja.

OSVRT NA 2. SIMPOZIJ

»SUVREMENE DRVNE KONSTRUKCIJE«

Bled, travanj 1986.

U organizaciji Zavoda za tehničku izobrazbu kadrova — Ljubljana i uz suradnju Akcionog odbora za unapređenje građenja drvom, Građevinskog instituta Zagreb, i Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održan je od 22. — 25. 04. 1986. u Festivalskoj dvorani na Bledu 2. jugoslavenski simpozij »Suvremene drvene konstrukcije«.

U radu simpozija uzeli su učešće stručnjaci iz SAD, Savezne Republike Njemačke i Jugoslavije iz područja projektiranja i građenja drvom, proizvodnje drvenih konstrukcija i montažnih objekata, te kontrole kvalitete. U dva dana rada simpozija ukupno je održano 43 referata. Većina referata odnosila se na probleme: stabilnosti, ponašanja konstrukcija kod kritičnih opterećenja, oblikovanja i dimenzioniranja, sigurnosti kod izvođenja, proizvodnje lameliranih konstrukcija, vatrotpornosti, te ponašanja konstrukcija pri trajnom statičkom opterećenju. Ovakav sadržaj bio je primjeren većini prisutnih učesnika, građevinara i arhitekata. Ipak, simpozij je trebao nešto više osvijetliti probleme vezane uz sigurnost konstrukcija, a koja je direktna posljedica uvjeta proizvodnje, posebno kvalitete lijepljenja i zaštite drva.

Tu prazninu je u određenoj mjeri ispunio referat prof. Itani-a iz SAD, koji je prikazao signifikantne interakcijske veze između pojedinih proizvodnih faza, odnosno tehnoloških parametara u proizvodnji lameliranih konstrukcija i kvalitete gotovih konstrukcija. Iz njegovog izlaganja proizlazi da bi, iz razloga povećanja sigurnosti konstrukcija i optimiziranja njihove proizvodnje, o drvu kao osnovnom materijalu za proizvodnju lameliranih lijepljenih konstrukcija trebalo voditi računa već kod sječe u šumi, zatim kod piljenja, sušenja, lijepljenja, prešanja i transporta do gradilišta. Promatrajući ovu problematiku kao sistem, prof. Itani je naznačio pravce daljeg istraživanja na ovom području.

Uz sigurnost lameliranih inženjerskih konstrukcija usko je vezano i pitanje pouzdane kontrole kvalitete. Ono je u stanovitosti mjeri aostrofirano u diskusiji, no čini se da je i ono na simpoziju trebalo biti sve-

obuhvatnije obrađeno. Naime, postojeći sistemi kontrole lameliranih nosača, bez obzira na ustanove koje tu kontrolu vrše, baziraju gotovo isključivo na eksternoj kontroli kvalitete uzoraka. Ukoliko se želi pouzdanost kontrole kvalitete ovih konstrukcija podići na viši nivo, koji će ujedno zadovoljiti kriterije kvalitete ovih konstrukcija u razvijenim zemljama (interesantno sa stanovišta izvoza), onda će se postojeći sistem kontrole morati značajno unaprijediti u smislu provođenja eksterne kontrole sposobnosti proizvođača da kvalitetno proizvodi. Međutim ova problematika zahtijeva znatno veći prostor od prostora namijenjenog za ovu informaciju, pa se rasprava na tu temu ostavlja za neku drugu priliku.

Ono što bi na kraju, kao jedan od pozitivnih rezultata simpozija, trebalo svakako istaći, unatoč ne-

kim propustima u organizaciji, je činjenica da je u području građenja drvom u vremenu od 1. do 2. simpozija (1977. — 1986.) učinjen značajan napredak. Taj napredak ogleda se u broju i kvaliteti iznesenih referata, te povećanju broja stručnjaka, građevinara i arhitekata, kojima je ideja građenja drvom postala bliska, i čije specifične prednosti pred drugim građevinskim materijalima najbolje ilustriraju brojni izgrađeni objekti, u raznim područjima djelatnosti. Ovakav trend razvoja drvenih konstrukcija predstavlja ohrabrenje Akcionom odboru za unapređenje građenja drvom, da i dalje ostane uporan u realizaciji svog programa u čije temelje su ugrađene ideje njegovog prvog predsjednika i organizatora prof. dr. Stjepana Sablića.

Detaljnije informacije o sadržaju iznesenih referata mogu se dobiti u Zborniku radova, koji se može naručiti kod Zavoda za tehničko izobrazivanje kadrova, Ljubljana, Langusova 21.

Mr Stjepan Petrović, dipl. ing.

MEĐUNARODNO SAVJETOVANJE

»LIGNOAUTOMATICA '86.«

Od 17. do 21. studenog 1986. održat će se u Bratislavi u ČSSR prvo IFAC-ovo (Međunarodni savez za automatsko upravljanje) savjetovanje LIGNOAUTOMATICA '86 o automatskom mjerenju i upravljanju u drvnj industriji. Cilj savjetovanja je da se utvrdi sadašnje stanje u istraživanju, razvoju i praktičnoj primjeni sistema upravljanja na tom području.

Glavne teme:

Međunarodno savjetovanje usredotočit će se na slijedeće teme:

- teorijska pitanja identifikacije i upravljanja za drvenu industriju;
- pitanja teorije i primjene na području mjerenja u drvnj industriji;
- mikroelektronika u istraživanju, razvoju tehnologije obrade drva, razvoju konstrukcije strojeva i sustava automatskog upravljanja;
- software inženjering za razvoj sistema automatskog upravljanja;
- studij dosadašnjeg razvoja sustava automatskog upravljanja u drvnj industriji i šumarstvu.

Područja primjene su slijedeća:

- eksploatacija šuma,
- pilanska tehnologija,
- sušenje drva,
- proizvodnja vlaknatica i iverica,
- proizvodnja pokućstva,
- ispitivanje materijala i kontrola kvalitete.

Posebna pozornost posvetit će se modernoj tehnici, kao što su:

- sustavi optičke inspekcije,
- laserski sustavi,
- computerska tomografija,
- robotika.

Jezici savjetovanja su ruski i engleski.

Adresa organizatora savjetovanja:

Dom techniky ČSVTS — Secretariat
Lignoautomatica '86
83227 BRATISLAVA, ČSSR
Skultétyho ul. 1
Telef. 213 300/456

Koncepcija uređenja skladišta drvene sirovine u proizvodnji ambalažnih papira

CONCEPTION OF A TIMBER YARD IN MANUFACTURING OF PACKING PAPER

Mile Orešković, dipl. ing.

Nikola Popović, dipl. ing.

Kombinat »Belišće«

UDK 630*348

Primljeno: 17. ožujka 1986.

Prihvaćeno: 20. travnja 1986.

Stručni rad

S a ž e t a k

U radu se prikazuje koncepcija izvedbe i organizacija rada na jednom skladištu drvene sirovine u proizvodnji ambalažnih papira. Autori ističu da je za takvu izvedbu i organizaciju rada na skladištu važna: veća dužina sortimenata, isporuka svježeg drva, dinamika isporuke, oprema za manipulaciju na skladištu, uskladištenje sječke, a ne masivnog drva, te kadrovi koji rukuju opremom i rade na njezinu održavanju. (St. B.)

S u m m a r y

The paper presents a conception of the construction and organization of work at a timber yard in the manufacturing of packing paper. The authors point out the importance of pulpwood length, fresh wood delivery, delivery dynamics, handling equipment at the yard, storing wood chips and the staff employed for managing and maintaining the equipment.

(M. V.)

1. UVOD

Industrija celuloze i papira spada u kapitalno intenzivne grane, gdje su ulaganja po jedinici proizvodnje relativno velika kod optimalnih kapaciteta. Radi se i o grani s kontinuiranom proizvodnjom gdje se osnovni instalirani kapaciteti koriste od 85% — 90% od mogućeg godišnjeg fonda sati. Ova grana ujedno je najveći i apsolutni i relativni potrošač drvene sirovine, što iziskuje naročito potrebu uređenja međusobnih odnosa s organizacijama šumarstva kao proizvođačima drvene sirovine.

To se osobito odnosi na dinamiku isporuke drvene sirovine, asortimana, načina prijevoza drvnih sortimenata, preuzimanja drva, te manipulacije i skladištenja drva u mjestu potrošnje. Od izuzetnog značenja za to je uređenost skladišta drvene sirovine na mjestu potrošnje, što se manifestira na nekoliko načina:

— velike su dnevne i mjesečne oscilacije između dobavljenog drva od organizacija šumarstva i dnevne potrošnje drva, što zahtijeva veliku prilagodljivost kapaciteta istovara, manipulacije i skladištenja drva;

— od velikog značenja je odgovarajuća tehnologija pripreme drva, odnosno odabiranje načina uskladištenja drvene mase,

— odabiranje funkcionalne i pouzdane opreme za sve faze rada na skladištu drvene sirovine,

— izbor odgovarajućeg profila kadrova prije svega onog za rukovanje opremom i mehanizacijom,

— izbor lokacije skladišta prema ulaznim transportnim prometnicama s jedne strane te povezanost s mjestima prerade drvene sirovine.

Na primjeru u zemlji najvećeg proizvođača papira tj. »Kombinata Belišće«, obrađuje se ova problematika.

2. RAZVOJ KAPICITETA

Bazni parametri za koncipiranje skladišta drvene sirovine su instalirani kapaciteti:

— proizvodnja poluceluloze	130.000 t/g
— proizvodnja ambalažnih papira	200.000 t/g

Osnovni kapaciteti čine tri stroja za proizvodnju ambalažnih papira i tri postrojenja za proizvodnju vlakana — poluceluloze.

Ovakva proizvodnja osigurava se na šumskom fondu slavonsko-baranjske regije u društvenom vlasništvu od 55 mil. m³ drvene sirovine, etatu od 1,5 mil. m³/god., prosječno sječivoj drvnoj sirovini od 1,2 mil. m³, od čega otpada na prostorno drvo listača oko 550.000 m³/g. Uže gravitacijsko područje Kombinata »Belišće« jest 27,5 mil. m³, s go-

dišnjim etatom od 760.000 m³ drvene sirovine. Prosječna udaljenost od mjesta izrade drva do mjesta prerade iznosi oko 100 km.

Utrošak drvene sirovine za proizvodnju papira povećavao se s intenzivnim razvojem, odnosno povećanjem kapaciteta:

	Utrošak drvene sirovine (s korom) m ³	Ostvarena proizvodnja papira t
1970. g.	68.000	32.500
1975. g.	95.000	42.500
1980. g.	200.000	107.300
1985. g.	410.000	177.000
1990. g. (plan)	475.000	215.000

Prilikom tehničko-tehnološkog definiranja skladišta drvene sirovine polazilo se od nekoliko postavki:

— drvo se kupuje i dobavlja od šumsko privrednih organizacija u toku cijele godine sa relativno velikim dnevnim i mjesečnim oscilacijama i količinama. Razlika između dnevne količinske dobave kreće se 1:20, a mjesečno 1:5;

— za proizvodnju vlakana koristi se gotovo svo raspoloživo drvo tvrdih i mekih listača kao bukva, breza, grab, hrast, topola, vrba i dr.;

— drvena sirovina se dobavlja i transportira željeznicom, zatim cestom, upotrebom specijalnih cestovnih vozila, te vodenim putem (upotreba vlastite riječne flote — šlepovi, tegljači);

— ranije se prostorno drvo dobavljalo kao kratko drvo u dužini od 1 m (do 1978. g.), posljednjih godina daje se prednost dugom drvu (od 2 — 8 m, prosječnog promjera 18—20 cm). Drvena sirovina se dobavlja i u obliku sječke od drvno-industrijskih poduzeća, a transportira specijalnim vlastitim kiper-vozilima;

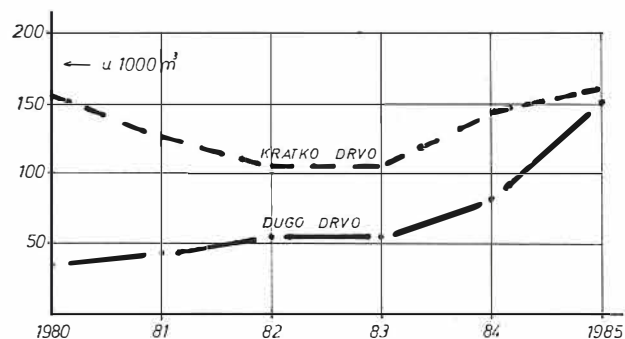
— drvo se dobavlja s korom, a u tehnološkom procesu ono se okorava. Kora se koristi s piljevinom za proizvodnju drvnog briкета kao krutog goriva u domaćinstvima.

Izabrana je tehnologija pripreme odnosno skladištenja drva na otvorenom u obliku sječke, a ne u klasičnom obliku, kao oblica ili dugo prostorno drvo. I u zemljama sa snažno razvijenom celuloznom industrijom sve se više prihvaća tehnologija skladištenja drva u obliku sječke.

4. ODNOSI ŠUMARSTVO — PRERADA DRVA

S organizacijama šumarstva obostrano je prihvaćeno da se prostorno, odnosno celulozno drvo, treba u pravilu izrađivati kao dugo prostorno drvo, a sve manje u dužini od 1 m. Ovakvom tehnologijom izrade dolazi se do racionalizacije prilikom izrade drva u šumi, a naročito višestrukog povećanja produktivnosti rada u odnosu na raniju izradu celuloznog drva dužine 1 m.

Izrada dugog prostornog drva u šumi i njegovu dalja prerada odvijala se postupno. Novi sistem izrade i prerade takvog drva zahtijevao je određeni vremenski period uhodavanja, kako u šumarstvu tako i kod prerađivača (slika 1).



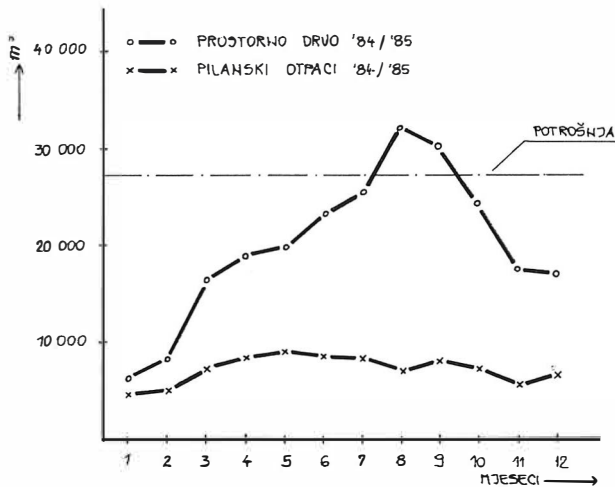
Slika 1. Struktura nabave celuloznog drva

Unazad posljednjih 5 godina znatno se izmijenila struktura prostornog drva. U 1980. g. učešće višemetarskog drva u ukupnoj količini prostornog drva činilo je svega 19,0, a 1985. g. ono čini već 48,3%. Računa se da će u narednih 5 godina učešće prostornog dugog drva činiti oko 80%. U isto vrijeme raste potrošnja i drva nabavljenog u obliku sječke od drvno-industrijskih poduzeća, mada u relativnim odnosima pada (1980. g. iznosi 27%, a u 1985. g. 22% od ukupne potrošnje).

Sve je više prisutna i druga racionalizacija na relaciji šumarstvo — prerada drva, a to je način obračuna preuzetih količina drva. Napušta se ranija jedinica preuzimanja prostornog drva (prostorni metar), a obostrano prihvaća masena jedinica. Zato se svo drvo koje se doprema cestovnim vozilima važe na kolskoj vazi kod potrošača drva, pa je službena odvaga dokument za kupoprodajni obračun. Slično je i kod drugih vrsta transporta, odnosno za željezničke pošiljke mjerodavna je službena odvaga, a za pošiljke vodenim putem, odnosno šlepovima, mjerodavno je očitovanje tzv. »markice«. Sve govori da se i u nas treba više uvoditi jedinstvena i to masena jedinica za obračun, a napuštati druge jedinice. Ovaj sistem je već postao uobičajen u razvijenim zemljama. Osim niza racionalnosti koje ona sobom donosi, to je i znak međusobnog povjerenja na relaciji šumarstvo — prerada drva.

Radi vremenskih perioda sječa (jesen-zima) dolazi do većih oscilacija u toku godine oko izrade i otpreme prostornog drva iz šume. Nadalje prisutni su i određeni problemi otpreme u zimskim uvjetima, zatim prioriteti u otpremi (trupci, prostorno drvo), što sve ima za posljednicu velike oscilacije u dnevnim i mjesečnim količinama dobavljenog prostornog drva na mjesto potrošnje (slika 2).

Ovi momenti uvjetuju i koncipiranje uređenja skladišta drvene sirovine, kao npr. veće površine za skladištenje prostornog drva, bilo u obliku sječke bilo u neprerađenom stanju pod korom, a time



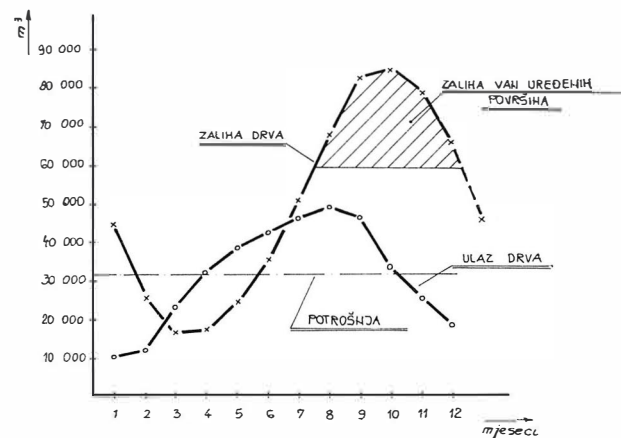
Slika 2. Dinamika dobave drva

i znatno veće angažiranje mehanizacije i druge opreme, te uvođenje višesmjenskog rada. Nisu još stvoreni uvjeti između šumarstva i prerade drva da se celulozno drvo kontinuirano doprema na preradu preko čitave godine.

5. TEHNOLOGIJA PRERADE NA SKLADIŠTU DRVNE SIROVINE

5.1. Kretanje zaliha i skladištenja neprerađenog drva

Radi relativno velikih dnevnih i mjesečnih oscilacija oko dobave prostornog drva za polucelulozu, a s druge strane potrebe kontinuiranog rada kapaciteta za proizvodnju papira, dolazi do znatnijih oscilacija u dopremi i kretanju zaliha celuloznog drva (slika 3).



Slika 3. Mjesečna dinamika ulaza drva i kretanje zaliha

Zbog osobito velike dobave celuloznog drva u razdoblju V—IX mj. (oko 50% ukupnih količina) i nemogućnosti uskladištenja ovoga drva na uređenim površinama, prišlo se skladištenju jednog

dijela drva u neprerađenom stanju na posebnom pomoćnom prostoru (oko 25.000 m²). Minimalna zaliha drva kreće se za 13-dnevnu proizvodnju oko 17.000 m³ (kraj ožujka), a maksimalna od 85.000 m³ za 67-dnevnu proizvodnju (kraj rujna).

5.2. Skladištenje drva u obliku sječke

Skladište drvene sirovine definirano je i izgrađeno na raspoloživom prostoru, tako da je tehnološki povezano s ulaznim prometnicama i nalazi se neposredno uz objekte za dalju preradu drva u vlakna, odnosno ambalažni papir (sl. 4.)

Radi kontinuiranog rada preko čitave godine, te veće mobilnosti i pouzdanosti mehanizacije za manipulaciju i transport drva (mobilni bageri, traktorske ekipeže, cestovna vozila i dr.), sav uređeni prostor za skladištenje drva u neprerađenom stanju ili u obliku sječke asfatiran je (oko 30.000 m²), odnosno za 60.000 m³ drva (ili za proizvodnju oko 50 dana rada).

Nastoji se nabaviti što svježije drvo, odmah ga preraditi i uskladištiti u obliku sječke. Na taj način se svodi na minimum propadanje drva i pojava mikroorganizama, što je gotovo nemoguće kod skladištenja drva pod korom, naročito za neke vrste drva (grab, bukva). Time se također znatno snižavaju manipulativni troškovi. Ima niz faktora koji utječu na brzinu i veličinu gubitaka mase drva i pad kvalitete sječke pri skladištenju na otvorenom prostoru kao što su: vrste drva, klimatski uvjeti, način skladištenja, kvaliteta sječke (prisustvo piljevine i kore), vlažnost i dr.

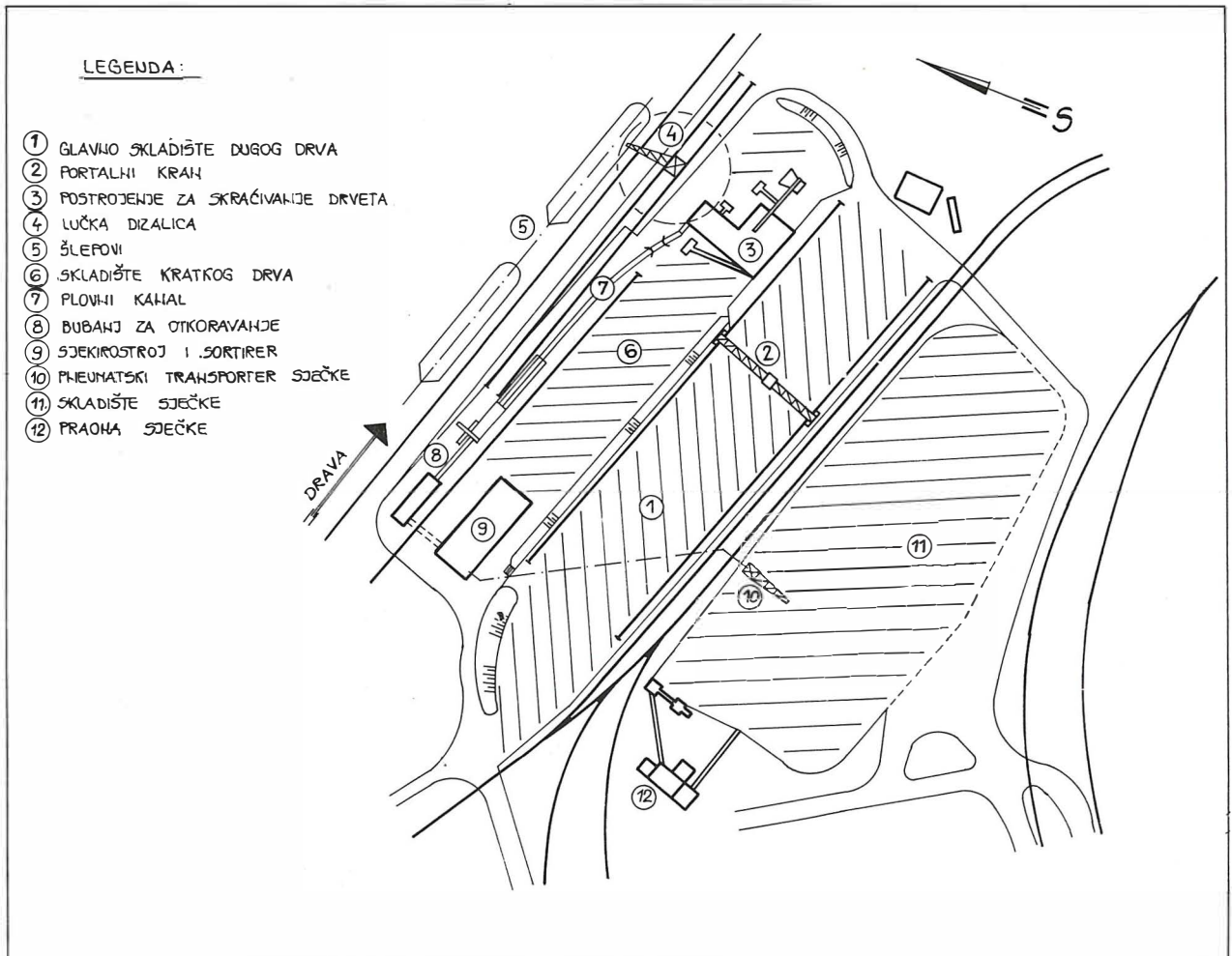
Prema vlastitim istraživanjima, gubitak u masi drva kreće se oko 1 posto po mjesecu trajanja uskladištenja sječke. Što je drvo starije i niže vlažnosti, teže se usitnjava u sječku, veća je potrošnja energije kod prerade, stvara se više piljevine, pada nasipna masa, što opet utječe na kvalitetu vlakana i pad kapaciteta proizvodnje poluceluloze. Negativni utjecaj je, razumljivo, veći kod bijeljenih papira.

5.3. Mehanizacija i oprema na skladištu drvene sirovine

Na skladište se prostorno drvo dobavlja vodenim transportom, željeznicom te cestovnim vozilom, s time da željeznički prijevoz postaje sve dominantniji. (slika 5.)

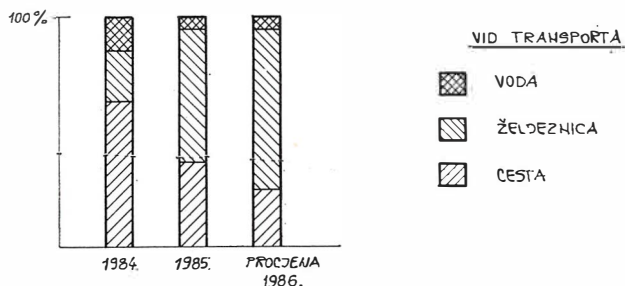
Pilanski otpaci u obliku sječke dopremaju se specijalnim vlastitim kiper vozilima.

Mehanizacija za prihvaćanje prostornog drva projektirana je na maksimalno 3.000 m³ na dan.



Slika 4. Situacija skladišta drvene sirovine

	Željeznički	Transport Cestovni	Vodeni
Maksimalni dnevni ulaz (m^3)	2.000	800	200
Efekt. vrijeme za istovar (h)	20	10	20
Potreban istovarni kapacitet (m^3/h)	100	80	10



Slika 5. Struktura prijevoza drva

Mehanizacija na skladištu mora imati mogućnost istovara maksimalnih dnevnih količina uz neophodnu rezervu radi servisiranja, kvarova na mehanizaciji i eventualnih drugih zastoja. Istovar drva iz vagona i cestovnih vozila vrši se portalnim kranom (kapaciteta istovara hvataljkom $70 m^3/h$,

kukom $100 m^3/h$) i mobilnim bagerom s hvataljkom (kapaciteta $80 m^3/h$).

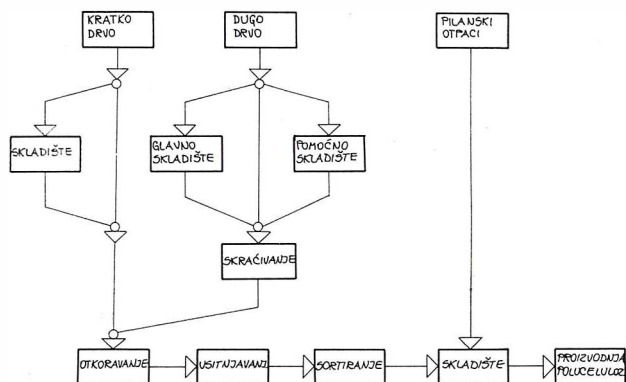
Dio cestovnih vozila ima vlastiti kran za istovar, tako da je postojeća mehanizacija dovoljna za istovar maksimalnog dnevnog ulaza. Istovar drva iz plovni objekata vrši se lučkom dizalicom. Dugo drvo šalje se direktno na skraćivanje ili skladištenje, dok se kratko drvo istovaruje na posebnom prostoru odakle se dozira u kanal za daljnju preradu.

Oprema na skladištu sastoji se od:

- portalni kran raspona 43 m,
- mobilni bageri,
- postrojenja za skraćivanje višemetarskog drva,
- bubanj za skidanje kore,
- sjekirostroj,
- sortirer,

- pneumatski transport sječke,
- praonica sječke.

Tok manipulacije i prerade drva dat je shematski na slici 6.



Slika 6. Shematski prikaz faza obrade drva

Postrojenje za skraćivanje višemetarskog drva do 10 m dužine, kapaciteta je 100 m³/h pod optimalnim uvjetima dužine, promjera i oblika drva. Drvo se skraćuje na dužinu od 1,5 m. Po skraćivanju drvo se vodenim kanalom transportira na dalju preradu. Drvo pogodno za mehaničku i pilansku preradu izdvaja se iz linije celuloznog drva, zasebno se skraćuje na traženu dužinu i odvozi kao tanka oblovina. Pomoću kosog lančanog transportera, celulozno drvo se diže iz kanala u bubanj za okoravanje suhim postupkom. Kapacitet bubnja je 50 — 70 m³/h, a postotak okoravanja iznosi od 80% — 90%. Prema vlastitim istraživanjima, okoravanjem se gubi oko 10% mase drva, što zavisi prije svega od vrste drva (grab 5,2%, breza 16%, topola 15%).

Okorano drvo se doprema na usitnjavanje u sjekirostroj, a zatim na sortiranje sječke. Prekrupna sječka se ponovo usitnjava i vraća u proces dorade, dok se fina frakcija (piljevina) izdvaja. Prema našim istraživanjima, učešće ove frakcije (piljevina) iznosi oko 2% u odnosu na masu drva. (Ova frakcija također se koristi uz koru kao sirovina za proizvodnju drvnog briketa).

Sječka se pneumatskim putem transportira na otvoreno skladište kapaciteta oko 90.000 m³ sječke. Kapacitet ovog skladišta u mnogome ovisi o načinu uskladištenja. Većinom se odvojeno uskladišćuju tvrde listače od mekih listača i breze, što nije uvijek pravilo. Sa skladišta na pisti sječka se transportira na pranje i odvajanje stranih primjesa, a zatim pneumatski šalje u pogone za proizvodnju poluceluloze.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Uskladištenje i manipulacija drva odgovarajućom opremom ima izvanredno značenje kod proizvodnje papira, što se iskustvom Kombinata »Belišće« manifestira kroz nekoliko vidova:

— od velikog je značenja dugoročno povezivanje i uređenje odnosa između šumarstva kao

isporučioaca drvene sirovine i potrošača ove sirovine, pored ostalog i radi zajedničkog rješavanja tehničko-tehnoloških problema (izrada sortimenata, prijevoz drva do mjesta prerade, dinamika isporuke i dr.);

— u šumarstvu i preradi drva treba dati prednost dugometražnom prostornom drvu u odnosu na jednometarsko drvo, s obzirom da su moguće velike racionalizacije u izradi prostornog drva u šumi, transportu, te manipulaciji i preradi;

— organizacije šumarstva trebaju težiti da prostorno drvo u svježem stanju kontinuirano isporučuju tokom cijele godine radi tehnoloških razloga potrošača drva;

— od velikog je značenja sinhroniziranost kapaciteta i pouzdanost opreme instalirane na skladištu drvene sirovine (opreme za manipulaciju drvom, skraćivanje prostornog drva, okoravanje, sječenje, pneumatski transport sječke i dr.);

— skladištenjem okoranog prostornog drva u obliku sječke, a ne u neprerađenom stanju pod korom, štiti se kvaliteta drva, odnosno sprečava se propadanje, što ima direktnog utjecaja na stupanj iskorišćenja kod proizvodnje vlakana. Bitno je prispjelo drvo što hitnije okorati i odmah preraditi u sječku. Troškovi uskladištenja drva u obliku sječke znatno su niži od troškova uskladištenja u neprerađenom stanju;

— skladištenje drva u obliku sječke ne treba trajati dulje od tri mjeseca, jer u protivnom dolazi do znatnog pada kvalitete drva i umanjenja iskorišćenja drva kod proizvodnje poluceluloze;

— kod skladištenja drva u obliku sječke ne može doći do prekida proizvodnje vlakana uslijed većih zastoja na postrojenjima na skladištu drvene sirovine,

— kadrovi koji rukuju opremom na skladištu trebaju biti posebno izučeni s obzirom da se radi o vrlo vrijednoj opremi;

— održavanje postrojenja na skladištu ima izuzetno značenje, pa je nužno odabrati za ove svrhe odgovarajući personal.

U proizvodnji papira drvo kao osnovna sirovina predstavlja veliku vrijednost. Radi toga i uređenje skladišta, način manipulacije i skladištenje drva su faktori od bitne važnosti za industriju celuloze i papira.

LITERATURA

- [1] Wochenblatt für Papierfabrikation, No. 16/1979.
- [2] Wochenblatt für Papierfabrikation, No. 5/1979.
- [2] Wochenblatt für Papierfabrikation, No. 21/1970.
- [4] Wochenblatt für Papierfabrikation, No. 11—12/1985.
- [5] Pulp and Paper Magazine of Canada, June 6, 1969.
- [6] Određivanje iskorišćenja drveta pri okoravanju i proizvodnji sječke (novembar, 1977., maj 1979., april 1980.). Studija. Kombinat »Belišće«
- [7] Analiza kvaliteta stare topole (februar 1983.). Studija. Kombinat »Belišće«
- [8] Utjecaj vremena uskladištenja prostornog drva bukve i topole na iskorišćenje i kvalitet poluceluloze (mart 1982.). Studija. Kombinat »Belišće«
- [9] Utjecaj vremena uskladištenja sječke na otvorenom prostoru. iskorišćenje i kvalitet poluceluloze (decembar 1979., decembar 1981. g.). Studija. Kombinat »Belišće«

Recenzent: nrr Ivica Milinović



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Određivanje sjaja na lakiranim površinama

Milan Rašić, ing.

UDK 630*829.1

Stručni rad

Jedno od svojstava premaza je sjaj lakirane površine. Za određivanje efekta sjaja postoje aparati izrađeni na raznim principima i tehničkim rješenjima, pa prema tome i s različitim pokazateljima. Tehnički jezik za komuniciranje stručnjaka postaje sve složeniji, jer je sve više novih spoznaja i novih pomagala. Pokazivači rezultata postaju sve bliži zahtjevima i željama čovjeka, ali ... uvijek ima, a vjerojatno će uvijek i biti, nedorečenosti i nepoznanica. Za mjerenje sjaja ima aparata koji fasciniraju elektronikom, ali, unatoč tome, problem određivanja sjaja ostaje otvoren.

Sjaj po DIN-u 67 530 određuje se tako da se za visoko sjajne površine primjenjuje na aparatima kut mjerenja od 20° , za normalni sjaj kut 60° , a za mat i polumat efekte — 85° . Tako određuje ISO 2813 i ASTM D 523. Prema zahtjevima tih standarda, sada se proizvode aparati za mjerenje sjaja.

JUS D.E8.224 — 1979. g. određuje za ispitivanje sjaja mjerač po Langeu ili sličan instrument s kutem 45° ili 60° s baždarenjem na 100%. Ako ispitivana površina ima veći sjaj od etalona, tada se kazaljka na skali postavlja, tj. baždarenje se vrši na manju vrijednost. Prema tome standardu, efekti sjaja lakiranih površina razvrstavaju se u šest klasa: potpuni mat, mat, polumat, polusjaj, sjaj i visoki sjaj. Očito je da naš standard nije u skladu sa standardima razvijenih zemalja od kojih nabavljamo aparate za mjerenje sjaja, a nije u skladu ni s praksom mjerenja sjaja i razvrstavanja efekta sjaja na aparatima koje propisuje. Praksa opovrgava tu podjelu, a, osim toga, ne može se propisivati kut 45° ili 60° . To su dvije različite vrijednosti o kojima ovise rezultati mjerenja. Osim toga, baždarenje aparata vrši se po uputama proizvođača aparata, a svi aparati ne baždare se na 100%, kako to propisuje standard. Ni po jednom aparatu i bilo kojem kutu mje-

renja mat-efekat nije do 20% sjaja, kako to propisuje spomenuti JUS.

Izlagajući problematiku određivanja sjaja na lakiranim površinama nećemo ulaziti u teoretska razglabanja. Koga to više interesira, može se poslužiti stručnom literaturom. (Dr. Davorin Renko pisao je — »O sjaju lakiranih površina« u »Drvnoj industriji« br. 9—10, 11—12/1984 i 1—2 i 3—4/1982. g.) Nas interesiraju svakodnevni problemi. Svi oni koji se bave premazima u bilo kojem području — kreatori proizvoda, proizvodnja, kontrola, prodaja, proizvođači i potrošači premaznih sredstava susreću se s problemima sjaja na lakiranim površinama.

Obično se govori o laku koji ima određeni postotak sjaja. To nije pravilno, a ni moguće, jer se istim lakom mogu dobiti različiti efekti sjaja ovisno o kvaliteti obrade, vrsti i boji podloge, tehnici nanošenja, sistemu obrade, debljini filma, te drugim faktorima. Možemo govoriti o sjaju lakirane površine, ali pod definiranim uvjetima: određenom tipu aparata, kutu mjerenja, otvoru zasuna (blende), sistemu obrade, debljini filma, tehnici nanašanja, vrsti podloge, te finoći brušenja. Bez tih podataka sjaj lakirane površine nije definiran. Jedan lak nanesen istom tehnikom na različite podloge daje različite efekte sjaja, a isti lak nanesen različitim tehnikama na istu podlogu daje također različite efekte sjaja. Sjaj mjeren istim aparatom, npr. Lange 45° , s različitim otvorima zasuna (blende), daje različite vrijednosti sjaja. Aparat s većim otvorom zasuna pokazuje veće vrijednosti sjaja. Sjaj mjeren istim aparatom, istim otvorom zasuna, a različitim kutovima daje vrlo različite postotke sjaja, a sjaj mjeren aparatima raznih tipova i proizvođača također daje različite rezultate, iako su aparati rađeni prema istom standardu. Dapače aparati istog tipa i istog proizvođača ne pokazuju jednake vri-

„CHROMOS“

PREMAZI

jednosti. Osim toga na rezultate znatno utječe etalon za baždarenje. U toku duže upotrebe izgubi raniji sjaj, a to onda u znatnoj mjeri utječe na rezultate mjerenja i određivanja sjaja. Spomenimo još nekoliko faktora koji utječu na efekte sjaja:

- Veliki utjecaj na sjaj ima finoća brušenja drva. Kod iste površinske obrade, na finije brušenom drvu dobiva se veći sjaj.
- Tamnije obojene površine pokazuju niži sjaj od svjetlijih površina kod istog sistema obrade.
- Sjaj mjeren na različitim furnirima razlikuje se zbog razlike u poroznosti drva. Kod iste obrade najveći sjaj pokazuje javor, a najniži hrast.

- Lijevanjem (gisanjem) dobiva se veći sjaj nego štrcanjem.
- Kod lakova za umakanje određivanje sjaja je složenije jer na visinu sjaja među ostalim u znatnoj mjeri utječe debljina filma laka, a kod elemenata obrađivanih umakanjem ta debljina se na istom elementu jako razlikuje. Deblji filmovi su u donjim dijelovima obrađenih elemenata.
- Sjajnije izgledaju ovalni i tokareni elementi od ravnih ploha i ako su iz istog materijala i obrađeni na isti način. To je zbog drukčijeg loma svjetlosti.

Mnogo faktora utječe na vizualnu sliku sjaja lakirane površine. Sjaj nije fizikalna veličina. Jednako kao boju ni sjaj ljudi ne doživljavaju na isti način.

Na osjećaj boje i sjaja među ostalim utječe vrsta, intenzitet, jačina svjetlosti, kut upadanja i odbijanja. Sasvim drukčija boja i sjaj izgleda na suncu od onog u hladu, zatvorenom prostoru, u jutro, podne ili pred večer. Vrsta izvora svjetlosti i njegov intenzitet utječe na doživljaj boje i sjaja.

U želji da naši potrošači dobiju jasniju sliku o vrijednostima za sjaj koje dobivamo aparatima za mjerenje sjaja raznih tipova i proizvođača, izvršena su mjerenja pokusnih ploča s vrlo različitim efektima sjaja. Mjerenja su izvršena na slijedećim aparatima:

Tablica I.

Lange 45 ⁰ „Chromos“	Lange 1	Lange 2	Lange 3	Lange 4	Lange 5	Lange 6	Lange 7	
							Stari etalon	Novi etalon
1	1	0,5	1,2	0,5	1	1	2	1
2	1,5	1	2	1	2	1,5	2,5	2
3,5	3	3	3,3	2,6	3,8	2,5	5,8	3,8
3,9	3	3,5	3	4	4	3,5	6	4
4,3	4	3,5	3,8	4,4	4,2	4	6,4	4,3
5,2	5	4	4	4,5	6	4	8	6
7,5	6	6	5,8	6,5	6	5	10	6,5
8	6	7	7,2	7	9	6	12	9
8,7	8,5	6,5	7,5	8	7,5	7	12,5	10
9,3	9	8	9,5	9	9	7	14,5	12,5
10,5	9,5	8	9	8,8	9	8	15	12,5
11,5	10	8,5	9,2	9	10	8,5	15	13
13,2	12	11	11	10,6	10,2	9	16	14
14,4	13	13	12,5	12,4	12	10	19	14,5
19	17	17,5	17	17	15	13	26	17
21,5	20	21	19	18	20	15	28	18
24,8	23	25	25,5	22	23	18	35	23
27,5	25	26	26,5	23	25	20	35	25
32,3	29	32,5	30	29	28	23	40	29
95	100	96	94	91	90	82	104	86

Komparativno mjerenje sjaja na aparatima po Langeu, kut 45⁰, otvor zasuna (blende) 1,3 mm. Baždarenje vršeno etalonom s crnim staklom na 100%. Rezultati mjerenja pokusnih ploča složeni su od najmanje vrijednosti, tj. dubokog mat efekta, prema mat, polumat i sjajnijim efektima. Mjerenja izvršena u industriji i u dva instituta.

1. Aparatu po Langeu s kutom 45° , otvor zasuna 1,3 mm, baždareno na 100%

2. Aparatu po Langeu s kutovima 20, 60 i 85° . Baždarenje na 88,93 i 100% ovisno o kutu mjerenja.

3. Aparatu po Gardneru s kutom 45° , baždarenje na 54%

4. Aparatu po Gardneru s kutom 60° , baždarenje na 93%

5. Aparatu — MINI gloss s kutom 60° , baždarenje na 95%

U našoj zemlji najviše aparata za određivanje sjaja ima po Langeu s kutom 45° i ot-

vorom blende 1,3 mm. To je zbog toga što taj aparat propisuje JUS i Vojno-tehnički uvjeti (TI-TU-KOV), a i zbog toga što su to prvi aparati za mjerenje sjaja u Zapadnoj Njemačkoj od koje najviše nabavljamo opremu, uređaje i aparate. Uočeno je da rezultati mjerenja na tim aparatima međusobno variraju, zbog čega je ponekad bilo nesporazuma. Iz tog razloga izvršena su komparativna mjerenja kod proizvođača i potrošača premaznih sredstava te u dva instituta. Rezultati mjerenja prikazani su tabelarno — tablica I.

(nastavak u idućem broju)

PROJEKTIRA I IZRAĐUJE:

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

ISKORISTITE PREDNOSTI TRADICIJE I SUVREMENE TEHNOLOGIJE!



lip bled
lesna industrija
 64 260 bled
 ljubljanska c. 32

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

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

Stručni rad

Priljučeno: 13. ožujka 1986.
Prihvaćeno: 22. travnja 1986.

UDK 639*810

SAO

NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva SAO pripada botaničkoj vrsti *Hopea odorata*, Roxb. iz porodice *Dipterocarpaceae*.

Ostali nazivi su Merawan (DR Njemačka, Velika Britanija, Malajska Federacija), Thingan (SR Njemačka, Velika Britanija, Burma) Khen, Ko Ky, May Ken (Laos), Koki (Kambodža), Takien thong (Malajska Federacija), Yakal (Filipini), Sao trang, Sao xanh, Hao den (Vijetnam), Takien. Takhian, Thong (Tajland).

NALAZIŠTE

Jugoistočna Azija, Burma, Tajland, Kambodža, Vijetnam, Filipini, Indonezija, gdje dolazi u nizin-

skim tropskim trajnozelenim i listopadnim kišnim šumama.

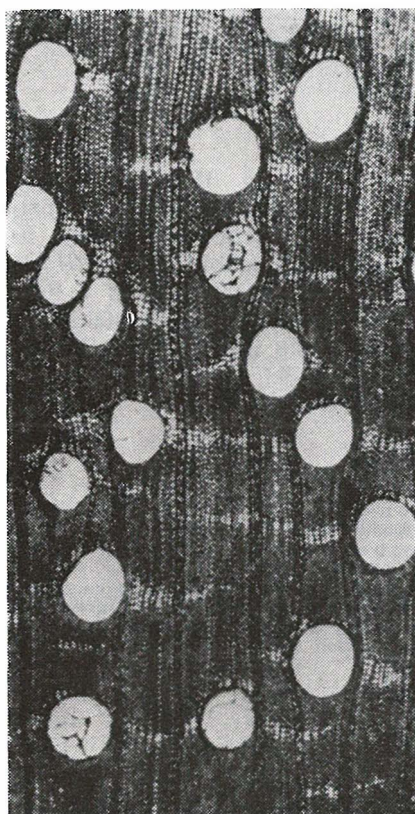
STABLO

Stabla dostižu visine od 30 do 40 m, dužina čistog debla im je 20 do 25 m, a srednji promjer čistog debla od 0,9 do 1,3 m. Debla su pravna i cilindrična. Kora je uzdužno izbrazdana, vlaknasta, svjetlosiva do siva, debljine 1 do 2 cm.

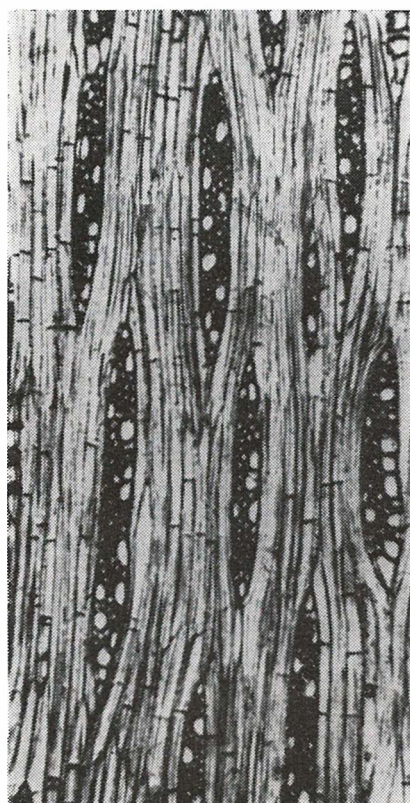
DRVO

Makroskopske karakteristike

Difuzno-porozno jedričavo drvo, teško uočljivih godova. Pore i drvni traci uočljivi samo lupom.



Slika 1. Poprečni presjek, povećanje 30×



Slika 2. Tangentni presjek, povećanje 80×

Tekstura pravilna, srednje finoće, bez sjaja, žica često dvosmjerno usukana.

Bjeljika uska do srednje široka, blijedo žuta. Srž žuta, koja na zraku brzo poprima zlatno smeđu do crveno smeđu boju.

Makroskopske karakteristike

Traheje pretežno pojedinačne, rjeđe u parovima ili u kratkim radijalnim nizovima, malobrojne, 3..6..12 traheja na 1 mm² poprečnog presjeka. Promjer traheja 160 do 260 μm. Volumni udio traheja u građi drva oko 20%. Traheje srži često ispunjene tilama.

Drvni traci heterocelularni, jednorodni i višeredni, pretežno peteroredni. Širina jednorodnih trakova 14 do 29 μm, a višerednih 43 do 71 μm. Visina jednorodnih trakova 140 do 330 μm. Višeredni drvni traci sadrže stanice toka (Sl. 2). Gustoća trakova 4 do 7 na 1 mm. Raspored trakova difuzan. Volumni udio trakova u građi drva oko 13%. Stanice trakova sadrže rombičke kristale.

Aksijalni parenhim pretežno paratrahealno vazicentričan i aliforman i difuzno zoniran. U difuzno zoniranom parenhimu često su prisutni intercelularni aksijalni kanali raspoređeni u tangenlnim nizovima. Volumni udio aksijalnog parenhima u građi drva oko 10%.

Drvna vlakanca čine libriformska vlakanca i vazicentrične traheide. Dužina vlakanaca 100 do 2300 μm, promjer vlaknaca 10 do 29 μm. Debljina staničnih stijenki vlakanca 22,5 do 6,0 μm. Volumni udio drvnih vlakanaca u građi drva oko 57%.

Fizička svojstva:

Volumna masa standardno suhog drva (ρ_0) 600... 700... 820 kg/m³, prosušenog drva (ρ_{12-15}) 630... 750... 860 kg/m³, sirovog drva oko 1100 kg/m³. Udio pora oko 54%. Radijalno utezanje (β_r) 2,9 do 3,4%, tangentno utezanje (β_t) 8,8 do 9,9%, volumno utezanje (β_v) 12 do 13,5%. Koeficijent volumnog utezanja 0,59 do 0,65. Stanje zasićenosti vlakanaca 17 do 18%.

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak: 46.. 51.. 65 N/mm³

Čvrstoća na vlak:

— okomito na vlakanca: 2,35.. 3,0 N/mm³

Čvrstoća na savijanje: 80.. 120.. 130 N/mm³

Čvrstoća na smicanje:

— u radijalnom smjeru: oko 7 N/mm²

— u tangentnom smjeru: oko 8,5 N/mm²

Dinamička čvrstoća savijanja: 0,081... 0,098 J/mm²

Tvrdoća (po Janki):

— okomito na vlakanca: 58,5 N/mm²

Modul elastičnosti: 14,950 N/mm²

Tehnološka svojstva:

Obradljivost:

Teško se ručno i strojno obrađuje. Mehanička obrada zahtijeva veći utrošak energije. Rezni se alati brzo zatupljuju. Potrebna je upotreba alata s oštricama od tvrdog metala. Dobro se lijepi. Površinski se dobro obrađuje.

Sušenje:

Sušenje mora biti sporo. Naginje vitoperenju i pucanju.

Trajnost:

Drvo srži srednje otporno na insekte. Slabo otporno na marinske štetnike. Otporno na atmosferilije. Otporno na kiseline. Najčešći štetnici su *Formicidae*, *Cerambycidae*, *Platypodidae*, *Ipidae* i *Lamellibranchiata*.

Upotreba:

Vrlo kvalitetno drvo za parket i oplate, furnirsko drvo, konstrukcijsko građevno drvo za srednje teške konstrukcije za vanjsku i unutarnju ugradnju, drvo za stepeništa, prozore, vrata, drvo za brodogradnju i mostogradnju, stupove i pragove. Odlično za izradu laboratorijskog namještaja.

SIROVINA

Trupci dužine 4 do 15 m, srednjeg promjera 0,6 do 1 m i piljenice različitih dimenzija. Slična svojstva posjeduju vrste drva *Hopea beccariana*, Burek; *Hopea dryobalanoides*, Mrq; *Hopea mengaravan*, Mrq; *Hopea nervosa*, King i *Hopea pubescens*, Ridl, koje dolaze pod zajedničkim trgovačkim nazivom na svjetsko tržište MERAWAN, pa se često i ovaj trgovački naziv primjenjuje za vrstu *Hopea odorata*, Roxb.

LITERATURA

- [1] Wagenführ, R. i Schreiber, Shr.: »HolzAtlas«, VEB Fachbuch, VLG, Leipzig, 1974.
- [2] Scheiber, Chr.: »Tropenhölzer«, VEB Fachbuch VLG, Leipzig, 1965.
- [3] Desch, H. E.: »Manual of Malayan Timbers«, Vol 1 i 2. Malaya Publ. House Ltd, Singapore, 1951.
- [4] Beekman, W. B.: »Wood Dictionary«, Elsevier Publ. Comp., London 1964.

Recenzent: prof. dr S. Bađur

U MILANU OD 22. DO 27. SVIBNJA
ODRŽAN 10. JUBILARNI

INTERBIMALL - SASMIL



Uz kamen i zemlju, drvo je prva sirovina kojoj je čovjek od svog postanka bio okrenut za podmirenje najprije svojih egzistencijalnih, a kasnije i kulturnih potreba. Otada datiraju kroz milenije prisutna nastojanja čovjeka da ovlada tehnikom upotrebe drva. Ta se tehnika nekada oslanjala na kameno sječivo, a postepeno je poprimala nove forme i koristila se sve efikasnijim sredstvima i alatima.

Do kojeg se stupnja razvila tehnika obrade drva u današnje vrijeme, nedavno je (od 22. do 27. svibnja o. g.) prikazano na desetoj jubilarnoj priredbi milanskog INTERBIMALL-a — međunarodnog bienala strojeva i opreme za obradu drva, i SASMIL-a — međunarodnog bienala opreme i poluproizvoda za proizvodnju i završnu obradu namještaja i drvnih preradevina.

Osnovan prije dvadeset godina, u početku kao smotra pretežno talijanskih proizvođača strojeva, udruženih u njihovu profesionalnu organizaciju ACIMALL, ovaj je bienale ubrzo poprimio međunarodno značenje, i danas je, uz Hannoverški sajam, to vrhunska svjetska smotra ponude i potražnje strojeva i opreme za obradu drva.

BIENALE KROZ STATISTIKU

Tabelarni pregled daje osnovni uvid u veličinu bienala u usporedbi s istom priredbom unatrag dvije godine:

	1984.	1986.
Ukupna površina	120.000 m ²	120.000 m ²
Čista izložbena površina	44.634 m ²	47.000 m ²
Broj izlagača iz Italije	499	495
Broj izlagača iz inozemstva	159	187
Ukupno zemalja izlagača	16	21

Iz tabele je uočljivo da ova smotra sve više postaje međunarodna, jer su u porastu i broj izlagača iz inozemstva i broj zemalja koje ovi predstavljaju, dok je istovremeno broj izlagača iz same Italije čak nešto smanjen. Iz podataka o broju izlagača iz pojedinih zemalja vidljivo je da se u izloženim paviljonima odvija jedno interesantno nadmetanje između talijanskih i njemačkih proizvođača strojeva za obradu drva, što je sasvim razumljivo kad se zna da su ove dvije zemlje, uz SAD, najjači svjetski proizvođači i izvoznici ovih roba. Kolika je među njima konkurencija potvrđuju i podaci o međusobnoj razmjeni. Primjerice Italija izvozi u SR Njemačku blizu 60 milijardi strojeva i opreme, a otuda uvozi blizu 30 milijardi.

SAD su pak na prvom mjestu u talijanskom izvozu s rekordnih blizu 70 milijardi lira, s tim što uvoz Italije iz SAD dostiže tek oko 2 milijarde lira.

Da bi se dobio uvid u bogatstvo ponudnog asortimana, neka posluže neki podaci o tematskoj podjeli

I. — Strojevi za rezanje, piljenje i blanjanje

- Strojevi koji rade bez napada sitnih otpadaka (sječkalice, mlinosi — usitnjivači, ljuštilice);
- Strojevi koji radom stvaraju sitni otpad (pile-jarmače, tračne pile, kružne pile);
- blanjalice i glodalice svih vrsta (jednostrane i višestране);
- bušilice jednostruke i viševretnaste;
- tokarski strojevi
- kombinirani strojevi za rezanje i blanjanje — profileri

II. — Strojevi za savijanje i formiranje

- razni strojevi za savijanje, oplemenjivanje komprimiranjem, ustiskivanje u drvu i obilježavanje,

III. — Strojevi za izradu spojeva i lijepljenje

- Strojevi za izradu spojeva (debljinsko spajanje, dužinsko spajanje, širinsko spajanje);
- Stegači za uglovne spojeve (sastavi okvira i korpusa, montaža namještaja — folding);
- Preše i ostale naprave za lijepljenje (furniranje, lameliranje);
- Strojevi za lijepljenje rubova (ravnih i oblikovanih);
- Razni strojevi i naprave za lijepljenje i spajanje (VF-uređaji, ča-

vlanje, usadivanje vijaka i okova, izrada briketa)

- Strojevi i uređaji za oblaganje površina i lakiranje (nanašanje ljepila i lakova raznim metodama).

IV. — Uređaji i oprema za sušenje, parenje i impregniranje

- Pojedinačna oprema i kompletne linije

V. — Pomoćni strojevi i uređaji

- Transportna mehanizacija svih namjena;
- Održavanje alata (oštrilice, egalizir-strojevi i sl.);

VI. — Prenosivi strojevi i alati

- Ručne pile, bušilice, brusilice i sl.

VII. — Strojevi za više radnih operacija u primarnoj i finalnoj obradi drva, uključivo lijepljenje i površinska obrada.

VIII. — Pojedinačni ili skupine strojeva posebne namjene.

- izrada štapova, olovaka, bačava, dugmadi, muz. instrumenata, parketa, paleta, koluta, držala, pletarskih proizvoda i sl.
- spojni elementi razni, čavli, vijci, trake, ljepila.

X. — Projektna dokumentacija za kompletna postrojenja

- odsisivanje i ventilacija, energetska postrojenja, unutrašnji i skladišni transport, montažno zgradarstvo, lameliranje, stoličarstvo, proizvodnja svih vrsta ploča, podni elementi, kompletne pilane i tvornice namještaja, sušenje — parenje i impregnacija.

XI. — Strojevi, transportna sredstva i alati za eksploataciju šuma

Kataloška evidencija registrira ukupno 374 grupe eksponata (strojeva, alata, opreme), a svaka grupa zastupljena je ponekad i s po nekoliko stotina pojedinačnih izvedbi, koje se međusobno nadmeću u umi-



POGLED NA JEDAN OD IZLOŽBENIH PAVILJONA INTERBIMALL-a

jeću i invenciji konstrukcije, kvaliteta obrade i materijala pa i samom oblikovnom izgledu (dizajnu). Posebno treba izdvojiti neke brojnije zastupljene skupine:

- pila raznih vrsta i namjene, od klasičnih kružnih i tračnih pa do onih specijalne namjene (formatne, za trupce i sl.) — oko 500;
- blanjalica, ravnalica, debljača — oko 150;
- glodalica klasičnih, kopirnih jedno i višeosovinskih oko 800;
- bušilica jedno i viševretenastih oko 150;
- tokarskih strojeva klasičnih i za koniranje oko 100;
- preša raznih konstrukcija i namjene oko 250;
- nekoliko stotina sredstava, uređaja i naprava za transport i ma-

nipulaciju obrađenim i neobrađenim (trupci, grada) drvom;

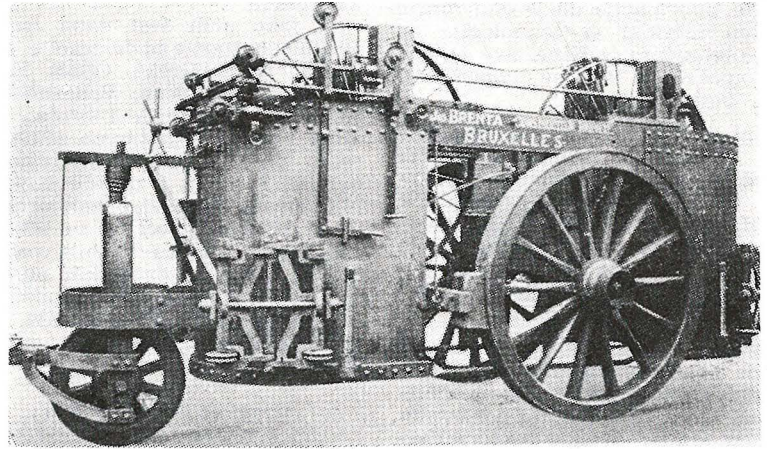
— oštrilice i ostali strojevi za mnogostruke operacije;

— nekoliko desetaka kompletnih linija za industriju ploča, sušenje i lakiranje drva povezano sa sušenjem lakiranih površina;

— razni alati, listovi tračnih i kružnih pila, noževi i ostalo sve u klasičnoj izvedbi ili s oštricom iz specijalnih tvrdih materijala u

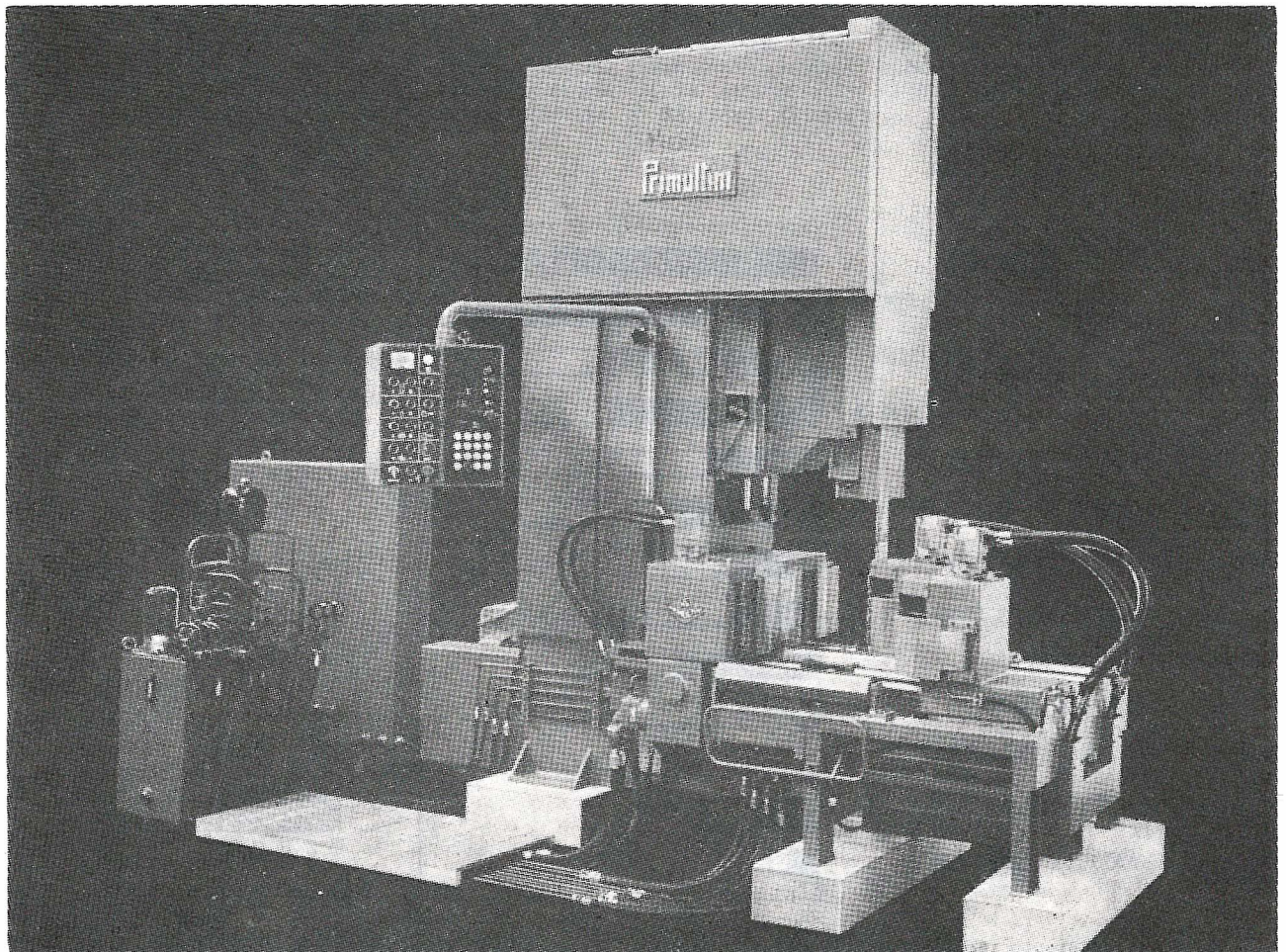
količinama čiji broj nije moguće odrediti.

Strojevi kao i tehnološko-proizvodne linije namijenjene industriji u pravilu su izvedeni na principu maksimalne komputercizacije i numeričke kontrole. Za operacije koje su škodljive ili opasne po ljudsko zdravlje prikazana je primjena robota. Tako je čak 7 izlagača (ATTIN'AIR, CEFLA, CIASNORD, FRIULMAC, LARIUS) prezentiralo nanošenje lakova putem robota.



PRIJE STO GODINA I DANAS

U NAPISIMA POVODOM OVOGODIŠNJEG MILANSKOG BIENALA U TAL. STRUČNOJ REVII »L' INDUSTRIA DEL LEGNO« OBJAVLJENA JE SNIMKA TRACNE PILE ZA TRUPCE »BRENTA« IZ 1889. G. — VIDI DESNO, A DOLJE VIDIMO SUVREMENU PILANSKU OPREMU, T.J. TRACNU PILU TRUPČARU S KOLICIMA. POZNATOG TAL. PROIZVOĐAČA STROJEVA »PRIMULTINI«.



POSLOVNOST U PRVOM PLANU

Bienale je otvorio vrata poslovnom svijetu dana 22. 5. u 8,30 ujutro — bez ceremonijala svečanog otvaranja, bez prigodnih govora, bez fleševa i aplauza, bez počasnih u-zvanika. Na izložbenim mjestima ubrzo su stavljeni u pokret strojevi koji demonstriraju svoje radne operacije, predstavnici izlagača nisu dugo čekali da uspostave prve kontakte sa zainteresiranim posjetiocima, a u press-centru već je bila otisnuta informacija da je dan ranije završen seminar iz tehnologije za drvene tehničare iz Kine. Sve je, dakle, započelo, a tako se i završilo u duhu poslovnosti.

Već u toku prvog dana na Bienale je stigla i brojna delegacija jugoslavenskih privrednika — drvvara, koju je pozdravio predsjednik ACIMALL-a i najavio s njima opširniju raspravu na sastanku koji je za 24. 6. najavila Talijansko-jugoslavenska trgovinska komora (iz Rima).

Drugog dana (23. 6.) u centru pažnje organizatora bila je kanadska delegacija. Ova je posjeta motivirana već postojećim poslovnim vezama unutar drvnog sektora dviju zemalja, jer je Kanada tradicionalni izvoznik trupaca i piljene građe u Italiju, dok iz Italije uvozi namještaj i strojeve (u prošloj godini uvezeno je strojeva za oko 20 milijardi lira).

Treći dan na redu je bila delegacija privrednika iz DR Njemačke. Posjeta ove delegacije popraćena je viješću da je DR Njemačka već prvih mjeseci ove godine uvezla 34 milijarde lira talijanskih strojeva, što se nije moglo očekivati s obzirom da je čitav prošlogodišnji uvoz iznosio neznatne 2,4 milijarde. Ovogodišnje povećanje dovodi se u vezu s obimnim planovima izgradnje stambenih objekata u DR Njemačkoj i s tim u vezi povećane potrošnje namještaja i potrebe da se ta proizvodnja modernizira i poveća kapacitete.

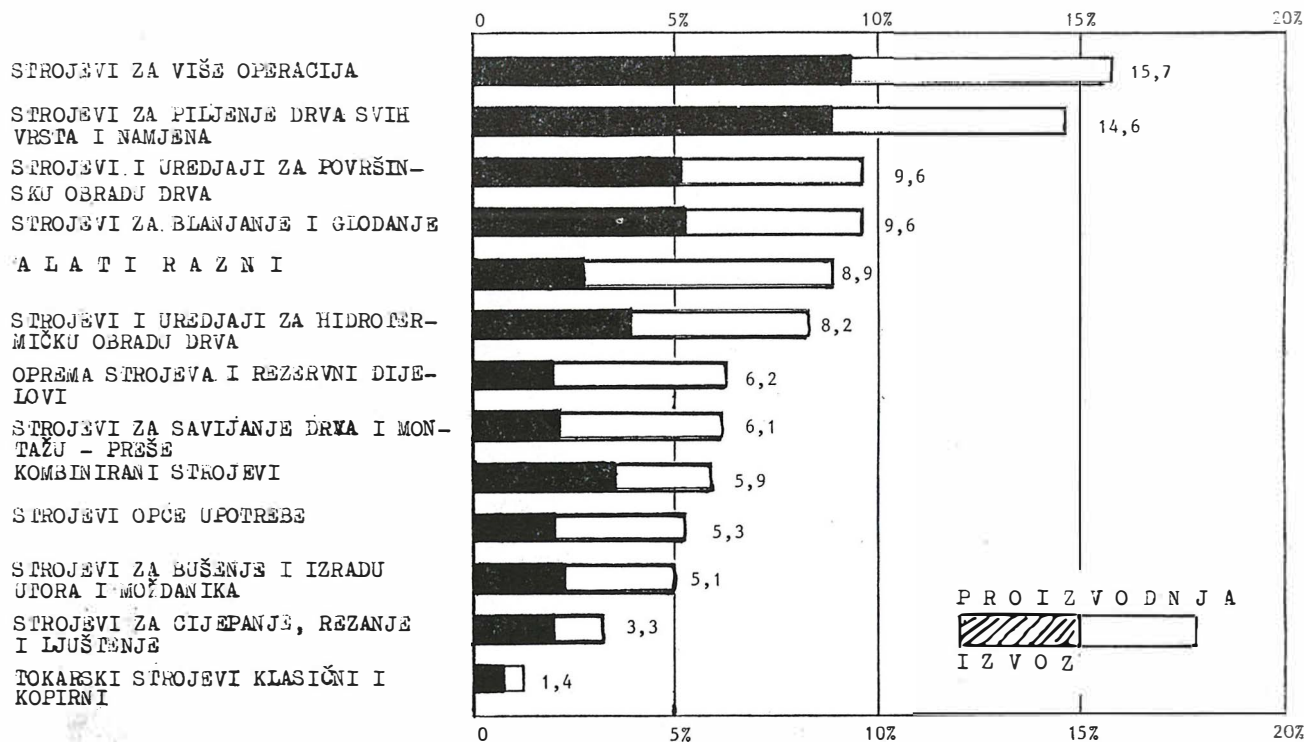
I tako svih šest dana trajanja Bienala, nailazile su delegacije (SAD, Indije, Kine, Grčke, ČSSR, Egipat, Meksika, Argentine, Venezuele, Čilea itd.) a uz njih i brojni pojedinci i skupine poslovno zainteresiranih posjetilaca, industrijalaca, obrtnika i sl. Pa i za one koji nisu bili strogo poslovno zainteresirani ne bi se moglo reći da su bili puki radoznalci, jer su to bili većinom daci i studenti drvarskih obrazovnih ustanova ili članovi znanstvenih institucija, stručnih udruženja, biroa i administracije drvarskog usmjerenja.

BIENALE S TRŽIŠNO-EKONOMSKOG ASPEKTA

Prije dvije godine milanski Bienale održao se u izrazito kriznoj tržišno-ekonomskoj situaciji u Italiji i u svijetu, ali uz prisustvo suzdržanih nada da bi naredni period

1985 — 1986. mogao donijeti promjene na bolje. Opća je ocjena da je do poboljšanja i došlo. Privredni tokovi u razvijenim zemljama Zapada krenuli su pozitivnijim pravcem. Energetska kriza je ublažena jer nafta više ne opterećuje svojom cijenom nacionalne ekonomije kao ranijih godina, iako postoji bojazan da i ovako nagli pad može u dogledno vrijeme dovesti do neželjenih posljedica. Također je došlo do razumnijeg kretanja kursa dolara u odnosu na ostale valute. Za stanje u Italiji od posebne je važnosti još i uspješna vladina politika na suzbijanju inflacije, koja je u posljednje vrijeme svedena na podnošljivih 6%, s daljom tendencijom pada.

Što se tiče drvnog sektora, ne bi se moglo reći da je došlo do oživljavanja, te je on još uvijek u Italiji u fazi stagnacije iz ranijeg perioda. Ukupna proizvodnja u preradi drva bila je manja u prošloj godini za oko 5%, fakturirana vrijednost u tuzemstvu veća je za neznatnih 0,2 a u izvozu za 5,2%, što s obzirom na inflaciju ne ukazuje na pozitivna kretanja. Uvoz oblovinne i rezane građe (sve pretvoreno u oblovinu) iznosio je 15,4 milijuna m³, što je opet za 1 milion m³ manje u odnosu na raniju godinu. U vrijednosnim pokazateljima uvoz talijanskog drvnog sektora iznosio je 1985. g. 2,618 milijardi lira, od čega na trupce i građu otpada 2,038 milijardi lira. Istovremeno izvoz je iznosio 3,618 milijardi lira, od čega namještaja 2,909 milijardi.



GRAFIČKI PRIKAZ PROIZVODNJE I IZVOZA TALIJANSKIH STROJEVA PO VRSTAMA.

Sasvim je razumljivo da u ova-
kvoj situaciji talijanski proizvođači
strojeva i opreme za obradu drva
nisu na svojem domaćem tržištu i-
mali šanse za povećanje poslova.
Štoviše, došlo je do pada prometa
od 12%. Ovaj manjak poslova u
tuzemstvu nadoknađen je povećan-
jem izvoza za čak 27,1%. Sveu-
kupno uzevši, proizvođači strojeva
nastavili su trend ekspanzije te su
uknjižili fakturirani iznos od oko
900 milijardi lira, što je za 11%
više u odnosu na raniju (1984) go-
dinu, od čega 690 milijardi u izvo-
zu i 210 milijardi u tuzemstvu. Bez
dvoumljenja se može konstatirati da
je to svojevrsan rekord u ekono-
mici kad jedna grana nacionalne
privrede uspije plasirati u inozem-
stvo čak tri četvrtine svoje proiz-
vodnje.

Kraj takvih izvoznih rezultata,
naprosto se nameće pitanje koji su
to strojevi ili skupine strojeva koji
talijansku strojogradnju održavaju
već godinama na vrhu ljestvice svjet-
skih izvoznika. Grafički prikaz koji
se prilaže daje odgovor na pitanje.
Iz istog proizlazi da strojevi za više
radnih operacija i strojevi za pilje-
nje imaju najveći prestiž. Potom
dolaze strojevi za površinsku obra-
du (brušenje, usjajivanje i sl.), te
blanjalice i glodalice. Nije zanema-
riv ni izvoz tokarskih i kombiniranih
strojeva, kojih se dvije trećine
proizvodnje plasira u izvozu.

Kupci talijanskih strojeva su ze-
mlje svih pet kontinenata. Gdje god
je prerada drva uole razvijena gra-
na nacionalne privrede — pa i tamo
gdje to nije — Talijani pružaju teh-
ničku pomoć, obučavaju kadar,
nude i, uz povoljne kreditne uvjete,
isporučuju svoju tehnologiju i stro-
jeve. Često to rade u zamjenu za
trupce, piljenu građu ili druga do-
bra.

Listu kupaca predvode SAD s
blizu 70 milijardi lira uvoza, slijede
Francuska i Njemačka s oko 60 mi-
lijardi, Engleska 35 milijardi. Naša
zemlja uvezla je prošle godine
talijanskih strojeva za 26 milijardi
lira, ili 73% više u odnosu na pre-
thodnu godinu. Podatak (iz tal. iz-
vora) zaista iznenađuje kad se zna
kolike su naše teškoće s uvozom s
konvertibilnog područja plaćanja,
ali ujedno ukazuje na međusobnu o-
visnost dviju zemalja na drvnom
sektoru; mi njima drvo i drvene
proizvode — oni nama tehnologiju
i strojeve.

PREPORUKE TALIJANSKO- JUGOSLAVENSKE TRGOVINSKE KOMORE

S nekoliko desetaka jugoslaven-
skih privrednika, koji su kao
jugoslavenska delegacija na poziv
ACIMALL-a posjetili Bienale, pos-
lovni susret je organizirala Talijan-
sko-jugoslavenska trgovinska komo-



JUGOSLAVENSKI DRVARSKI PRIVREDNICI NA SASTANKU S PREDSTAVNI-
CIMA TAL-JUGOSL. TRGOVINSKE KOMORE, ACIMALL-a I TAL. INSTITUTA
ZA VANJSKU TRGOVINU.

ra u suradnji s tal. Institutom za
vanjsku trgovinu i jugoslavenskim
konzulatom u Milanu. Uvodni osvrt
na probleme razmjene na drvnom
sektoru između Italije i Jugoslavije
dao je g. A. Romoli, predsjednik
Komore. O mogućnosti Italije da
intenzivnije sudjeluje u moderniza-
ciji prerade drva u Jugoslaviji go-
vorio je dr L. Cremona, predsjed-
nik ACIMALL-a, a o nekim biro-
kratskim zaprekama koje sputavaju
razmjenu govorili su g. L. Fulci,
funkcioner ICE (Instituta za vanj-
sku trgovinu iz Rima) i g. S. Bole,
privrednik iz Trsta. Spomenuta iz-
laganja mogu se ovako sažeto pri-
kazati:

— Jugoslavija i Italija tradicio-
nalni su partneri u razmjeni, koja
je posebno intenzivna na drvnom
sektoru. Jugoslavija izvozi u Italiju
velike količine piljene građe i ne-
što namještaja, dok istovremeno u-
vozi tehnologiju, strojeve i repro-
materijal;

— Razmjenu treba razvijati i o-
bogaćivati novim oblicima privredne
suradnje, tj. intenzivirati izvoz-u-
voz i razraditi programe za zajedni-
čki nastup na trećim tržištima;

— U dosadašnjoj praksi s jedne
i druge strane javljaju se zapreke
za produbljenje suradnje. Od jugo-
slavenske strane traži se bolja ope-
rativnost i poslovnost, kao i otva-
ranje prema zapadnom tržištu i u-
češće u zajedničkom marketingu. I-
talija bi trebala ukinutu klauzulu
kojom se u izvoznim poslovima Ju-
goslavija tretira kao zemlja »s viso-
kim rizikom«. Isto tako talijanska
strana treba da razmotri mogućno-
sti povoljnog kreditiranja izvoza
prema Jugoslaviji, kao što to navo-
dno radi SR Njemačka.

— Da bi se konkretnije razmo-
trila situacija na drvnom sektoru,
predlaže se da se na jesen organi-
zira (ev. u Trstu) međunarodni se-
minar, kojemu bi prisustvovali od-
govorni i ovlašteni predstavnici dvi-
ju zemalja. Seminar bi trebao raz-
motriti stanje i potrebe industrijske
prerade drva u Jugoslaviji s aspek-
ta tehnologije i modernizacije koju
u tom pogledu može ponuditi tali-
janska strana. Isto tako trebalo bi
razraditi konkretan program nastu-
pa na trećim tržištima i uputiti pri-
jedlog vladama dviju zemalja za u-
kidanje nekih birokratskih zapreka
u razmjeni, te razmotriti organiza-
ciju zajedničkih sajmova i marke-
tinga. Talijanska strana iznijela bi
mogućnosti kreditiranja izvoza stro-
jeva i tehnologije za jug. drvnu in-
dustriju.

U ime jugoslavenskih privredni-
ka, skupio se obratio dr Rakuža, pri-
vrednik iz Maribora, koji je pozdra-
vio inicijative s talijanske strane i
istakao da postoje uvjeti za una-
pređenje suradnje na drvnom sek-
toru. U tom smislu ostaju otvorena
vrata da se podneseni prijedlozi
razmotre s odgovarajućim faktorima
u zemlji i nađe načina za njihovu
realizaciju.

— o —

Nakon ovih generalnih informa-
cija o milanskom Bienalu i o sve-
mu što je u vezi s Bienalom tre-
balo iznijeti, slijedit će prikazi o za-
paženijim novitetima s izložbe. To
će biti nastavljeno u slijedećim
brojevima ovog časopisa, kako u o-
voj rubrici tako i u rubrici »No-
vosti iz tehnike«.

A. Ilić

IZ MÜNCHENSKOG SAJMA

INTERFORST '86

Ovogodišnja manifestacija »INTERFORST '86« održat će se od 1. VII do 6. VII. U nastavku iznosi se pregled nekih aktivnosti za vrijeme sajma.

5. međunarodni kongres INTERFORST održat će se prva dva sajamska dana. Glavne teme su na programu 1. srpnja 1986: »Stanje šuma u Evropi i prognoze njihova razvoja«, te »Situacija tržišta drvom na nacionalnom i internacionalnom planu«. Drugi dan kongresa u znaku je teme »Scenariji i strategije za svladavanje posljedica oboljenja šuma«.

Kuratorij za tehniku u šumi i šumarstvu priređuje predavanje na temu: »Elektronička obrada podataka u šumarstvu«.

U subotu 5. srpnja 1986. održat će se u kongresnom centru seminar »Optimiranje razvrstavanja i krojenja drva četinjača«. Na njemu bi se uz pomoć predavanja i praktičnih demonstracija trebalo pokazati i prodiskutirati kako se piljenje i krojenje drva četinjača može poboljšati uvođenjem automatizacije procesa i elektroničke obrade podataka.

Ekskurzije uz INTERFORST

Posjetitelji sajma mogu nove spoznaje s razgledavanja izložbi i iz programa savjetovanja dopuniti u praksi s ekskurzijama.

Ekskurzija I

3. srpnja 1986.

Jednodnevna ekskurzija na temu »Prinudno iskorišćivanje u šumskom poduzeću i u pilani«. Na području Regensburga posjetit će se jedna pilana i jedno privatno šumsko poduzeće.

Težišta ovog razgledanja su: šumskouzgojna obrada oštećenih sastojina, ponovno pošumljivanje oštećenih površina, vlažno konzerviranje debala u šumi, mogućnosti i problemi iskorišćivanja u pilani, vlažno konzerviranje u pilani.

Ekskurzija II

4. srpnja 1986.

Jednodnevna ekskurzija na temu: »Razvoj i prevladavanje šumskih šteta u visokom gorju« u području Bavarskog šumarskog ureda Schliersee.

Ekskurzija III

3. srpnja 1986.

Dvije jednodnevne ekskurzije na temu:

»Moderna pilarska tehnika«

3. VII posjetit će se pilanski pogon u Freilassingu/Obb. i jedna pilana u Gornjoj Austriji.

Ekskurzija IV

4. srpnja 1986.

4. srpnja ekskurzija kreće u dva pogona u Rosenheimu i u Fügen/Tirol.

IZ CELOVEČKOG SAJMA

Dne 26. ožujka 1986. Uprava Klagenfurtskog (Celovečkog) sajma oprostila se s direktorom Sajma dr *Josefom Kleindienstom*, koji je otišao u mirovinu 31. ožujka o. g.

Dr Josef Kleindienst rodio se 1924. god. u Villachu (Koruška), studirao je od 1948. do 1950. u Innsbrucku. Bio je rukovoditelj Odjela Zemaškog ureda za posredovanje rada Koruške, direktor Kontrolnog ureda u Upravi grada Celovca i, napokon, direktor Celovečkog sajma.

Na prigodnoj svečanosti predsjednik Sajma *Walter Dermuth* istaknuo je velike zasluge dr Kleindiensta za izgradnju Celovečkog sajma, koji je preuzeo 1966. godine i koji je iz tadašnje nezavidne gospodarske situacije doveo do njegova procvata. U 20-godišnjoj djelatnosti dr Kleindiensta najveće zasluge su: izgradnja 5. 12. i 6. sajamske hale, bitno poboljšanje infrastrukture sajamskog prostora, te njegova djelatna poslovna politika za uspjeh Celovečkog sajma u međunarodnom natjecanju samova.

Uz ostale zasluge dr J. Kleindiensta za razvoj Sajma, treba istaknuti stručne strukturne promjene DR-

VNOG SAJMA i razvoj Celovečkog sajma u susretište istaknutih stručnjaka šumarske i drvne struke. Pod njegovim vodstvom odlično su organizirana svake godine različita savjetovanja i sastanci, povezani s Drvnim sajmom, pri čemu treba posebno istaknuti godišnja stručna savjetovanja evropskih novinara drvne struke.

Zasluge direktora Celovečkog sajma priznali su razni austrijski i međunarodni savezi, društva i nadležna. Među ostalim dobio je veliku medalju predsjedništva Njemačke trgovačke komore u Austriji, odlikovanje evropskih drvnih novinara, počasnu srebrnu medalju Saveza poljodjelskih novinara Austrije, počasnu srebrnu medalju Obrtničke komore za Korušku, veliko zlatno odlikovanje pokrajine Koruške i veliko odlikovanje križem za zasluge Savezne Republike Njemačke.

U ime radnika Klagenfurtskog sajma, pročelnik Savjeta poduzeća ing. *Erich Hallegger* posebno je pohvalio društveno zalaganje direktora Sajma, koji je svojim neumornim radom stvorio pretpostavke za uspješnu djelatnost Sajma. Radnici Sajma zahvalili su dr Kleindienstu prigodnim darom.

NOVA UPRAVA SAJMA

Na konferenciji za tisak dne 4. travnja 1986., predsjednik Celovečkog sajma, *Walter Dermuth*, objavio je personalne promjene u Upravi Sajma. One treba da doprinesu preuređenju i novoj orijentaciji sajamskog poduzeća, pri čemu se u načelu zadržava dobro izgrađeno ustrojstvo Sajma.

Direktorom Sajma imenovan je dr *Hans-Jörg Pawlik*, rođen u Koruškoj prije 42 godine, a radio je 18 godina u poduzećima u SR Njemačkoj. Svoj buduću zadatak vidi on pretežno u tome da se probudi veza s izlagačima i da se njihove želje jače uključe u planiranje Sajma. U skladu sa zahtjevima tržišta pojedine sajamske priredbe treba da imaju jednoznačan profil. Na osnovi toga treba unutar Sajma uskladiti zadatke, da bi se povećala uspješnost usluga.

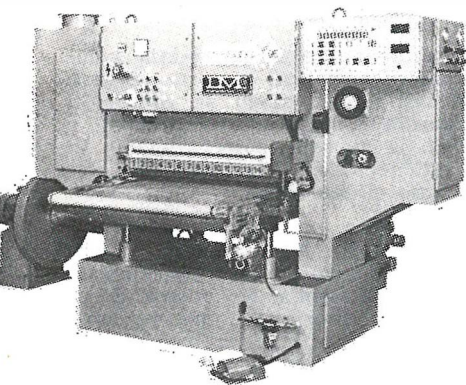
Prokuristom i zamjenikom direktora imenovan je mag. dr *Gerhard Leitner*, koji od 1974. uglavnom djeluje na području informacija i publiciteta.

D. T.

KAKO POBOLJŠATI TEHNIKU BRUŠENJA OKVIRA

Čistoća i finoća obrade površine drva znatno utječe na uspješnost površinske obrade bojenjem i lakiranjem. Uobičajeni tehnološki postupci pripreme drvnih površina obuhvaćaju obradu raznim brusnim sredstvima, odnosno strojevima za brušenje. Svrha brušenja sastoji se u izravnavanju neravnina od prethodne strojne obrade, zatim u zaglađivanju površine i odstranjivanju nečistoće i slobodnih vlaknaca. Brušenje drva vrši se u pravilu u smjeru vlaknaca drva, jer bi se poprečnim brušenjem prouzročile greške estetske prirode, koje bi se odrazile nakon bojenja ili lakiranja u obliku poprečnih ogrebotina.

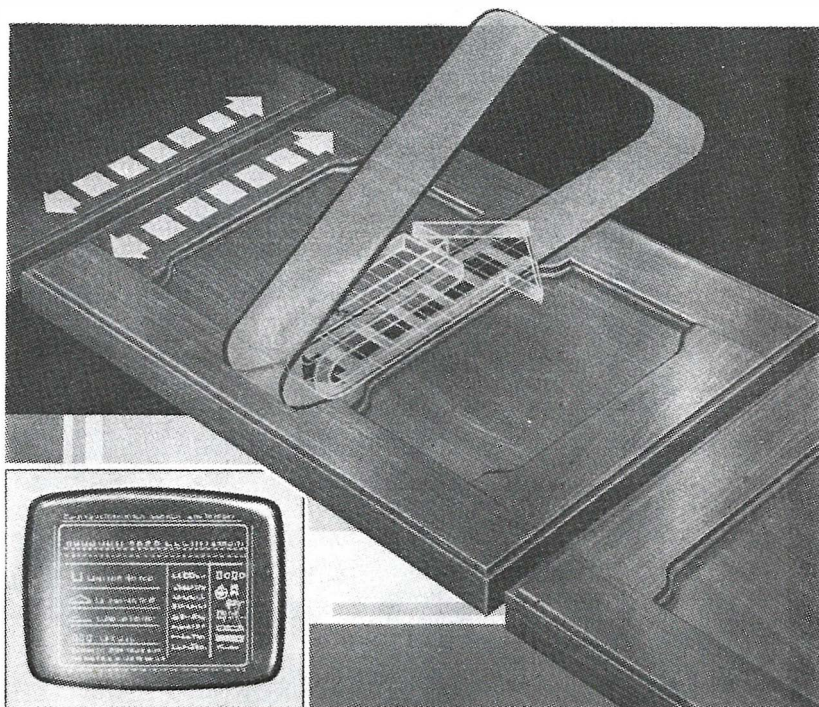
Takav problem javlja se kod strojnog brušenja okvira gdje su okvirnice spojene sučeljem na bočni rub, tj. vlaknaca susjednih okvirnica međusobno su okomita. Brušenjem okvira na klasičnim protočnim strojevima vrši se poravnavanje, tzv. egaliziranje, a zatim brušenje na mjeru, tzv. kalibriranje. Često se ulaganje okvira vrši dijagonalno da se izbjegne poprečno djelovanje abraziva. Dubina i oblik izbrazda-



Slika 1. Automatska elektronički upravljana brusilica okvira DMC, tip CROSS-AND, Italija.

nosti znatno ovisi o tome koja je granulacija brusnog sredstva na radnim skupinama stroja, koja je razlika u granulacijama između radnih skupina, te kakav je oblik, tvrdoća i tehnika pritiskivanja pritisne papuče ili valjka. Dodatno fino brušenje uglavnom se provodi na uskotračnim brusilicama s ručnim posluživanjem. Složenost programa brušenja i zahtjevi za finoću obrade uvjetuju nove tehnološke postupke, opremu i režime obrade, ako se teži optimalnim rješenjima u pogledu ekonomike i kvalitete.

Kako u postojećoj tehnologiji s valjčanim ili širokotračnim, tzv.



Slika 2. Princip brušenja međuokvirnicapomoću elastične elektronički upravljane pritisne grede.

kontaktnim brusilicama poboljšati kvalitetu brušenja?

Unaprednje tehnologije brušenja moguće je provesti uvođenjem specijalizirane automatske uskotračne brusilice tvrtke DMC (Divisione Meccanica Castelli — Italija) tip CROSSAND 95. Osnovna namjena brusilice sastoji se u finom brušenju poprečnih okvirnica, čije su površine na prethodnom brušenju poprečno izbrazdane. Brusna traka širine 100 mm napeta je ispod segmentirane elektronički upravljane pritisne grede. Raspon brušenja prethodno je isprogramiran, te je upravljanje procesom potpuno automatizirano. Pozicioniranje pritisne papuče u toku rada sinhronizirano je s brzinom pomaka, tako da je obrada po širini obratka ujednačena. Oduzimanje prema rubu podužne okvirnice postepno se smanjuje, te uz sam rub prestaje. Po izlasku okvira iz stroja sve okvirnice ostaju pobrušene u smjeru vlaknaca.

Ukupna radna širina stroja iznosi 950 mm, dok je elektronički upravljana širina 850 mm. Brzina pomaka obradaka je podesiva u rasponu 2... 30 m/min. Na ulaznoj strani postavljen je uređaj za automatsko podešavanje visine brušenja. Učvršćenje obradaka prilikom prolaza omogućeno je profiliranom transportnom trakom i vacuumskim uređajem. Otprašivanje brusne trake komprimiranim zrakom vrši se u toku rada, čime se osigurava veća čistoća rada i trajnost trake.

Osim za brušenje okvira, stroj može poslužiti za fino poprečno bru-

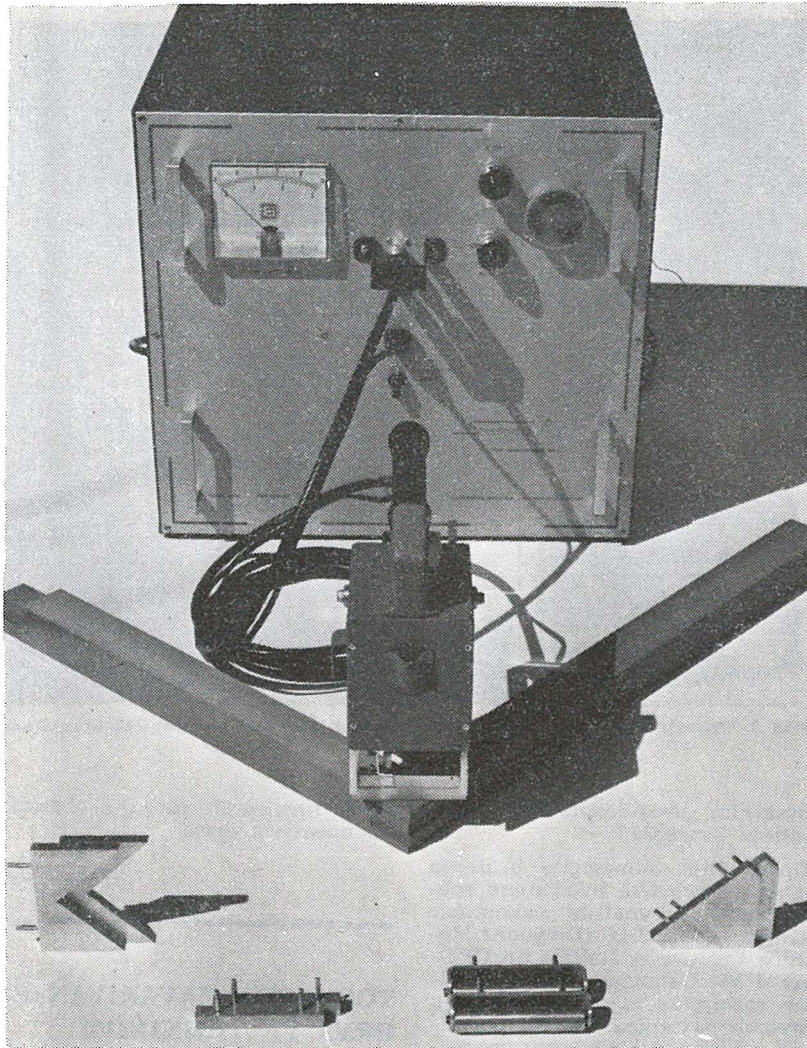
šenje furniranih ploča i obradaka od masivnog drva.

Dr S. Tkalec

TOČKASTO »ZAVARIVANJE« DRVA VF TEHNIKOM

Dok domaća drvna industrija ne prihvaća još u pravoj mjeri ni objektivne prednosti klasične primjene visokofrekventne (VF) struje, iz tehnički razvijenih zemalja stižu nam originalni noviteti na području razvoja ove tehnologije zagrijavanja drva i otvrdnjavanja ljepila. Proizvod koji ukratko predstavljamo dolazi iz Velike Britanije, gdje preko 1000 instaliranih VF uređaja čini široku bazu primjene, ali i razvoja tehnologije u smislu boljeg i svestranijeg korišćenja onih karakterističnih svojstava koja ovu tehnologiju izdžuju iznad uobičajenih klasičnih postupaka. Kod primjene za otvrdnjavanje ljepila to su prije svega brzina otvrdnjavanja, te ušteda na proizvodnom prostoru, broju i trajanju pojedinih operacija.

U izmjeničnom električnom polju visoke frekvencije, molekule polarnih vodiča rotiraju s obzirom na promjenu smjera polja ogromnom brzinom, pri čemu, uslijed kuta gubitaka energije kod nepotpune rotacije i međusobne fricije molekula, dolazi do oslobađanja topline i zagrijavanja materijala između e-



Uređaj za VF »zavarivanje« drva.

elektroda. Kod djelovanja VF struje na drvo sa slojem ljepila u sljubnici, zbog selektivnog zagrijavanja, dolazi do naglog povišenja temperature vode u ljepilu, pri čemu, kod PVA-c ljepila, urea formaldehidnih ili rezorcinskih djepila dolazi do isparavanja vode i otvrdnjivanja u vremenu od nekoliko sekundi do par minuta, što uglavnom ovisi o nametnutoj snazi, debljini sloja ljepila te vrsti i debljini drva.

Za razliku od dosadašnje primjene VF struje za lijepljenje u prešama, prenosivi »Speediweld« sistem firme »Electronics Industrial Ltd«, omogućuje trenutno lijepljenje na bilo kojem dijelu proizvoda na svakom mjestu u pogonu. Sastoji se od kompaktnog, robusnog generatora visoke frekvencije i ručnog »pištolja« koji djeluje kao uređaj za visokofrekventno zagrijavanje.

Sam generator, dimenzija 530 x 530 x 470 mm i mase 50 kg, najmanji je i najlakši dio opreme ovog tipa na tržištu, no, usprkos tome, izdržljiviji od konkurentnih proizvoda. U čelično kućište ugrađene su ručke promjera 16 mm, što o-

moгуće jednostavno i sigurno prenošenje. Od mogućih verzija za naše tržište je interesantna ona s izvorom napajanja jednofaznom izmjeničnom strujom nazivnog napona 220 — 240 V i frekvencijom od 50 Hz. Generator osigurava 1,5 kW nominalne izlazne snage, s frekvencijom od 27,12 MHz, što je međunarodno prihvaćena vrijednost u industrijskoj primjeni.

Struja se kroz 4 m dugački kabel sprovodi do pištolja teškog svega 2 kg. Širok niz elektroda koje se mogu upotrijebiti u pištolju omogućuje primjenu za najrazličitije spojeve. Kontrola rada omogućena je signalnim svjetlima za uključenu mrežu i radio frekvenciju. Veliki i pregledni mjerač pokazuje nivo snage koji se može prilagoditi pomoću poluge na pištolju koja se pokreće palcem. Radi sigurnosti postavljen je jedan izolirani glavni prekidač. Kućište generatora je zaključano, a kućište i prethna ploča su uzemljeni.

Rad uređajem je, dakle, vrlo jednostavan: kada se elektrode trans-

mitera pištolja dovedu u dodir s obratkom, područje tanjurastog oblika bit će zagrijano do dubine od 50 mm. Voda u sloju ljepila, gdje je zagrijavanje najintenzivnije, u nekoliko sekundi se zagrijava na temperaturu preko 100⁰ C, isparava u okolne stanice drva, a ljepilo otvrdnjuje.

Pokretnost je osnovna prednost ovog sistema. Tako se može upotrijebiti u bilo kojem dijelu pogona, u okviru linije ili zasebno, na prešama ili na stolovima, u montaži dijelova, sklopova ili gotovih proizvoda. Druge prednosti ovog uređaja su brzina i, za razliku od VF preša, mogućnost djelovanja VF strujom za svakom pojedinom dijelu sklopa ili proizvoda. Ovo omogućuje jednostavno i brzo djelovanje samo na području spoja, i to bilo da se ljepilo otvrdnjuje djelomično ili potpuno. Moguće je, naime, spojeve definitivno otvrdnuti u kratkom vremenu, lijepiti spojeve koji se inače ne izvode bez čavala, pa na taj način vezane elemente izbaciti na spojevima gdje estetski smetaju (građevinska stolarija, oblaganje zidova pločama, spojevi iglicama u proizvodnji namještaja itd.). Uređaj također može koristiti i u rredmontaži (za pridržavanje sklopova priredalje montaže ili obrade), ili za djelomično otvrdnjivanje spojeva koji se sada mogu bez stega odložiti da bi otvrdnjivanje prirodno završilo.

Primjenom ovakvog uređaja, kompliciraniji spojevi, npr. utor i pero ili lastin reb. mogu se zamijeniti jednostavnijim tupim sljubom, a često je moguće izbjeći metalne ili plastične vezne elemente, što sve snizuje cijenu spoja.

Općenito, primjenom ovog uređaja moguće je iz pogona izbaciti stega, te eliminirati međuskладиšta za sušenje ljepila, što dovodi do ušteda na prostoru i na vezanom kapitalu. Osim toga, proizvodno vrijeme se skraćuje, a jednostavno se rješavaju problemi uskih grla proizvodnje i isprekidanog toka procesa.

Mnogostranost ovog uređaja omogućuje svakom tehnologu da u svom pogonu potraži mjesto moguće primjene, a najznačajniji spojevi gdje mogućnosti ovog uređaja dolaze do punog izražaja jesu: svi spojevi okvira prozora i vratiju, kuhinjskih pročelja, rubno furniranje, montaža korpusnog i masivnog namještaja, lijepljenje ploča na rastere za oblaganje zidova itd. Osim u industriji namještaja i građevinske stolarije, veliku primjenu uređaj može imati u gradnji čamaca (ljepljenje lamela bez čavala), proizvodnji drvene galanterije, građevinarstvu itd.

Prikazani proizvod svjedoči o naglom tehnološkom razvoju na području lijepljenja, jer postaje oči-

gledno da su uloga i važnost lijepljenja u tehnologijama drvne industrije sve jače izraženi, te da se znanstvenom, stručnom i tehnološkom razvoju tehnike lijepljenja u budućnosti mora posvetiti veća pažnja.

Hrvoje Turkulin, dipl. ing.

ČETIRI NOVE ŠUMSKE DIZALICE IZ ŠVEDSKE

Tvrtka Hiab-Foco AB, Hudiksvall, Švedska, upravo je lansirala na tržište četiri nove šumske dizalice poboljšanih karakteristika i sigurnosti, s većom radnom udobnošću i lakšom upravljivošću, dok su istovremeno smanjeni troškovi.

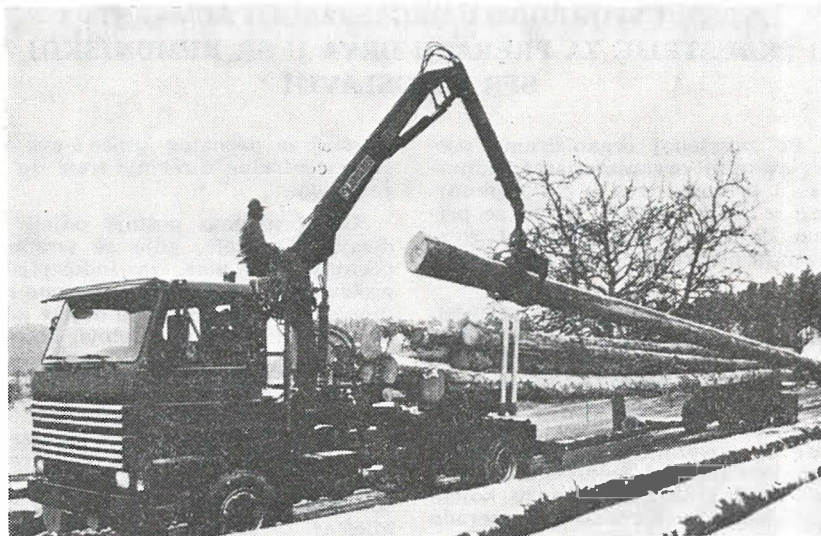
Da bi se smanjili troškovi za rezervne dijelove i servisiranje, uz istovremeno ekonomičnu proizvodnju, tri nova tipa hidrauličnih dizalica — Jonsered 700, Jonsered 900 i Jonsered 1000 (sl. 1) — proizvode se iz standardnih komponenti, a opremljeni su poboljšanim sjedalima, stupovima, postoljima i izvlačivim podupiračima. Valjni ležajevi u temelju stupa omogućuju znatne uštede u energiji, zakretanje bez udarca, veću pouzdanost i dulji vijek trajanja, uz manje troškove održavanja. Svaka dizalica opremljena je sistemom krakova različite konstrukcije.

Nove dizalice zamjenjuju postojeće modele serije Jonsered. Modeli Jonsered 700, 900 i 1000 pripadaju klasi od 70 do 100 kNm (postoji velika potražnja na tom području). Četvrta dizalica, Jonsered 1800 (sl. 2), koja nadomješta dizalicu Long Jom 150B, ima nazivni moment od 180 kNm u usporedbi sa 150 kNm njegovog prethodnika. Osim toga poboljšani su i ležajevi, te se njome može u potpunosti rukovati trupcima do 25 m duljine.

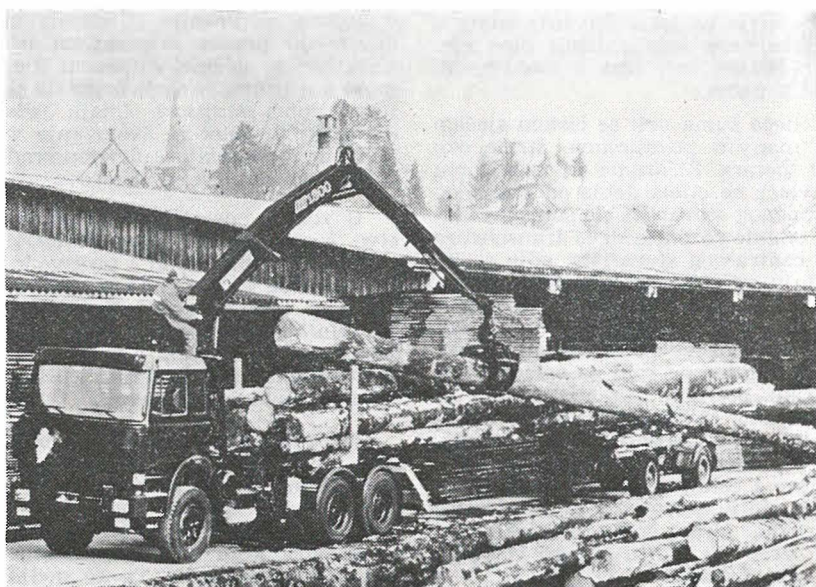
PUMPA S PROMJENLJIVIM PROTOKOM

Kod svih novih modela kupac može birati između konvencionalnog sistema hidraulike uz upotrebu ventila koji su u mirovanju potpuno otvoreni, a kod nultog tlaka je omogućen nesmetani protok ulja, i izvedbe s ventilskim sistemom LC koji je u mirovanju zatvoren, a njegov je rad povezan s pumpom promjenljiva protoka ovisno o teretu.

LC-ventil se automatski podešava na promjene hidrauličkog tlaka, tako da radna brzina, neovisno o teretu, ostaje proporcionalna otklonu upravljačke poluge razvodnika. Ventil se može tako podesiti da svaku funkciju dizalice opskrbljuje točno potrebnom hidrauličkom snagom, dakle ni manje, a ni više od toga.



Sl. 1.



Sl. 2.

To znači da se snaga povećava za 35% do 50%, te na taj način znatno raste radna brzina, a upravljanje je točnije i bez trzaja.

Povezan s pumpom varijabilnog protoka, LC-ventil reducira količinu hidrauličkog ulja koje se tlačí kroz sistem, čime se zagrijavanje svelo na minimum. Ovo pak povećava udobnost rukovaoca pri radu i smanjuje potrošnju goriva.

UDOBNIJU RAD I UPRAVLJANJE

Kod uobičajenih hidrauličkih dizalica sjedalo vozača smješteno je neposredno iza sistema krakova. Time je vidno polje vozača smanjeno. Kod dizalica nove serije 70—100 kNm, sjedalo je položeno na iglične ležajeve koji se mogu pomicati lijevo i desno od sistema krakova radi poboljšanja vidnog polja.

Radnim komponentama dizalice može se upravljati putem dvije upravljačke poluge tzv. joystick i dva pedala ili s odvojene 4 poluge i dva pedala. Udobnost pri radu je dodatno još povećana i time što razvodnik nije smješten ispred, već pored sjedala vozača, te je tako lakše dostupan. Osim toga, olakšan je i pristup sjedalu, a postavljen je i štitičnik. Podupiračima dizalice (tzv. stabilizatorima) upravlja se putem poluge razvodnika smještene kraj sjedala, ali i s poda, kao i prečke, pomoću posebnih komandi.

Dalje poboljšanje koje produljuje vijek trajanja crijeva i smanjuje rizik njihova »izvlačenja« iz spojnice predstavlja novi tip tvrdo kromiranih zakretnih veznika s poboljšanim brtvljenjem i ležajima koji povezuju crijeva između visokog sjedala i postolja dizalice.

NEKE USPOREDBE U ORGANIZACIJI ŠUMARSTVA I INDUSTRIJE ZA PRERADU DRVA U SR RUMUNJSKOJ I SFR JUGOSLAVIJI

Po završenoj organiziranoj posjeti radnim organizacijama šumarstva i prerade drva u SR Rumunjskoj u ožujku 1986, u ovom se prikazu daju osnovni pogledi na organizaciju ove reprocjelane u Rumunjskoj.

Šumarstvo Rumunjske organizirano je u dvije direkcije, i to: Uzgoj i zaštita šuma u jednoj direkciji, a Iskorišćivanje šuma s mehanizacijom, izgradnjom puteva i pilanskom preradom u drugoj direkciji. Prema gore su povezani s generalnom direkcijom šuma u Bukureštu, a dalje su u vezi s Ministarstvom u kojem se objedinjuje šumarstvo i prerada drva.

Terenske sekcije su goleme, tako sekcija za iskorišćivanje šuma u Caransebesu ima godišnji plan sječa 1.500.000 m³. Ima i manjih, ali malih nema.

Sječa šuma vrši se čistom sječom na manjim površinama, širine oko 200 metara. Žičarama ili traktorima privlače se cijela debla od panja do pomoćnog stovarišta na šumskoj vlati, odakle se dalje drvo transportira do centralnog stovarišta, gdje se izrađuju svi šumski sortimenti. U šumi se izrađuje i iskorišćuje sva drvna sirovina do 2 cm promjera. Tanja sirovina se pali u drveni ugljen, a granjevina se rabi za ogrjev i kemijsku preradu. Na centralnom se stovarištu izrađuju svi drveni sortimenti za namjensku preradu u trupce za furnir i ljuštenje, pilanske trupce i celulozno drvo. Ti se sortimenti šalju u tvornice za namjensku preradu. Uzgoj prodaje eksploataciji drvo na panju i tako ostvaruje svoj dohodak.

Eksploatacija šuma ima u svom sastavu i pilansku preradu, odakle snabdijeva drvnu industriju piljenom građom i jednostavnijim elementima, a sva se prerada vrši u drvnoj industriji.

Položaj šumarstva je nešto povoljniji od položaja drvne industrije, ali, kao i u cijelom njihovom sistemu, većih razlika nema.

Drvna industrija je organizirana u kombinatima, gdje se izrađuju svi proizvodi, a kao sirovina dolazi piljena građa. U tim se kombinatima, koji su veliki i zapošljavaju od 7.000 do 14.000 radnika, organizirali proizvodnju cjelokupnog proizvodnog programa u tvornicama za: ploče i verice, furnirske ploče, opruge za ojaštuceni namještaj i madrace, spužve i poliuretanske otopreske, masivni, ekskluzivni, barokni, rezbareni, umjetnički, pločasti i ojaštuceni namještaj. Veličina serija koje se proizvode nije bitna, jer rade velike serije, male serije, pojedinačni na-

mještaj za poznatog kupca i sve što se iz centralne direkcije traži da se proizvodi.

U tvornicama postoje odjeli za dizajn i modele, gdje se izrađuju prototipovi i alati za industrijsku proizvodnju modela iz prototipne radionice. Imaju i posebne odjele gdje se oblikuju ukrasni dijelovi, kojima se višestruko povećava vrijednost proizvedenog namještaja.

Tvornice imaju svoje škole u kojima se obučavaju kadrovi za vlastite potrebe, a ovdje se školuju radnici, tehničari i majstori koji su sposobni da izrade ovako složeni namještaj. U školama se vrši stalna selekcija učenika, te se najbolji učenici izdvajaju u posebne razrede, u kojima se kasnije ti učenici usmjeravaju prema sklonostima učenika. Svi su učenici smješteni u domove i o njima se vodi briga da postanu dobri majstori. Imaju jedan šumarski fakultet za školovanje vrhunskih šumarskih i drvnoprerađivačkih stručnjaka u Brašovu.

U zemlji postoji jedno ministarstvo šumarstva i drvne industrije, gdje se koordinira rad i proizvodnja cjelokupnog šumarstva i prerade drv. Kod toga se vodi računa da se do minimuma smanje troškovi prijevoza kabastih roba, a za transport služe vodeni putevi, željeznica i ponekad kamionski prijevoz.

Izvoz se vrši preko jednog poduzeća za izvoz šumsko-prerađivačkog kompleksa iz cijele zemlje. To je »Tehnforest eksport Bucurest«. Ovdje se dogovara koje će proizvode proizvoditi koja drvna industrija i u kojim količinama. Ta se podjela vrši prema tradiciji i postojećoj opremi u pojedinim radnim organizacijama. Cijene svih proizvoda su konstantne po nekoliko godina, a kako je ova reprocjelina prioritetna grana djelatnosti u SR Rumunjskoj, dogovore se kakve se cijene postizu u izvozu (od svoje proizvodnje izvoze 80 do 90%), a svu razliku do potrebne za dogovoreni program i standard osigurava država. Na taj način u radnoj organizaciji svedeno da li proizvodi za domaće ili svjetsko tržište. Kako se sve veća borba vodi za osvajanje novih tržišta, ovdje vlada princip da se mora održati standardna kvaliteta, pa nema nikakvih prigovora niti dodatnih troškova. Izvoze i tapecirani namještaj, u koji ugrađuju sve tražene materijale, pa ako tih materijala nemaju u zemlji, dobivaju ih od kupaca traženog proizvoda izvana.

U finalnoj preradi dominira dugogodišnja tradicija, a imaju kombinat s tradicijom proizvodnje namještaja 150 i 110 godina.

Proizvodnja finalne prerade drva podređena je i strojogradnja, te u svojoj zemlji proizvode niz strojeva za obradu i preradu drva, čime je smanjena potreba uvoza opreme. U svojoj zemlji proizvode 70% strojeva potrebnih za drvnu industriju, a samo specijalne strojeve uvoze, i to ne kompletna postrojenja, nego samo dijelove koje za sada ne mogu proizvoditi u zemlji. Sve glomazne metalne i nosive dijelove izrade sami, a nabavljaju samo elektroniku i precizne dijelove strojeva.

Veliku su pažnju posvetili površinskoj obradi drva, tako da u zemlji proizvode sve lakove, kako za uobičajenu površinsku obradu tako i za posebne zahtjeve. Posebno je uočeno da im je površinska obrada na zavidnoj visini, tako da i uz lošiju kvalitetu drva, postižu visoku kvalitetu gotovih proizvoda.

Izrađuje se namještaj od topole, bagrema, trnšnje i javora, a u izradi nema nikakvog problema, jer se, prema vrsti drva, primjenjuju određena punila, brusne ploče i lakovi, a sve zajedno daje potrebnu kvalitetu i estetska svojstva, što osigurava dobru prodaju i namještaja proizvedenog iz tih vrsta drva.

Deset posto sredstava ostvarenih izvozom koriste za uvoz potrebnih proizvoda, furnira i svega što ne proizvode u zemlji.

U proizvodnji namještaja 50% od rodajne cijene otpada na troškove za sirovinu i renomaterijale, a direktna proizvodnja — ljudski rad — čini 12—15% od prodajne cijene namještaja.

U hijerarhiji svih proizvodnji u SR Rumunjskoj na prvom mjestu je energetika, a drvna industrija je negdje u sredini, dok su iznad nje još samo rudarstvo i metalurgija.

Dosta je velika fluktuacija radnika, a kako u SR Rumunjskoj nema nezaposlenih, moraju osiguravati potrebnu radnu snagu iz drugih regija koje su udaljenije, a za sve te radnike treba osigurati cijelu infrastrukturu od stanova, školovanja pa na dalje. To opet pogoduje građevinarstvu koje radi veoma intenzivno.

Uočeno je da se u svijetu mnogo traži hrastov namještaj, ali je njegova prodaja gotovo neprihvatljiva, koliko su niske prodajne cijene. Među proizvođačima treba daleko više dogovora, koje bi trebalo proširiti i na sve članice SEV-a, kako bi se uskladila politika nastupa na trećim tržištima. Na taj način ne bi se obezvređivala najskuplja sirovina, a dogovorili bi cijene od kojih se ne bi smjelo odstupati. Tako bi se u prodaju unijelo više reda, i ne bi jedni drugima konkurirali.

Trebalo bi raditi takve programe po kojima se najvrednija sirovina ugrađuje u vredniji namještaj i u proizvode visokog standarda, a za masovnu proizvodnju bi trebalo upotrebljavati manje vrijedne vrste drva. Kada bi to postalo pravilo, lakše bi bilo pojavljivati se na svjetskim tržištima.

U svojim tvornicama proizvode sav potreban okov i ukrasne dijelove za namještaj, pa se tim dodacima dobiva estetska slika i dojam da je to kvalitetan namještaj, a sastavljen je od dijelova koji su jeftiniji.

U proizvedenom namještaju ima mnogo intarzija, specijalne izrade lica namještaja, a mnoge vidljive fronte ukrašene su raznim skulpturama. Kod takvih ukrasa nije važno koliki je kod izrade ostvaren otpad, jer je sve to ukalkulirano u prodajnoj cijeni namještaja. Spremni su izraditi namještaj i za najizbirljivije kuće u malim ili velikim serijama, a izvoze u sve zemlje Evrope i na sve kontinente svijeta.

Tvornica namještaja u Aradu, »CPL« Arad, proizvodi u 14 tvornica lociranih u jednom tvorničkom krugu 1.800 tipova raznog namještaja. Neki od tih proizvoda rade se, više puta godišnje, neki jednom godišnje, a neki se proizvode svakodnevno.

Osnovna karakteristika njihove proizvodnje je stroga podjela rada. Definirane su cijene i proizvodni programi, pa se nitko s nikim ne sudara i nitko nikome ne konkurrira.

Kako možemo mi u Jugoslaviji gledati na njihovo poslovanje i koje pouke se iz toga mogu izvući?

Osnovna naša zamjerka je da smo »prekratkog daha« kada nešto započnemo. Ako se hitno i u trku (ne više u hodu) ne promijenimo, brzo ćemo ostati i bez ovih sadašnjih naših tržišta. Bez obzira na dirigiranu privredu koja je tamo prisutna, imponira stroga podjela rada, pa nema dupliranja kapaciteta niti konkurencije u proizvodnji. U tvornicama se proizvodi samo ono za što ima interesa i potreba za poznate kupce.

Moramo pronaći snage da mijenjamo sistem školovanja i da u školama stvaramo profile radnika kakvi su potrebni proizvodnji. (nešto nalik na školovanje u SR Rumunjskoj) prema sklonostima i sposobnostima. Tome tamo doprinosi izdvajanje najboljih učenika u najbolje razrede koji se specijaliziraju za bolje plaćene poslove majstora specijalista, a svi ostali se mogu školovati za masu prosječnih radnika koji mogu raditi u masovnoj i ostaloj strojnoj proizvodnji. U Rumunjskoj se od izabраних učenika odabiru budući dizajneri, radnici za izradu nultih serija i umjetnici koji izrađuju skulpture, intarzije i slično. Ovakvi detalji, uklopljeni u fronte pojedinih proizvoda i lica stolova i ormara, mogu se prodati kao skupocjeni proizvodi i višestruko podižu cijenu. Kada bi nama netko ponudio ne znam kakvu cijenu za slične proizvode, mi nemamo stručnih radnika koji bi to mogli raditi.

Smatram da se sva proizvodnja u drvnim kombinatima ne može odvijati samo u velikim serijama i za masovnu potrošnju. Naime, na malim serijama skupih proizvoda može se daleko bolje prodati rad i skupa sirovina nego na ovaj do sada uhodani način proizvodnje.

Mnogo više pažnje treba posvetiti dizajnu i proizvodnji tzv. nultih serija, a u tom dijelu proizvodnje izradi posebnih alata, kojima se može organizirati ta specijalizirana proizvodnja u manjim ili većim serijama.

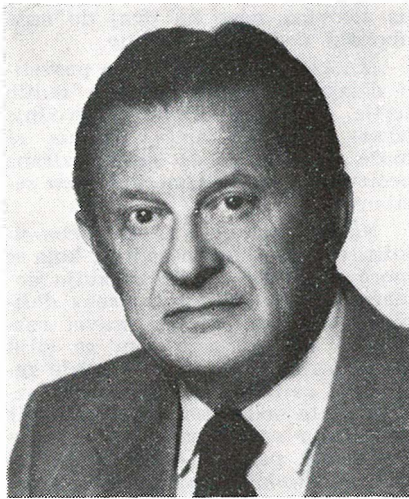
Najviše pažnje i truda treba uložiti u razvoj strojogradnje, koja se mora osposobiti za proizvodnju domaće opreme. Kod toga treba definirati koji su osnovni pravci razvoja u zemlji, a u tom se cilju treba definirati i politika cijele zemlje, da se ti prioritetni pravci razvoja prate dodatnim sredstvima. Ne bi trebala sva cijena naše neorganiziranosti pasti na leđa neposrednih proizvođača koji rade u tvornicama za proizvodnju izvoznih programa, a s ugovorenim cijenama našom opremom ne mogu se postići bolji rezultati.

Kada bi neka od ovih razmišljanja pretočili u svakodnevnu proizvodnju, radnici bi bili bolje stimulirani, porastao bi broj i količina izvoznih programa, a sve to bi dalo daleko bolji izvozni rezultat od planiranog. Bez takvih pristupa ispast ćemo iz svjetske konkurencije, jer se na malom broju programa ne mogu ostvariti značajniji rezultati.

Mr Bogomil Hribljan
Privredna komora regije Bjelovar

IN MEMORIAM

RUDOLF ANTOLJAK, dipl. ing.
(1911—1986)



Dne 19. veljače 1986. preminuo je Rudolf Antoljak, dipl. ing., dugogodišnji poslovni tajnik Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske, neumorni poslenik na unapređivanju rada i organiziranja šumarske i drvne struke. Na pogrebu nezaboravnog pokojnika dne 25. veljače 1986. na zagrebačkom groblju Mirogoju okupilo se, usprkos hladnu vremenu, mnoštvo inženjera, tehničara i ostalih suradnika u šumarstvu i drvnjoj industriji, ujedno predstavnika radnih organizacija šumsko-prerađivačke djelatnosti. Od preminulog ing. R. Antoljaka oprostili su se govorom, u ime Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske i u ime Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. *Branimir Prpić*, glavni urednik Šumarskog lista, a u ime kolega iz struke *Franjo Petrović*, dipl. ing. Govorili su od srca, prijateljski i istaknuli bogatu životnu djelatnost i uspješan rad ing. R. Antoljaka.

Rudolf Antoljak, dipl. ing. rodio se dne 9. studenog 1911. u Dobroju, gdje mu je otac bio carinski inspektor. Gimnaziju je polazio u Sarajevu, Vinkovcima i Zagrebu. 1931. god. upisuje šumarstvo na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu, gdje je diplomirao 23. III 1939, a stručni ispit položio je 1943. god.

Zaposlio se još za vrijeme studija u Šumarskom i dohodarskom uredu Lekenik, nakon čega je, među ostalim, radio u Jugoslaven-skim atletskom savezu, Banskog vlasti Banovine Hrvatske, Šumariji Bosanska Krupa, Kotaskoj oblasti Jastrebarsko, Ministarstvu šumarstva u Zagrebu, Statističkom uredu Hrvatske u Zagrebu, Šumarskom društvu u Zagrebu (1948—

1952), Institutu za drvnoindustrijska istraživanja u Zagrebu, Projektnom birou šumarstva Zagreb (1953—1956), Građevinskom poduzeću »Radnik« u Zagrebu od 1956. do 1971, kada odlazi u mirovinu. Ponovno se aktivira kao poslovni tajnik Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske početkom 1972. godine, na kojoj dužnosti ostaje do 31. XII 1983.

Bio je to izvanredan čovjek, divan čovjek, koji je širio oko sebe nemir dobro organizirane akcije. »Njegove stalne težnje i gledanja u budućnost i prošlost stremili su savršenstvu kretanja naprijed za kvalitetnije ljude, za bolju i vredniju šumu, za razvoj struke, za pravo mjesto struke u našem društvu, za bolje međusobno shvaćanje šumara i drvareca.

Svrha njegova razmišljanja i djelovanja uvijek je uzvišena i predstavlja siguran korak naprijed poslije završene akcije. Antoljakova motivacija za pokret nije nikada obična, a posao koji obavlja isplaniran je savršeno, do najsitnijih pojedinosti. Ing. Rudi Antoljak nije poznavao problem pronalazjenja suradnika, privlačio ih je svojim oduševljenjem i marljivošću koja nije poznavala granica«, kako je u svom oproštajnom govoru istaknuo prof. B. Prpić.

Njegova velika ljubav bio je Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije, gdje je bio tajnik od 1948. do 1952. godine. Po riječima prof. Prpića »razvoj Šumarskog društva u dinamičnim poslijeratnim godinama upravo traži čovjeka Antoljakova profila. U svome tajničkom razdoblju organizira izdavanje izvrsnih šumarskih priručnika, što predstavlja poseban doprinos razvoju šumarske i drvsarske struke. Njegov tadašnji boravak u Savezu ostavlja duboke tragove u smislu razvoj Društva i doprinosa struke porušenju zemlji.«

Nakon 20 godina provedenih u operativi ponovno se vraća Šumarskom savezu 1972. godine kao poslovni tajnik.

»Njegova prva velika akcija je organiziranje stručnog savjetovanja u Zadru 1974. godine pod naslovom »Uloga šume i šumske vegetacije u zaštiti jadranskog područja«. U organizaciji i radu savjetovanja pridobiva suradnju mladih znanstvenih kadrova.

Slijedi organizacija vrlo uspjele proslave 100-godišnjice neprekidnog izlaska Šumarskog lista i 130-godišnjica osnivanja Saveza, te izdavanje važne publikacije pod naslovom »Povijest šumarstva Hrvatske kroz stranice Šumarskog lista« čiji je jedan od urednika.

Ing. Antoljak poduzima poslije toga veliku akciju vraćanja nacionaliziranog Šumarskog doma Savezu. Višegodišnjim napornim ra-

dom uspijeva postići cilj u koji je malo tko vjerovao. Godine 1979. Sabor SR Hrvatske donosi po hitnom postupku Zakon o vraćanju zgrade »Šumarski dom« Savezu, koji se ponovno nalazi u vlastitoj kući«.

Rudi Antoljak posebno je volio svoj naraštaj fakultetskih kolega. Oživljavanje »Šumarskog četvrtka« okuplja više šumarskih generacija, među kojima pronalazi svoje najvjernije suradnike u naporima za promicanje Saveza i struke.

Na dužnosti poslovnog tajnika ing. R. Antoljak nastoji dati što veći publicitet šumarstvu i Šumarskom savezu, nastoji »povezati ga sa terenskim društvima i afirmirati ga, da bude subjekt u rješavanju šumarske problematike. Neumoran je u sakupljanju dokumenata, arhivske građe, materijala i knjiga, koji mogu poslužiti za prikaz razvoja našega šumarstva i za izdavačku djelatnost. Stalovi u njegovoj radnoj sobi bili su puni takvog materijala i često puta znao je naglasiti važnost te dokumentacije,« kako je u svom oproštajnom govoru istaknuo ing. Franjo Petrović.

U Antoljakovu publicističkom radu ističe se njegova »Mala šumarska kronika«, u kojoj se još jednom otkriva pravo novinarsko pero. Svojom zanimljivošću, kratkoćom i jezgrovitošću »Mala šumarska kronika« privlači pozornost čitalaca Šumarskog lista i povećava popularnost ovog časopisa.

Nazori i djela ing. Antoljaka »odražavala su plemenitost karaktera, nesebičnost, ljubav prema poštenom radu, ljubav prema ljudima, posebno onima šumarske struke. Znao je, kada je vrijeme i kako, pomoći prijateljima i kolegama i u najkritičnijim situacijama«, kako je istaknuo ing. F. Petrović.

Zbog nepovoljnih uvjeta poslijednjih godina stručne karijere, ing. Antoljak otišao je ranije u mirovinu, ali potaknut velikom životnom energijom i voljom za rad, ponovno se aktivira u Šumarskom savezu. Tu je na dužnosti poslovnog tajnika unio u rad »cijeloga sebe, provodeći cijele dane s kratkim dnevnim odmorom na radnom mjestu, a bilo je i mnogo dana kada su prozori njegove radne sobe bili rasvijetljeni i rano ujutro i do kasno navečer«

Taj neumorni radnik nije mogao podnijeti neaktivnost, pa kad je konačno otišao s dužnosti poslovnog tajnika u stvarnu mirovinu, ubrzo su ga shrvale bolesti, koje su se pritajile u organizmu. »Prestalo je kucati njegovo plemenito srce, prestao je jedan život, ugrađen u povijest šumarstva Hrvatske«. Lik ing. Rudija Antoljaka ostat će u neizbrisivoj uspomeni naraštajima šumarskih i drvnih stručnjaka u Hrvatskoj.

D. T.



SASTANAK VODITELJA EKSKURZIJA IUFRO

Zagreb, 21. siječnja 1986.

Posljednja redakcija Programa IUFRO ekskurzije obavljena je na sastanku u Ljubljani 1. VIII 1985. Tom prilikom, pored ostalog, dogovoreno je i sljedeće:

1. da predsjednik YU Komiteta za ekskurzije, ing. Miloš Jevtić, tijekom siječnja 1986. održi sastanak sa stručnim voditeljem IUFRO-ekskurzija radi usklađivanja stavova oko izrade vodiča ekskurzija, pripreme terenskih objekata, rješenja nekih financijskih problema itd.,

2. da stručni voditelji ekskurzije broj 1: prof. dr B. Anko i dr N. Komlenović, u zajednici s Odborom za pripreme Kongresa u Ljubljani, prirede vodič koji će poslužiti kao ogledni primjerak za izradu vodiča preostalih ekskurzija;

3. da sastanku sa stručnim voditeljima prisustvuje i predsjednik IUFRO-a prof dr D. Mlinšek i generalni sekretar Saveznog organizacijskog odbora ing H. Dolinšek;

4. da se sastanak radi sniženja troškova putovanja sa stručnim voditeljima iz Slovenije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine održi u Zagrebu, a s voditeljima iz Srbije, Crne Gore, Makedonije i Vojvodine u Beogradu.

Sastanak u Zagrebu održan je 21. I 1986. a sasvao ga je predsjednik ROO SRH prof. dr S. Tomanić. Dnevni red bio je:

1. Obavijesti
2. Pripreme ekskurzija
3. Pitanja i prijedlozi.

Sastanku su prisustvovali:

— Predsjednik YU Komiteta za ekskurzije, ing. M. Jevtić,

— Iz Slovenije: prof. dr D. Mlinšek, predsjednik IUFRO-a, i ing.

H. Dolinšek, generalni sekretar SOO Jugoslavije.

— Iz Hrvatske: prof. dr M. Vidaković, prof. dr Br. Prpić, prof. dr S. Bojanin, prof. dr I. Mikloš, prof. dr A. Krstinić, doc. dr Đ. Butković, dr J. Gračan i dr N. Komlenović.

— iz Bosne i Hercegovine: prof. dr K. Pintarić, prof. dr M. Ušćuplić, prof. dr Kulušić, prof. dr S. Izetbegović, prof. dr Č. Burlica, prof. dr V. Lazarov, prof. dr I. Vukorep.

Pod 1. točkom prof. dr D. Mlinšek, dr S. Tomanić i ing. M. Jevtić prisutne su informirali o fokusu priprema predstojećeg Kongresa IUFRO u Jugoslaviji u rujnu 1986. godine, što je obavljeno i što još treba da se obavi u preostalom kratkom vremenu do početka Kongresa.

Pod 2. točkom stručni su voditelji ekskurzija, koje se odvijaju na području Slovenije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine, informirali šta je urađeno i koji problemi se javljaju u vezi s pripremom terenskih objekata:

— Dr N. Komlenović, za ekskurziju broj 1.

— Prof. dr B. Prpić za ekskurziju broj 2.

— Prof. dr S. Bojanin za ekskurziju broj 3.

— Prof. dr M. Vidaković za ekskurziju broj 4.

— Doc. dr Đ. Butković za ekskurziju broj 7.

— Prof. dr I. Mikloš za ekskurziju broj 10.

— Prof. dr S. Tomanić za ekskurziju broj 11.

— Prof. dr K. Pintarić za ekskurziju broj 12.

— Prof. dr M. Ušćuplić za ekskurziju broj 13.

— Dr J. Gračan za ekskurziju broj 18.

Nakon iznošenja brojnih meriješenih pitanja, prvenstveno financijskih, i duže rasprave u kojoj su sudjelovali gotovo svi prisutni, dogovoreno je sljedeće:

— materijale za izradu vodiča ekskurzija (scenario, kratki tekstovi po punktovima, adrese izlagača i dr.) treba prirediti i prevesti na engleski jezik do 28. II 1986.;

— stručni voditelji da što prije proračunaju potrebne direktne troškove za putovanja u vezi s pripremama terenskih objekata i dostave ih predsjedniku Komisije ili predsjedniku YU Komiteta;

— sve pripreme objekata na terenu da se obave do 30. VI 1986. odnosno prije godišnjih odmora;

— tekstovi za ekskurzijske mape i postere da se prirede također do 30. VI 1986.

— vodiči ekskurzija će se tiskati u 100 primjeraka po ekskurziji;

— u svakoj Republici potrebno je formirati stručnu redakciju od 2—3 člana za pregled napisanih tekstova;

— treba nastojati da naši stručnjaci u znanstvenim i privrednim organizacijama uspostave što bolji kontakt sa sudionicima ekskurzija iz svijeta;

— terenska izlaganja moraju biti kratka i na stranom jeziku, samo diskusije da se prevode;

— da se iz svih republika Odboru za pripreme Kongresa u Ljubljani prijave stručnjaci koji govore strane jezike radi njihova uključivanja za vrijeme trajanja Kongresa u Ljubljani;

— sa stručnim voditeljima ekskurzija održat će se na nivou Jugoslavije još jedan sličan dogovorni sastanak.

Mr Stevo Orlić
Šumarski institut,
Jastrebarsko

BIBLIOGRAFSKI PREGLED

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 obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

630*812 — Dubovsky i Regináč: *Čvrstoća savijanja i gustoća smrekova drva i od njega proizvedenih drvnih materijala*. (Ohybovápevnosť a hustota smrekového dreva a z neho vyrobených drevných materiálov) *Drevo*, 39 (1984), str. 361—363.

U članku se prikazuju rezultati laboratorijskog vrednovanja čvrstoće savijanja i gustoće smrekova drva i od njega izrađenih furnirskih ploča, iverica i tvrdih vlaknatica, proizvedenih mokrim postupkom.

Masivno drvoima najpovoljnije vrijednosti određivanih pokazatelja, na drugom mjestu su furnirske ploče, zatim iverice i kao najmanje kvalitetan materijal su vlaknatica. B. Hruška

630*824.8 — Sudin, B.: *Situacija s formaldehidom u Evropi* (The Formaldehyde situation in Europa) *ADHÄSION* 29 (1985), 7—8, s. 5.

Na predavanju održanom na 19. Simpoziju o ivericama od 26—28. III 85. u Pullmanu, Wa, USA, izneseno je da formaldehid u većim koncentracijama djeluje kancerogeno na pokusne životinje. Takve koncentracije međutim nisu prisutne na radnim mjestima niti u stambenim prostorijama, pa nisu niti vrijednosti za maksimalno dopuštene koncentracije u stambenim prostorijama u zadnje vrijeme doživjele promjene.

Drvna industrija, koja troši goleme količine urea-formaldehydne smole kao ljepila i veziva u proizvodnji ploča, uspjela je u zadnje vrijeme u znatnoj mjeri smanjiti emisiju formaldehida prilikom uskladištenja i u primjeni ploča, zahvaljujući primjeni smola s manjim sadržajem formaldehida kao i naknadnoj obradi gotovih iverica i vlaknatica.

Kao mjera za količinu oslobođenog formaldehida iz ploča služi tzv. perforatorska vrijednost, koja, međutim, ne može služiti kao jedinstveni kriterij, jer često drvni materijali s istim perforatorskim vrijednostima oslobađaju u praksi različite količine formaldehida. Zato se emisija formaldehida iz ploča ispituje i ocjenjuje dodatno i u velikim prostorijama u uvjetima sličnim onima u praksi.

Z. Smolčić Žerdik

630*847 — Trebula, P.: *Tehnološka-ekonomska svojstva prirodnog sušenja i predušenja piljene građe* (Technologicko-ekonomické vlastnosti prirodzeného sušenja reziva) *Drevo*, 39 (1984), 11, str. 320—322.

Autor uspoređuje prirodno sušenje i predušenje piljene građe na osnovi raznih kriterija, kao na pr. utrošak energije, kvaliteta sušenja, vlažnost piljene građe, vrijeme sušenja, potreba radne snage i dr. Osim toga navodi pregled o udjelu najvažnijih troškova u ukupnim troškovima kod obaju spomenutih načina sušenja.

B. Hruška

630*862.2 — Paramesvaran, N. Roffael, E.: *Biološka razgradnja ploča iverica vezanih karbamidnim ljepilima različitog sadržaja formaldehida*. (Zum biologischen Abbau von harnstoffformaldehydharzgebundenen Spanplatten unterschiedlichen Formaldehydgehaltes) *ADHÄSION* 29 (1985), 1—22, s. 14—16.

Poznato je da je emisija formaldehida iz iverica ovisna o molnom odnosu uree i formaldehida u smoli i da molni odnos utječe i na Ph — vrijednost vodenog ekstrakta iz iverica. Međutim o utjecaju formaldehida u UF-smoli na biološku razgradnju iverica, za sada još nema podataka, iako je poznato da je i razvoj određenih vrsta gljiva na ivericama također ovisan o Ph-vrijednosti.

Autori su primijenili 5 vrsta različitih UF-smola (molni odnos uree i formaldehida 1:1,27 — 1:2,1) za izradu iverica od miješanog iverja četinjača i listača (60:40) i ispitivali te iverice na sklonost biološkoj razgradnji pod utjecajem gljiva (*Coniophora puteana*, *Coriolusa* i *Chaetomium*). Kao kriterij za ocjenu djelovanja gljiva uzet je gubitak mase.

Ustanovljeno je da veći sadržaj formaldehida u smoli, kao i ph — vrijednosti pomaknute prema kiselom području, ne utječu znatnije na razgradnju pri djelovanju *Coniophore* i *Coriolusa*, a da *Chaetomium* reagira jače na povećani sadržaj formaldehida, pa je u tom slučaju maseni gubitak znatno manji.

630*862.2 — May, H. A. — *Istraživanja o utjecaju alkalnih sastojaka iverica slijepjenih fenolnim smolama na higroskopnost i mehaničko-tehnološka svojstva materijala*. (Untersuchungen über den Einfluss der alkalischen Bestandteile phenolharzverleimter Spanplatten auf Hygroskopizität und mechanisch-technologische Eigenschaften der Werkstoffe) *ADHÄSION* 29 (1985), 9, s. 12—15.

Za iverice koje se primjenjuju u građevnoj industriji, a od kojih se traži postojanost prema vlazi (V 100 i V 100 G. prema DIN 68 763 i DIN 68 800) preporučuju se kao vezivo alkalno otvrdnjujuće fenolne odnosno fenol-rezorcinske smole. Radi veće postojanosti prema vlazi i vodi proizvođači nastoje proizvesti tipove smola sa što manjim sadržajem alkalija, ali su tim nastojanjima postavljene granice s obzirom na težu obradu i svojstva ploča.

U ovom radu istraživane su prednosti i mane raznog sadržaja alkalija u smoli sa svrhom da se ustanovi eventualno postojeća korelacija između mehaničkih svojstava fenolnim smolama slijepjenih iverica i sadržaja alkalija u smoli, te higroskopskog ponašanja ploča, što bi omogućilo bolju procjenu i predviđanje trajnih svojstava ploča.

U prvom dijelu rada istraživana je veza između sadržaja alkalija u smoli i mehaničko-tehnoloških svojstava, te je ustanovljeno da veći sadržaj alkalija djeluje u tom smislu prije negativno, a o utjecaju na higroskopsko ponašanje ploča bit će govora u drugom dijelu priopćenja.

Z. Smolčić Žerdik

630*862.2 — May, H. A., Roffael, E.: *Istraživanje o utjecaju alkalnih sastojaka iverica slijepjenih fenolnim smolama na higroskopnost i mehaničko-tehnološka svojstva materijala*. (Untersuchungen über den Einfluss der alkalischen Bestandteile phenolharzverleimter Spanplatten auf Hygroskopizität und mechanisch-technologische Eigenschaften des Werkstoffes) *ADHÄSION* 30 (1986), 1—2, s. 19—23. Dio 2: Površinsko istezanje ploča iverica za građevinarstvo pod klimatskim utjecajima.

Poznavanje i mogućnost predviđanja površinskog bubrenja (odnosno istezanja) iverica pod klimatskim utjecajima od posebne je važnosti kako bi se već pri konstruiranju mogle predvidjeti potrebne mjere, kao što je npr. ugradnja sljubnica.

Kao mjera za površinsko bubrenje uzima se promjena dužine u ravnini ploče izražena u postocima ili milimetrima po metru. Uzrok promjenama dužina jesu promjene vlažnosti ploča, a ustanovljeno je da i pod istim klimatskim uvjetima promjene vlažnosti za razne tipove ploča mogu biti vrlo različite.

Relativne promjene dužine po postotku promjene vlage su u području niske vlažnosti relativno velike a posebno su velike tamo, gdje kroz dulje vrijeme vlada suha i topla klima kao u stambenim prostorijama za vrijeme loženja,

pa mogu biti uzrokom nastajanja pukotina na sljubnicama. U područjima veće vlažnosti te su promjene dužine manje. Grada ploča, oblik iverja, vrsta drva, veziva i gustoća ploča pri tom nemaju značnog utjecaja.

Z. Smolčić Žerdik

630*862.3 — Pajtkić i dr.: *Neke mogućnosti plastifikacije drva s gledišta proizvodnje ploča vlaknatica.* (Nekoliko mogućnosti plastifikacije drva z hladiska výroby dřevovláknitých desek). *Drevo*, 39 (1984) 11, str. 327—331.

Autori su eksperimentalno pratili utjecaj parcijalne hidrolize sumpornom kiselinom, te obradu bukova iverja amonijakom i mokraćevinama prije razvlaknjivanja na svojstva tvrdih ploča vlaknatica, proizvedenih suhim postupkom iz tako obrađenog iverja. Veoma po-

voljan utjecaj na razvlaknjivanje iverja, te na svojstva ploča vlaknatica, ima plastifikacija iverja mokraćevinom.

630*862.3 — Neuser, H.: *Kvalitetna svojstva ploča vlaknatica s obzirom na njihovu upotrebu* (Jakovitní vlastnosti dřevovláknitých desek s ohledem na jejich použití). *Drevo*, 39 (1984), 12, str. 353—357.

U radu se prikazuju rezultati analize svojstva vlaknatica za normalne i za povećane zahtjeve upotrebe i ploča za oplemenjivanje površinskom obradom. Istraživanje je pokazalo da je moguće proizvesti i znatno kvalitetnije ploče, kako u pogledu čvrstoće, tako i što se tiče otpornosti prema vodi i vlazi. Razmatra se i odnos između kvalitete i površinske obrade ploča.

B. Hruška

NOVE KNJIGE

Prof. dr Rudolf SABADI:
»EKONOMIKA ŠUMARSTVA
— UDŽBENIK
I PRIRUČNIK«

Sveučilište u Zagrebu,
Zagreb, 1986., str. 1—374,

Pored dva udžbenika za studente Šumarskog fakulteta, EKONOMIKA OSNOVE GOSPODARSKE ANALIZE U ŠUMARSTVU I DRVNOJ INDUSTRIJI, Zagreb, 1982., i EKONOMIKA DRVNE INDUSTRIJE, Zagreb, 1983., naša je stručna literatura obogaćena novim djelom iz pera prof. dr R. Sabadija: EKONOMIKA ŠUMARSTVA.

To je ujedno prvi cjeloviti udžbenik o ekonomici šumarstva u našoj stručnoj literaturi, osim djela prof. dr I. Winklera iz Ljubljane, te poznate knjige prof. dr Z. Potočića.

Djela naprijed spomenutih autora razlikuju se od ove knjige utoliko što je ovdje predmet prikazan cjelovito, pokrivajući područje ekonomike šumarstva onako kako se taj predmet sluša na Šumarskom odjelu Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Nakon predgovora i uvoda, knjiga je podijeljena na sedam poglavlja:

- (1) Proizvodnja
- (2) Računanje vrijednosti šuma
- (3) Uspješnost gospodarenja
- (4) Troškovi
- (5) Investiranje
- (6) Planiranje u šumarstvu
- (7) Razmjena plodova proizvodnje

U prilogu je prikazana hipotetička šumskogospodarska jedinica, koja je poslužila kao osnova za brojne primjere kojima se ilustriraju izlaganja u knjizi.

Predmetu »Ekonomika šumarstva« autor prilazi na suvremen način, definirajući prvo činitelje proizvodnje. O svakom činitelju iznosi suvremena stajališta u njihovu vrednovanju koje je međuzavisno i dinamičko. Osim izlaganja suvremenih shvaćanja činitelja proizvodnje, on iznosi i vlastita stajališta i vrednovanja naših specifičnih uvjeta i iskustava u suvremenom razvitku.

U poglavlju »O vrednovanju šuma i šumskog zemljišta«, ovom knjigom naša stručna javnost dobija prijeko potreban udžbenik i priručnik, za kojim se osjeća potreba već više desetljeća, poslije knjige prof. dr Đ. Nenadića (1929). Posebno je interesantno istaknuti da je kao proizvod šumarstva u ovoj knjizi, osim drvne biomase, ravnopravna vrijednost data općekorisnim funkcijama šuma, koje autor metodom cost-benefit analize kvantificira kao realan proizvod usluga općih koristi od šuma.

U optimizaciji upotrebe resursa u knjizi se prikazuju metode mjerenja uspješnosti gospodarenja, bez suvišnog upuštanja u detalje računovodstva. Isto je tako u knjizi tretman troškova suvremen, analitički ispravan, i čitatelju pruža obilje mogućnosti da shvati troškove kao odraz realnog proizvodnog procesa, da ih može matematski manipulirati, optimizirati i predskazivati, što je bitan preduvjet za razumijevanje prijeko potrebne informatike, koja polako ali sigurno kroči u šumarstvo, koje će biti ako ne time revolucionirano, onda barem znatno unaprijeđeno u odnosu na stare pristupe toj gospodarskoj grani.

»Investiranje u šumarstvu« prikazano je kao logičan nastavak

proizvodnog procesa, s njime nedjeljiv, uvijek podređen gospodarskom načelu maksimizacije proizvodnje uz minimalne troškove.

Kao i u »Osnovama gospodarske analize u šumarstvu i drvnoj industriji« (1982), i u ovoj knjizi se vrijednosti mjere na jedino ispravan način: analizom propuštenih alternativa, a to je preduvjetom optimalnoj alokaciji resursa narodnog gospodarstva.

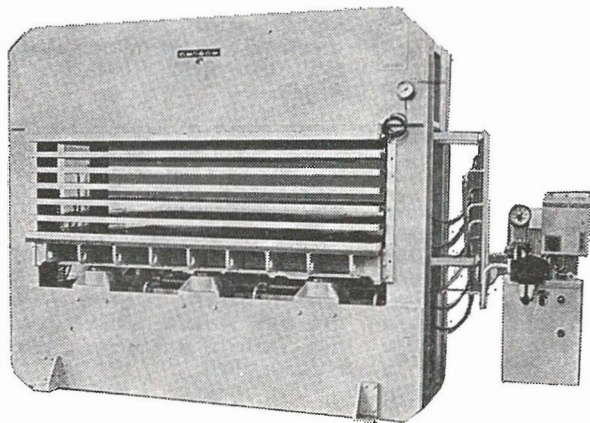
Opsežna materija »O planiranju u šumarstvu, međusobnoj zavisnosti i tvorbi modela« prikazana je jasno i pregledno. Autor je u pogledu planiranja potpuno jasan, smatrajući pod planiranjem plansko i svrshodno usmjeravanje resursa, u stalno mijenjajućim tržišnim uvjetima, na koje djeluju gospodarski i negospodarski činitelji. S punim pravom ističe nedostatke centralnog planiranja, upozoravajući čitatelja dokle se s planiranjem smije ići. Konstatacija autora da bilo koji pothvat, ako nije planiran, može uspjeti samo slučajno, je ispravna. Konačno, u zadnjem poglavlju »O razmjeni plodova proizvodnje«, knjiga pruža elementarne informacije o novcu i oscilacijama njegove vrijednosti, raspodjeli društvenog proizvoda, te trgovini šumskim proizvodima.

Knjiga je ilustrirana brojnim primjerima, pomoću kojih čitatelj svaku definiciju, svaki problem, može naći aplikativno prikazan. Iz toga razloga je i naslov knjige, udžbenik i priručnik, teme ispunjen.

Ovom vrijednom knjigom naša je stručna literatura obogaćena suvremenim udžbenikom, koja osim toga čini značajan prilog potrebama šumarske znanosti i prakse.

Prof., dr S. BAĐUN

SOUR KOMBINAT 1884
belišće 



TVORNICA STROJEVA BELIŠĆE

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



Hidraulične preše za panel i furnir

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

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.

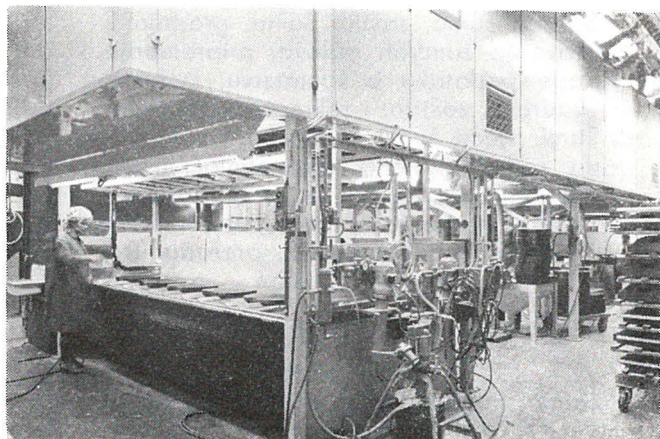
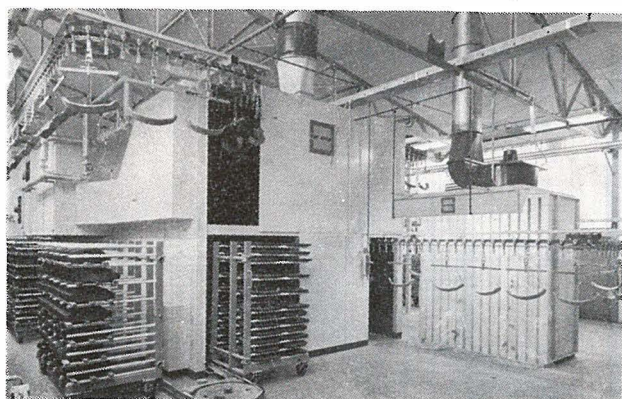
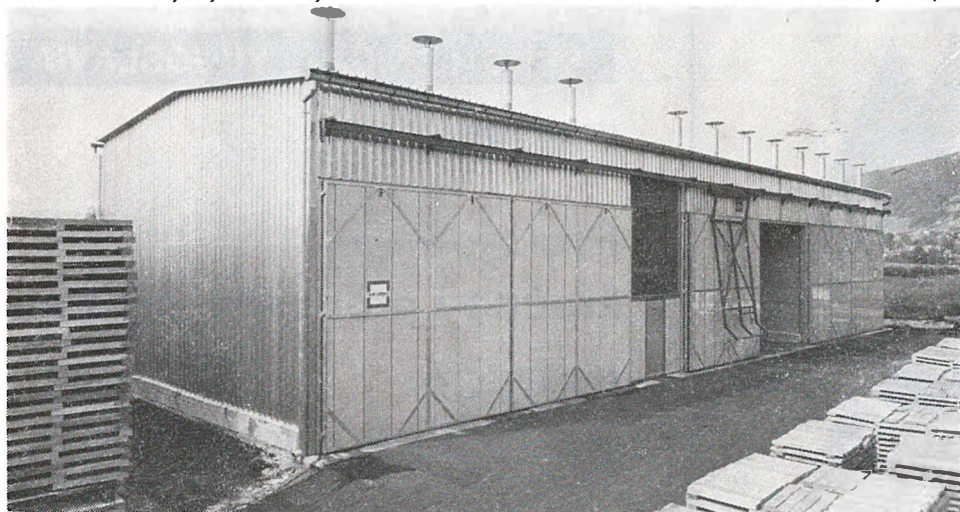
Institut raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalima, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva, tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parena bukovina, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lamperije, umjetnine itd.)

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



SOP KRŠKO tozd oprema krško c. k. ž. 141, tel. (068) 71-115; 71-911; telex: 35764 YU SOP inženirski biro ljubljana, riharjeva c. 26 — telefon: 331-634; 331-636; telex: 31638 yu sopib

**specializirano
podjetje
za industrijsko
opremo**



PROGRAM ZA DRVNU INDUSTRIJU

KOMPLETNA OPREMA ZA POVRŠINSKU
OBRADU I LAKIRANJE

●
KOMORE I KABINE ZA LAKIRANJE

●
OPREMA ZA NANOŠENJE LAKOVA
RAZLIČITIM POSTUPCIMA

●
PEČI I UREDAJI ZA SUŠENJE

●
UREDAJI ZA ODMAŠČIVANJE

●
SUŠIONICE LAKOVA

●
BRUSNI STOLOVI S FILTRIMA

APARATI ZA DOVOD SVJEŽEG
ZAGRIJANOG ZRAKA

●
FILTRI ZA ODVAJANJE PRAŠINE

●
OPREMA ZA UNUTRAŠNJI TRANSPORT
STANDARDNE I POSEBNE IZVEDBE

●
INSTALACIJE ZA OTKRIVANJE ISKRE
I GAŠENJE POČETNOG POŽARA

●
KABINE I ELEMENTI ZA ZAŠTITU
RADNIKA OD STROJNE BUKE

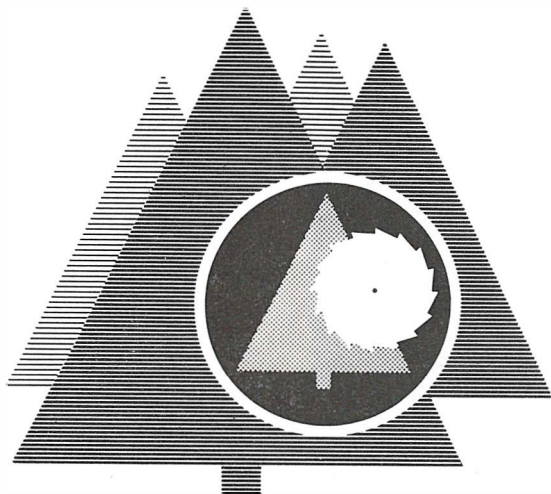
●
SUŠIONICE S VIŠEĆIM PALETAMA
— SPL

●
SUŠIONICE ZA DRVO

INTERFORST 86

5. MEĐUNARODNI SAJAM
ŠUMARSTVA I TEHNIKE OBRADE
TRUPACA S MEĐUNARODNIM
KONGRESOM I POSEBNIM IZLOŽBAMA

München, 1.-6. srpnja 1986.



Ponuda:

Sadnja šuma, zaštita šuma, gradnja i održavanje šumskih putova, pripremanje i obrada podataka o šumarstvu, izobrazba kadrova, zaštitni i rekreativni uređaji u šumi, sječa šuma i transport, zaštita na radu, radna higijena, prva pomoć, uređaji za prikupljanje podataka o radnom vremenu, mjerenja trupaca, uskladištenje trupaca, transport drva, prerada ili obrada sirovina

5. međunarodni kongres Interforst

Posebne izložbe
Šumarska tehnika u službi ekonomije
i ekologije

Infomarkt — prezentiranje noviteta
Elektronička obrada podataka u šumi
Zaštita na radu, Šuma u opasnosti

Informacije

Münchener Messe - und
Ausstellungsgesellschaft mbH,
Postfach 12 10 09, D-8000 München 12
Tel. (089) 51 07-0, Telex 5 212 086 ameg d
BTC 35075

Zastupnik Münchenskog sajma
u Jugoslaviji:

O Z E H A

RO za marketing i ekonomsku propagandu
41000 Zagreb, Trg Republike 5
Telefoni: 421-322, 276-037, telex: 21663

MESSE MÜNCHEN  INTERNATIONAL

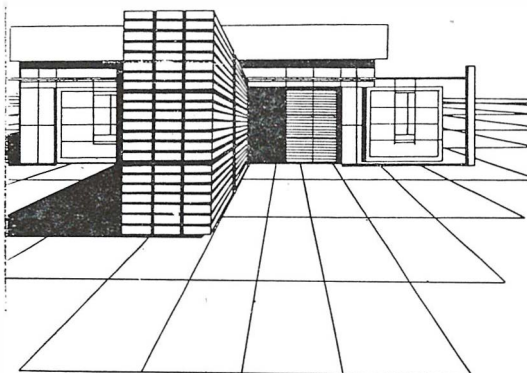


61310 RIBNICA — YUGOSLAVIA

OOOR »ZPO«

Proizvodnja
zračne i procesne opreme
RIBNICA
NA DOLENJSKEM

PROIZVODNJA KONVENCIONALNIH,
VAKUUMSKIH I FURNIRSKIH SUŠIO-
NICA



TELEFONI — TELEKSI:

Zajedničke službe:

generalni direktor : 061-861146
nabava : 861189
komercijala : 861132

OOOR »ZPO«:

direktor OOOR : 861653
teh. rukovodilac : 861323

Prodaja »ZPO«:

referenti : 322241

Projektiva »ZPO«:

odgovorni projektant : 861611

Telex zajedničke službe i OOOR »ZPO«:
31842 YU RICO

Telex prodaje »ZPO«: 31283 YU COMERC

SLOVENIJALES

žičnica

**Tovarna strojev in opreme, p. o.
Gerbičeva 101; p. p. 61
61111 Ljubljana**

Telex 31497

**Telefon 061 261-870
264-061**

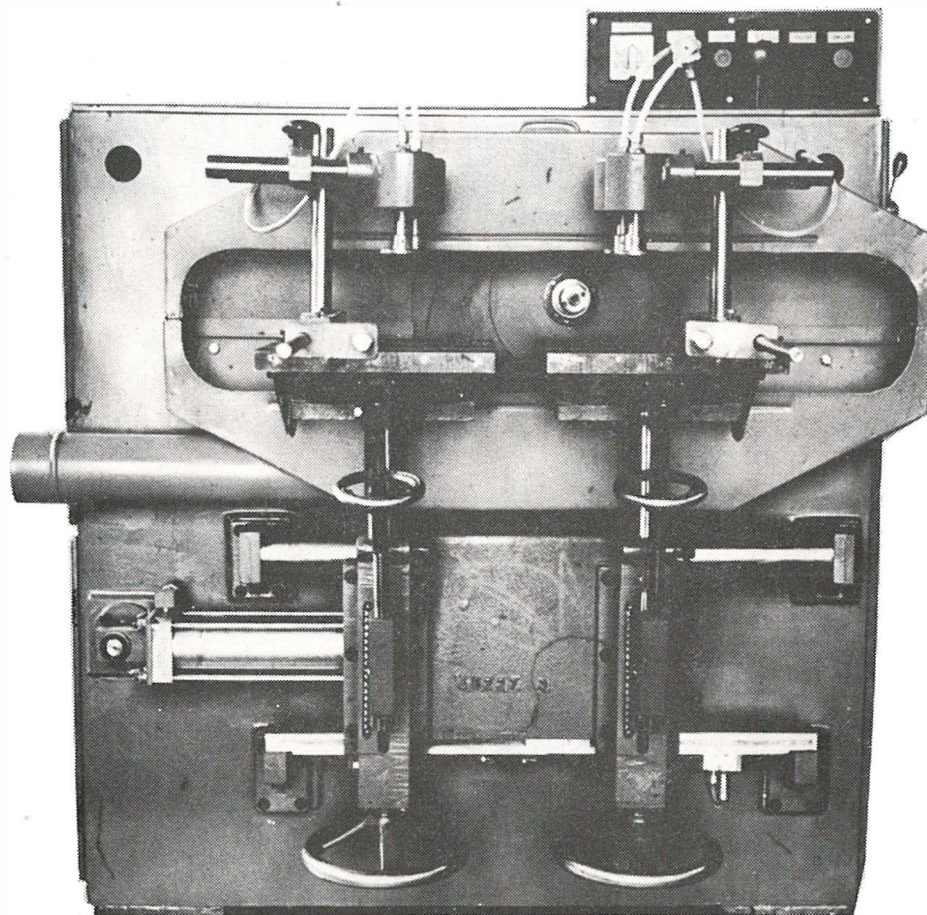
PROIZVODNI PROGRAM

Strojevi za obradu drva ● kopirne stolne glodalice ● stolne glodalice s velikim brojem okretaja s fiksnim ili nagibnim vretenom ● strojevi za poliranje i brušenje ● jednostrane i dvostrane formatne kružne pile ● oscilirajuće bušilice ● ovalne čeparice ● poluautomatski uređaji za opremu sušionica ● strojevi za horizontalno bušenje zemlje ● kopirne nadstolne glodalice s velikim brojem okretaja ● kombinirani stolarski stroj.

AUTOSERVISNA OPREMA

Uređaji za kontrolu kočnica ● servisna dizala za osobne automobile ● uređaji za montažu i demontažu automobilskih guma ● sprave za kontrolu koloteka.

**KVALITETU NAŠIH STROJEVA
GARANTIRAJU 35 GODINA RA-
DA I ISKUSTVA.**



**Dvostrani
automatski
stroj za
izradu
ovalnih
čepova
DOR-21**

EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, 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:

OOOUR VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING

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

OOOUR TUZEMNA TRGOVINA

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

OOOUR TUZEMNA TRGOVINA

»SOLIDARNOST«

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

OOOUR POGRANIČNI PROMET

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

OOOUR ZA UNUTRAŠNJU TRGOVINU »BEOGRAD«

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

EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

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

i ostali potrošački
centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU

Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long
Island City — New York 11106 — SAD

OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)

EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65
(Holandija)

Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon,
London, S. W. 19-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 — KUWAIT

Fadan Equipment & Electr. Co. W. L. L. Kuwait
P. O. Box 5874 Safat A Gulf