

1128/114

STAVSKA FAKULTET U ZAGREBU  
KATEORA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVA  
UDK 634.0.8+674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

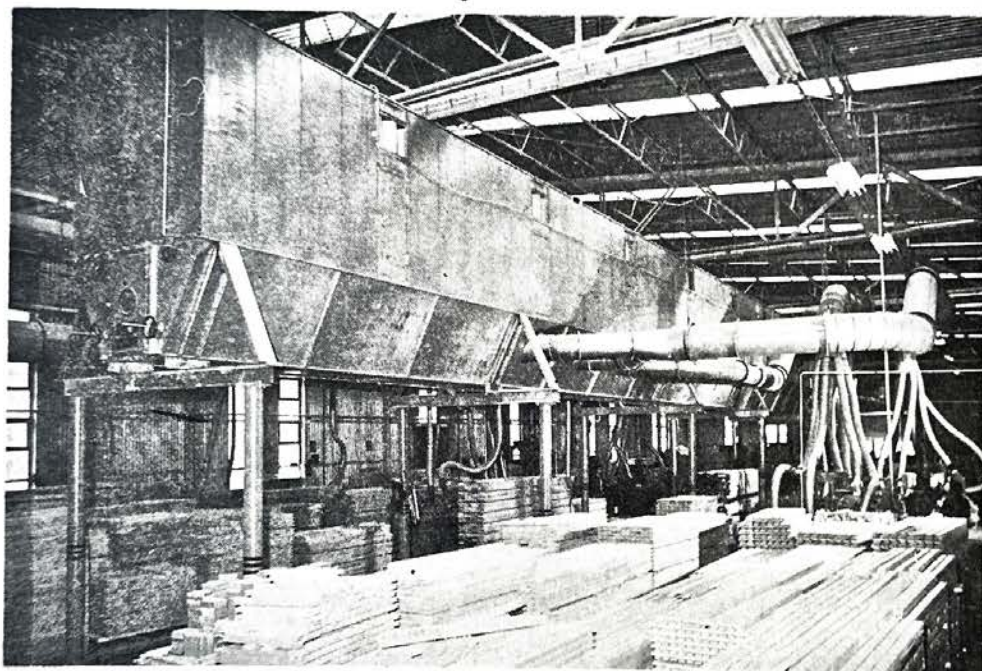
## 5-6

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

# DRVNA INDUSTRIJA

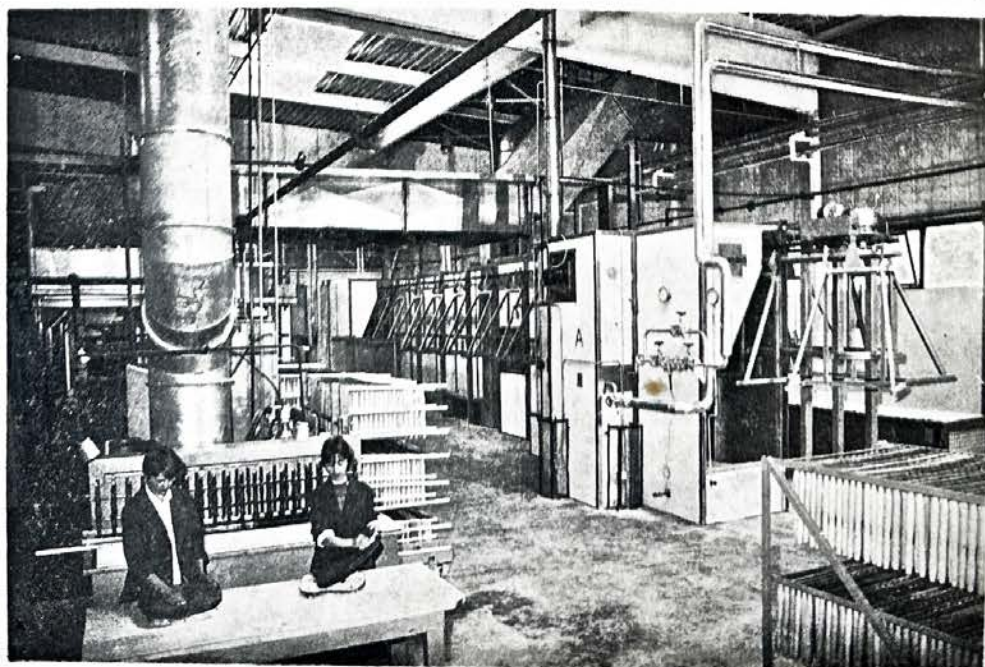


specializirano  
podjetje  
za industrijsko  
opremo



▲ Sustav otprašivanja SOP-MOLDOW

Lakirnica kolonijalnih stolica u element:ma ▼





▶ **BRATSTVO** ◀

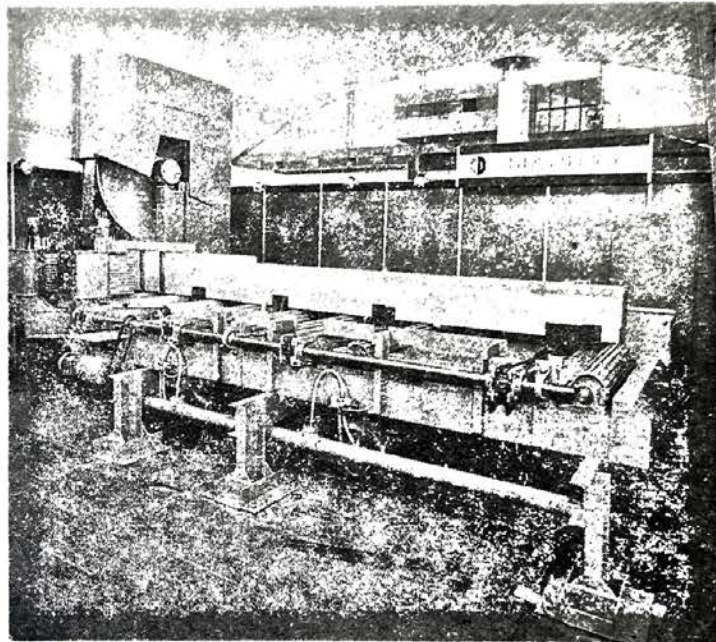
**TVORNICA STROJEVA**

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

Novo  
„ARP-1600”

**POSTROJENJE AUTOMATSKE  
RASTRUŽNE TRACNE PILE**

- cjelokupnim postrojenjem upravlja jedan izvršilac pomoću centralnog komandnog pulta
- promjer kotača osnovnog stroja 1600 mm
- tražite opširnije tehničko-tehnološke informacije



DIO POSTROJENJA (ULAZNI TRANSPORTER S OSNOVNIM STROJEM) AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRACNE PILE ARP-1600

**Proizvodni program**

TA-1800	Automatska tračna pila trupčara
TA-1600	Automatska tračna pila trupčara
TA-1400	Automatska tračna pila trupčara
TA-1100	Automatska tračna pila trupčara
RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 B	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednolični cirkular
KP-4	Klatna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
HCP 1-4	Prečni cirkular

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

# UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

— Ukoliko primitljeni rad nije uskladen s ovim Uputama, svi troškovi uskladjivanja ići će na trošak autora.

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

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

UREDNIŠTVO

# DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 34

Br. 5—6

Str. 127—174

Zagreb, svibanj-lipanj 1983.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Simunska 25

OPĆE UDRUŽENJE SUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA

HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

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

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettlinger, 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).

Pretpлата:

godišnja za pojedince 450, za đake i studente 192, a za poduzeća i ustanove 2.100 dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Ziro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

	Str.
Uvodnik . . . . .	129—130
Znanstveni radovi	
Ramiz Zubčević	
UTJECAJ KVALITETE I DIMENZIJA BUKOVIH TRUPACA NA ISKORIŠĆENJE . . . . .	131—136
Miljenko Primorac	
Duro Hamm	
NESTACIONARNE TEMPERATURNE PROMJENE U SUŠIONICAMA PRI NJIHOVU OHLAĐIVANJU . . . . .	137—141
Stručni radovi	
Vladimir Hajdin	
NOVI NAČIN UGRADNJE CIJEVI ZA NAVLAŽIVANJE U KOMORAMA ZA SUŠENJE DRVA . . . . .	142
Salah Eldien Omer	
VEĆI DOBITAK IZ MALIH ULAGANJA U TVORNICAMA ZA PROIZVODNJU PLOCASTIH DRVNIH MATERIJALA . . . . .	143—148
Slavko Popijač	
UTVRĐIVANJE POVEĆANIH NAPORA PRI RADU U PILANSKOJ PROIZVODNJI KAO PRETPOSTAVKA OBJEKTIVIZACIJE PROCJENE SLOŽENOSTI RADA . . . . .	149—157
Franjo Štajduhar	
STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .	158
Iz tehnike	
Jindrich Frais	
RACIONALIZACIJA ISKORIŠĆENJA DRVA U NJEMAČKOJ DEMOKRATSKOJ REPUBLICI . . . . .	159—161
Franjo Štajduhar	
NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I UREĐAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI . . . . .	162
Sajmovi i izložbe . . . . .	163—166
Iz znanstvenih i obrazovnih ustanova . . . . .	167
Zanimljivosti . . . . .	168—169
Prilog: Kemijski kombinat »CHROMOS« . . . . .	170—171
Bibliografski pregled . . . . .	172—173
Nove knjige . . . . .	173—174

**CONTENTS**

	Pages
Editorial . . . . .	129—130
Scientific papers	
Ramiz Zubčević	
EFFECT OF QUALITY AND SIZES OF BEECHWOOD LOGS ON UTILIZATION . . . . .	131—136
Miljenko Primorac	
Duro Hamm	
NON-STATIONARY TEMPERATURE CHANGES IN DRYING WOOD CHAMBERS DURING THEIR COOLING-OFF PERIOD . . . . .	137—141
Technical papers	
Vladimir Hajdin	
NEW METHODS OF BUILDING-IN THE PIPES FOR WETTING IN CHAMBERS FOR DRYING TIMBER . . . . .	142
Salah Eldien Omer	
HIGHER PROFIT OUT OF SMALL INVESTMENTS IN THE MILLS MANUFACTURING WOODBASED PANELS . . . . .	143—148
Slavko Popijač	
SOME ASPECTS OF DETERMINING INTENSIFIED EFFORTS IN SAW-MILL PRODUCTION AS A SUPPOSITION FOR OBJECTIVIZATION OF COMPLEXITY OF WORK ESTIMATE . . . . .	149—157
Franjo Štajduhar	
FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY . . . . .	158
From technic	
Jindrich Frais	
RATIONALIZED UTILIZATION OF WOOD IN GDR . . . . .	159—161
Franjo Štajduhar	
TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY . . . . .	162
Fairs and exhibitions . . . . .	163—166
From scientific and educational institutions . . . . .	167
News . . . . .	168—169
Information from »CHROMOS« . . . . .	170—171
Bibliographical Survey . . . . .	172—173
New books . . . . .	173—174

## UVODNIK

## Transfer rezultata znanstvenoistraživačkog rada

Politika svakog društva usmjerena je u pogledu znanosti na to da riješi tri bitna problema:

1. Definiranje glavnih procesa istraživanja;
2. Osiguranje porasta znanstvenog potencijala;
3. Efikasnost korišćenja znanstvenim dostignućima.

Svjesno postavljanje znanosti u funkciju društva predodređuje brzi rast znanstvenog potencijala. O razvijenosti znanosti i brzini primjene njenih dostignuća ovisi i znanstveno-tehnička razina proizvodnje.

**Što je veća razvijenost znanosti, to je veće njeno značenje kao proizvodne snage društva, koju treba i dalje usavršavati** — rekao je K. Marx.

Karakteristike znanstvenog potencijala mogu biti: — količina akumuliranih znanja, njihova kakvoća i stupanj mogućeg korišćenja u praksi; — sredstva koja se ulažu na razvoj znanja; — količina institucija, broj znanstvenih radnika i njihova kvalifikacija; — materijalno-tehnička baza znanosti, — znanstveno-informacijska baza i organizacija znanstvenoistraživačkog rada, te — djelotvornost znanstveno-istraživačkog rada.

Razvojem znanstvene djelatnosti i povećanjem akumuliranog znanja sve je veći problem korišćenja tim znanjima. Tako praktična primjena novih znanstvenih ideja postaje jednako važan zadatak kao i njihovo stvaranje.

Praktična primjena znanosti i tehnike uvijek nailazi na otpore. Zbog toga proces primjene rezultata istraživanja ne može ići sam od sebe.

Istraživanja se principijelno mogu podijeliti na fundamentalna i primijenjena.

Nakon uvođenja primijenjenih istraživanja u proizvodnju moguće je procijeniti i njene ekonomske efekte, dok je to za fundamentalna vrlo teško ili gotovo nemoguće, iako su ona uvijek uključena uz primijenjena istraživanja.

Budući da je primjena rezultata istraživanja po svom udjelu manja od dobivenih i zaostaje po vremenu, može se govoriti o potencijalnim efektima istraživanja i o realiziranim efektima. Proces prelaska potencijalnih efekata istraživanja u realizirane efekte u stvari je proces transfera rezultata istraživanja. Transfer rezultata znanstvenoistraživačkog rada je specifična tehnologija koja se planira istovremeno s početkom planiranja znanstvenog istraživanja.

Transfer je aktivnost koja povezuje istraživanje, inovaciju i primjenu u skladu s potrebama društva. Pri tome su slijedeće značajke bitne za uspješnost istraživanja:

- (1) — uloga znanstvenog radnika mijenja se od čistog znanstvenika k istraživaču i nosiocu transfera;
- (2) — adaptacije postojeće tehnologije;
- (3) — testiranje provedivosti procesa;
- (4) — kontakt s korisnicima i neposredna suradnja;
- (5) — uključenost temeljnih istraživanja;
- (6) — publiciranje i demonstracija rezultata.

**Značajke inovacije su:** — uklopivost u proizvodnju i jednostavnost; — uočljivost (fenomen vidim — vjerujem), — kompleksnost — kompletnost; — reputacija znanstvenoistraživačke organizacije — radnika; — promotor.

**Značajke su primjene:** — primjena je lakša kod većih organizacija — primjena je lakša kod mlađih organizacija.

**Značajke su transfera:** — razlika u gledištima istraživača i korisnika informacija; — korisnik često vidi rezultat kao običan — ništa posebno! — istraživač vidi primjenu kao grubo pojednostavljene — vulgarizaciju!

Povećanje opsega istraživanja i financijske restrikcije zahtijevaju sve bolju analizu efekata istraživanja. Ipak teško je predvidjeti efekte, ali nam može pomoći analiza rezultata nekih ranijih istraživanja. U času nastanka izuma Edisonove sijalice ili razvoja Einsteinove teorije nisu se mogli uočiti svi efekti (procjena je bila niža). Nadalje, u SAD je analizirana 81 primijenjena inovacija u području šumsko-prerađivačkog kompleksa i ustanovljeno je da je vrijeme potrebno za realizaciju inovacije iznosilo 3 god. ... 15,3 god. ... 48 god. Prosječna cijena svake inovacije bila je 25 istraživačkih godina ili oko 2,5 milijuna US dolara.

Na temelju dosadašnjih radova na znanstvenoistraživačkim projektima i njihove organizacije izvođenja u Zavodu za istraživanja u drвноj industriji Šumarskog fakulteta u Zagrebu stečena su neka iskustva:

— Istraživački zadaci u čijem tretiranju nisu sudjelovali korisnici imaju slabiju suradnju i težu primjenu;

— Suradnja pomoćnih istraživača iz pogona (poligona istraživanja) dala je dobre rezultate, posebno kod primjene, iako se činilo da će njihova nedovoljna obučenosť u sferi znanosti otežavati istraživanja;

— Pokusni poligoni u pogonima drvne industrije postali su interesantni istraživački punktovi. Često prisutna želja za rješavanjem vlastitih problema u pravilu je pridonosila boljoj primjeni rezultata;

— Sve veće sudjelovanje istraživača iz industrije razvit će nove odnose između istraživačko-razvojnih centara industrije i znanstvenih institucija;

— Raditi — dovršiti — publicirati, nije više dovoljno, nego su potrebna savjetovanja i drugi oblici transfera.

Kako se znanstvena djelatnost odvija unutar zadanih ekonomskih i društveno-političkih okvira, mnoge tehnološki i ekonomski manje razvijene zemlje nastoje stvoriti vlastitu fleksibilnu znanstvenu politiku, koja bi im omogućila racionalni i stvaralački transfer javnog i tehnološkog inozemnog znanja na kratki rok, radi stvaranja dugoročnih pretpostavki za zamjenu »uvezenog« znanja, znanjem »proizvedenim« od vlastitog znanstvenoistraživačkog potencijala, a u čemu je transfer važna spona do konačnog uspjeha.

Prof. dr mr Boris Ljuljka



# Utjecaj kvalitete i dimenzija bukovih trupaca na iskorišćenje\*

Prof. dr **Ramiz Zubčević**, dipl. ing.  
Mašinski fakultet, Sarajevo

UDK 634.0.832.1

Primljeno: 3. veljače 1983.  
Prihvaćeno: 28. travnja 1983.

Prethodno priopćenje

## Sažetak

U radu se iznose podaci o iskorišćenju bukovih pilanskih trupaca na temelju eksperimentalnih piljenja u većim pilanama u BiH. U jednoj grupi eksperimentalnih piljenja uspoređivano je iskorišćenje trupaca u jednofaznoj i dvofaznoj preradi. Veće vrijednosno iskorišćenje postignuto je dvofaznom preradom. U drugoj grupi eksperimentalnih piljenja istraživano je utjecaj debljine i dužine i kvalitete trupaca te načina piljenja (prizmiranje, kružno piljenje, piljenje paralelno s osi, te izvodnicom trupca). Bukovi trupci s velikom nepravom srži I klase, promjera preko 34 cm, daju veće vrijednosno iskorišćenje ako se na tračnim pilama prerađuju prizmiranjem. Trupci II i III klase daju pak veće iskorišćenje uz kružno piljenje.

**Ključne riječi:** iskorišćenje bukovih pilanskih trupaca — načini piljenja — jednofazna i dvofazna prerada.

## EFFECT OF QUALITY AND SIZES ON YIELD OF BEECHWOOD LOGS

### Summary

This article produces the data on yield of beech sawlogs on the basis of experimental sawing in bigger sawmills in the Social Republic of Bosnia and Herzegovina.

In one group of experimental sawing the yield of logs in single-stage and two-stage conversion has been compared. Higher yield has been achieved by two-stage conversion. In the other group of experimental sawing effect of diameter and length as well quality of logs and the method of sawing (cant sawing, round sawing, sawing parallel with the log axis and taper sawing) has been investigated. Beechwood logs with large false heart of I. grade, diameter more than 34 cm, give higher yield if sawed on band-saw by cant method. The logs of II. and III. grade give higher yield by round sawing.

**Key words:** yield of beechwood logs — method of sawing — single-stage and two-stage conversion.

Količinsko, kvalitativno te vrijednosno iskorišćenje u pilanskoj preradi trupaca ovisi od upotrebljene oblovinine — dimenzija i kvaliteta, i to pri jednakim ostalim uvjetima (primarni i sekundarni strojevi, raspored propiljaka, stepen obrade i dr.).

Kvalitet bukovih pilanskih trupaca po JUS-u je podijeljen u tri kvalitetne klase, s tim da srednji promjer počinje od 20 cm na treću kvalitetnu klasu. Minimalna dužina trupaca je 2,0 m. Kvaliteta trupaca je nedovoljno definirana, naročito

između II i III kvalitetne klase. Međutim, ne treba previdjeti činjenicu da je okularna procjena kvalitete bukovih trupaca (naročito debljih) vrlo delikatna i da je dosta teško dati detaljniji opis njihove kvalitete.

Razlog zbog čega se daje ova ocjena proizlazi iz eksperimentalnih piljenja. Često puta, iako je prethodno izvršena detaljna procjena kvalitete, u toku piljenja se pokazalo da pojedini trupac uopće ne odgovara kvaliteti kako je okularno procijenjen. Sigurno da se u većem broju piljenih trupaca izjednačavaju opći uvjeti iskorišćenja!

\* Referat sa savjetovanja »Kolokvij iz pilanarstva« Zalesina. Bilten ZILP, Sum. fak. Zagreb, 11 (1983), br. 3.

Prikazujući na ovom mjestu iskorišćenje bukovih pilanskih trupaca, koristili smo se rezultatima istraživanja u dva odvojena eksperimenta na većim pilanama u BiH. Prvi eksperiment je izvođen na dvjema pilanama. Primarno piljenje je vršeno na jarmačama, a sekundarna obrada na kružnim pilama. Način primarnog piljenja, s obzirom na razvijenu nepravu srž kod svih trupaca, bio je prizmiranjem. Prema tehnološkom postupku trupci su podijeljeni u dvije odvojene grupe:

— grupa JD — jednofazni tehnološki postupak,

— grupa DV — dvofazni tehnološki postupak.

Izrađivani su pilanski sortimenti: neokrajčena piljena građa (samice), okrajčena građa, popruge te ostali sitni sortimenti. Količina i kvaliteta piljenih sortimenata je utvrđena nakon prirodnog sušenja (poslije 8 mjeseci) i pri vlažnosti drva od 18—22% (izuzetak su debele piljenice 60 do 80 mm koje su imale vlažnost oko 25—27%). Sekundarno piljenje u dvofaznom tehnološkom postupku vršeno je nakon postizanja navedene vlažnosti u drvu. Građa iz jezgrovine, tzv. srčanice, nije se iskazivala u iskorišćenju.

Eksperimentom je obuhvaćeno ukupno 405,8 m<sup>3</sup> pilanskih trupaca ili:

— grupa JD:	I klasa	36,1 m <sup>3</sup>	18%
„	II klasa	127,2 m <sup>3</sup>	63%
„	III klasa	39,2 m <sup>3</sup>	19%

Svega grupa JD 202,5 m<sup>3</sup> 100%

— grupa DV:	I klasa	28,5 m <sup>3</sup>	14%
„	II klasa	93,7 m <sup>3</sup>	46%
„	III klasa	80,1 m <sup>3</sup>	40%

Svega grupa DV 202,3 m<sup>3</sup> 100%

Kod grupe JD — jednofazni tehnološki postupak — bilo je za 4% više trupaca I klase, 17% više II klase i 21% manje III klase trupaca u odnosu na trupce grupe DV.

Količinsko iskorišćenje u piljenoj građi (bez srčanice) iznosilo je:

Grupa — JD	47,1%
Grupa — DV	45,8%

ili u grupi JD — viša za 1,3%.

Dimenzionalna struktura gotovih sortimenata nakon prirodnog sušenja i sekundarne obrade prikazana je u Tabeli I.

Tabela I

Pilanski sortimenti	Grupa JD	Grupa DV
— Neokrajčene piljenice (samice)	15,2%	19,0%
— Okrajčene piljenice od toga	64,5%	64,4%
0,50—0,95 m	9,9%	12 %
1,00—1,70 m	24,9%	26,5%
1,80 m na više	29,7%	25,9%
— Popruge	17,5%	15,8%
— Ostali sitni sortimenti	2,8%	0,8%
Svega:	100,0%	100,0%

Iz navedenog pregleda se uočava da je dvofazni tehnološki postupak dao više neokrajčenih piljenica (samica). Učešće okrajčenih piljenica praktično je identično za oba postupka, s tim da je kod dvofaznog tehnološkog postupka manje piljenica od 1,8 m na više za 3,80%. Učešće popruga i ostalih sitnih sortimenata je manje kod dvofaznog postupka za 3,70%.

Kvalitativna struktura pojedinih sortimenata prikazana je u tab. II.

Vrijednosni indeksi upoređeni između ove dvije grupe piljenja prikazani su u Tab. III.

Upoređenjem navedena dva načina prerade trupaca bukve na pilanama može se zaključiti da je bolje efekte iskorišćenja dao tzv. dvofazni način — grupa DV. Iako je kvalitativna struktura trupaca bila lošija u dvofaznom tehnološkom postupku, a što se odrazilo i na manje količinsko iskorišćenje za 1,3%, dvofazni postupak je dao više građe kvaliteta I/II, a i viši mu je vrijednosni odnos, tj. 101,82. Ne ulazeći u prednosti i mane pojedinog postupka, dvofazni tehnološki postupak je korisno sagledavati danas, kada se pilane preorijentiraju na proizvodnju grubih obradaka za finalne pogone.

Druga grupa piljenja prezentira rezultate eksperimentalnih piljenja na četiri pilanska pogona. Primarno piljenje je vršeno na tračnim pilama trupčarama i velikim paralicama, dok je sekundarna obrada rađena na kružnim pilama. Odbrani su trupci kao reprezentanti debljinskih razreda: 34 — 45 cm, 44 — 45 cm i 54 — 55 cm srednjeg promjera, i to odvojeno u I, II i III klasi, te odvojeno po dužinama od 2, 3, 4 i 5 metara (grupa 54 — 55 cm nije imala dužinu od 5,0 m).

Tabela II

Pilanski sortiment		Grupa		Razlike u odnosu na grupu DV
		JD	DV	
— Samice	I/II klasa	28%	41%	+ 13%
	M klasa	42%	32%	— 10%
	III klasa	30%	27%	— 3%
— Okrajčena građa: 0,50 — 0,95 m	I/II klasa	26%	32%	+ 6%
	M klasa	30%	29%	— 1%
	III klasa	44%	39%	— 5%
1,00 — 1,70 m	I/II klasa	32%	33%	+ 1%
	M klasa	32%	33%	+ 1%
	III klasa	36%	34%	— 2%
1,80 m na više	I/II klasa	35%	34%	— 1%
	M klasa	32%	34%	+ 2%
	III klasa	33%	32%	— 1%
— Popruge	I/II klasa	58%	56%	— 2%
	M klasa	42%	44%	— 2%

Tabela III

Pilanski sortiment	Odnos indeksa vrijed. DV/JD
Samice	109,9
Okrajčena građa:	
— 0,50 — 0,95 m	101,6
— 1,00 — 1,70 m	100,9
— 1,80 m i više	0,99
Popruge:	0,99
Prosječno za svu piljenu građu	101,82

Svi trupci su podijeljeni u dvije grupe piljenja:

- grupa PR, prizmiranje,
- grupa KR, kružno, individualno piljenje.

Cilj rada je bio istraživati utjecaj debljine, dužine i kvalitete trupaca na iskorišćenje u piljenoj građi, i to prema načinima obrade trupaca na tračnim pilama. Ukupno je obrađeno 375 trupaca obadviije grupe (PR i KR).

Prj utvrđivanju količinskog iskorišćenja mjere su se svježe piljenice, s tim da je uračunavana nominalna debljina sortimenata i stvarna širina svježih piljenica (bez srčanica). Prema to-

me, iskazani podaci količinskog iskorišćenja ne mogu se uzeti kao stvarno iskorišćenje, jer volumen piljenica nije izračunavan pri njihovoj vlažnosti od 20%. Zbog toga podaci se moraju promatrati samo kao komparacija pojedinih parametara sirovine na iskorišćenje.

Količinsko iskorišćenje bukovih trupaca je prikazano na dijagramima u slikama 1, 2 i 3. Iz navedenih dijagrama se vidi da je pri piljenju trupaca II i III klase skoro uvijek veće količinsko iskorišćenje dala obrada kružnim, individualnim piljenjem (trupci s razvijenom nepravom srži). Trupci I klase dali su uglavnom veće količinsko iskorišćenje kada su obrađivani prizmiranjem.

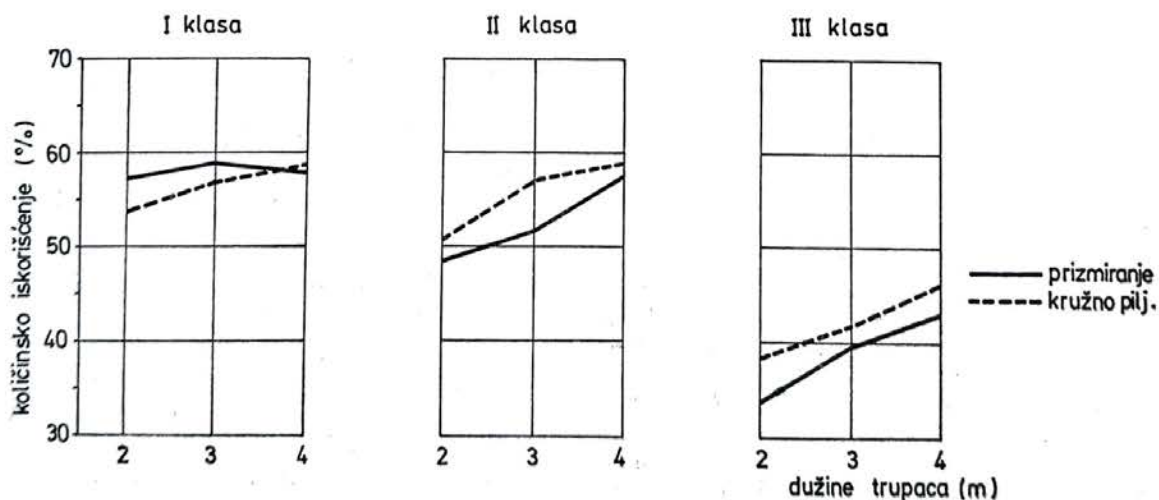
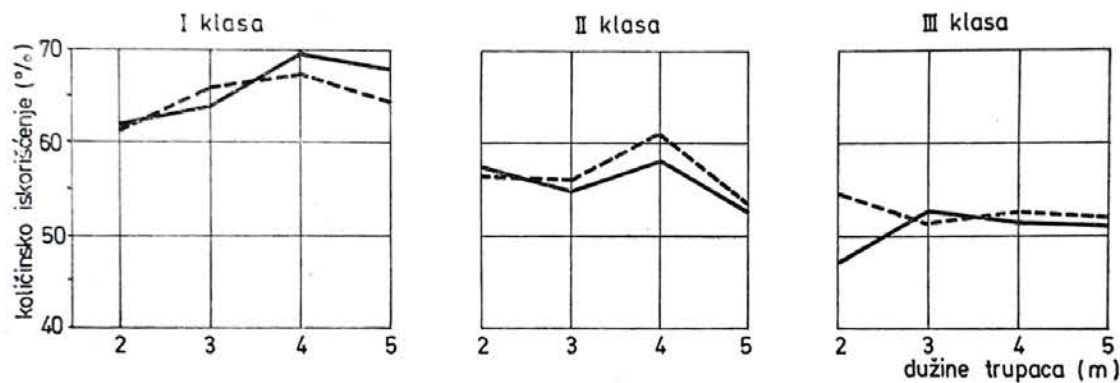
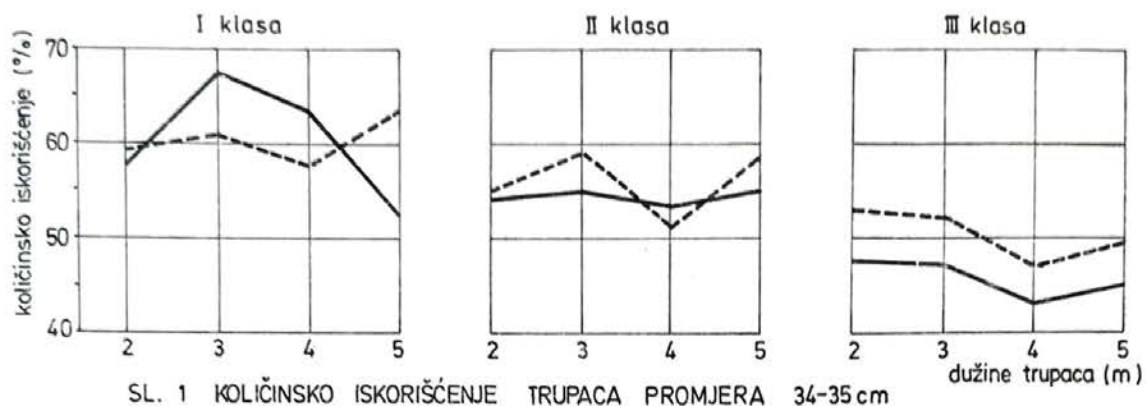
Unutar grupa, po načinima obrade, istraživala se orijentacija trupca u odnosu na simetralu piljenja. Naime, kod tračnih pila trupčara moguće je trupac dvojako orijentirati:

1. — osovina trupca je paralelna sa simetralom piljenja, tj. sa simetralom pilne ravni,
2. — plašt trupca je paralelan sa simetralom piljenja, tzv. piljenje po izvodnici trupca.

Dobiveni rezultati su slijedeći:

Prj prizmiranju indeks količinskog iskorišćenja je veći kada je osovina trupca paralelna sa simetralom piljenja:

Za trupce I klase . . . . .	102,0
Za trupce II klase . . . . .	103,0
Za trupce III klase . . . . .	103,0



Pri kružnom individualnom piljenju rezultati su suprotni, tj. veće količinsko iskorišćenje, odnosno indeks je dalo piljenje po tzv. trupčevoj izvodnici, ili:

Za trupce I klase . . . . .	101,0
Za trupce II klase . . . . .	101,0
Za trupce III klase . . . . .	104,0

Navedeni rezultati se mogu smatrati samo prethodnim, jer je broj trupaca pri eksperimentiranju bio relativno mali, ispod 20 komada po jednom pokusu (odnos prema simetrali piljenja)

Na slikama 4, 5 i 6 prikazano je učešće piljenica, okrajčenih ili neokrajčenih (samica) iznad 1,80 m dužine u proizvedenoj građi.

Iz dijagrama u slikama 4, 5 i 6 može se zaključiti da nema bitnog utjecaja načina piljenja, prizmiranjem ili kružnim individualnim piljenjem, na učešće najdužih piljenica (redovno najvrednijih). S druge strane se vidi da debeli trupci daju veće učešće dugačkih piljenica. Međutim, utjecaj kvalitete trupaca je više nego očit. Trupci I klase daju skoro dvostruko više piljenica iznad 1,80 m dužine nego trupci III klase.

Vrijednosno iskorišćenje je sigurno najmjerodavniji pokazatelj iskorišćenja trupaca na pilanama. Vrijednosni indeksi po promjeru trupaca i kvalitetnoj klasi, te načinu piljenja prikazani su u tabeli IV.

Tabela IV

Srednji promjer trupaca u cm i klasa kvalitete	Vrijednosni indeks način piljenja		
	Prizmiranje	Kružno piljenje	
34 — 35	I	426	417
	II	386	389
	III	366	372
44 — 45	I	427	423
	II	391	403
	III	373	387
54 — 55	I	424	418
	II	385	392
	III	369	373

Ovi podaci pokazuju da trupci I klase daju veće vrijednosno iskorišćenje kad se obrađuju prizmiranjem na tračnim pilama trupčarama, za razliku od trupaca II i III klase koji daju veće vrijednosno iskorišćenje pri kružnom individualnom piljenju. S obzirom da je postignuto veće koli-

činsko iskorišćenje trupaca I klase, to se može donijeti zaključak koji se razmatra u nastavku.

Pilanski trupci bukve s razvijenom nepravom srži, promjera preko 34 cm, I klase, daju veće iskorišćenje ako se na tračnim pilama obrađuju prizmiranjem. Trupci II i III klase daju veće iskorišćenje ako se obrađuju na tračnim pilama kružnim individualnim piljenjem.

Značaj vrijednosnog iskorišćenja najbolje ilustriraju pojedinačni rezultati piljenja trupaca (evidencija količinskog i vrijednosnog iskorišćenja praćena po svakom trupcu) prikazani u tabeli V.

Tabela V

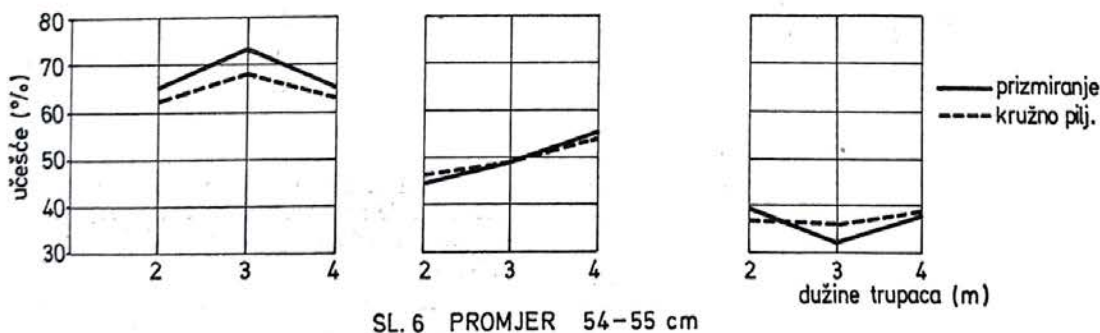
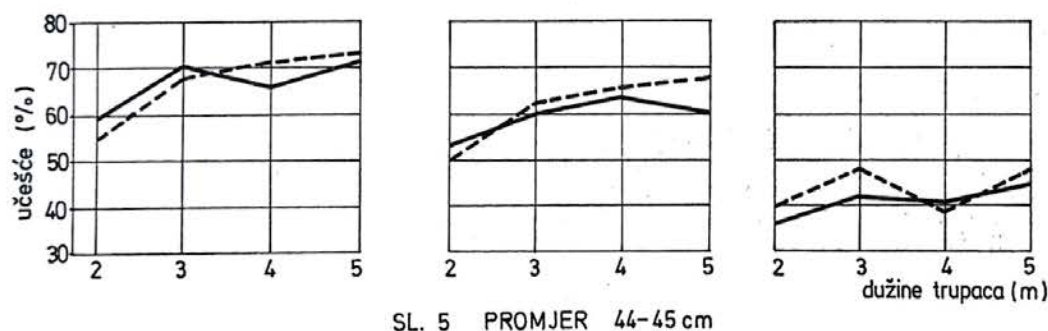
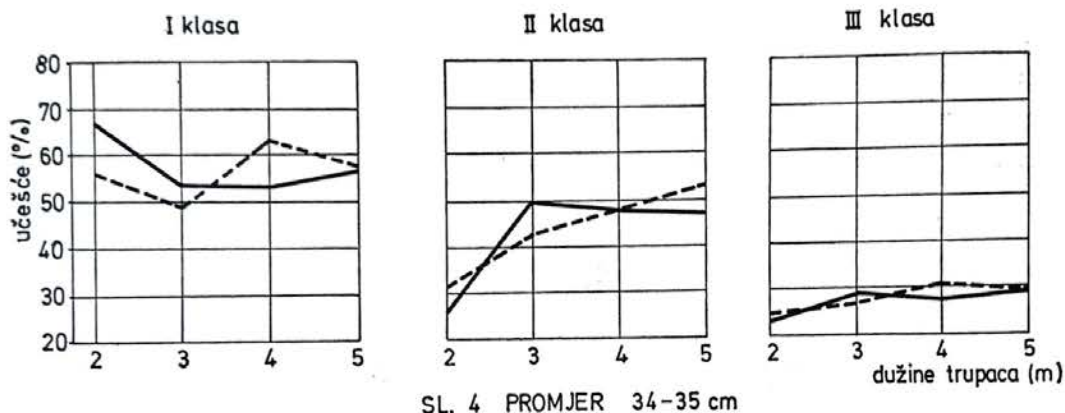
Promjer trupca u cm	Klasa trupaca	Količinsko iskorišćenje u %	Indeks vrijednos. iskorišć.
44 — 45	II	57,6	384
	II	47,1	401
	II	43,5	409
	II	53,0	387
	III	55,8	365
	III	54,6	349
	III	38,7	372
54 — 55	I	49,2	432
	I	62,5	412
	II	48,4	399
	II	54,7	396
	II	48,8	401
	III	33,4	354
	III	45,1	359
	III	34,3	366

Podaci pokazuju da veće ili manje količinsko iskorišćenje ne mora uvijek davati odgovarajuće vrijednosti iskorišćenja unutar jedne kvalitetne grupe.

Učešće dugačke građe (iznad 1,80 m dužine) važan je indikator ne samo za količinsko, kvalitativno i vrijednosno isporišćenje, već također i za troškove proizvodnje. Poznato je da su svi troškovi unutrašnjeg transporta, parenja, prirodnog ili umjetnog sušenja manji što su piljenice duže. Zbog toga veće vrijednosno iskorišćenje, zajedno s većim učešćem dugačkih piljenica, redovito prate manji troškovi proizvodnje. Ipak, iz navedenih pokazatelja jasno proizlazi da to daju samo trupci I klase, pa donekle i trupci II klase, ali većeg srednjeg promjera.

Interesantni su podaci utjecaja duljine trupaca na količinsko iskorišćenje. Trupci III i II klase,

UDIO OKRAJČENE I NEOKRAJČENE GRAĐE DUŽINE 1.80 m I VIŠE OVISNO O  
KVALITETI TRUPACA I NJIHOVOJ DUŽINI



promjera 34 — 35 i 44 — 45 cm, ne pokazuju veće iskorišćenje s povećanjem njihove dužine. Taj je podatak vrlo važan, jer su trupci III i II klase danas najvećim dijelom pilanska sirovina. Čak i učešće dugačkih piljenica kod III klase trupaca nije uočljivo povezano s porastom duljine trupaca. Čini se da je utjecaj duljine trupaca na duljine piljenica vrlo interesantan za dalja detaljnija istraživanja. Ta bi ispitivanja morala više osvijetliti utjecaj dužine trupaca na kvalitetu piljenica, a ne samo na njihovu dužinsku grupu.

Naime, u pilanama gdje su primarni strojevi tračne pile, način dužinskog krojenja trupaca (u šumi ili na pilanskom stovarištu), u svjetlu pilanskog iskorišćenja bukovine, još je nedovoljno istražen. Mnoge pilane žele da pile što dulje trupce, a da u biti ne shvaćaju zašto to rade. Mnogi su postupci tradicionalno zadržani iz vremena kada su pilane prerađivale izrazito kvalitetne i debele trupce.

Recenzent:  
prof. dr M. Brešnjak

# Nestacionarne temperaturne promjene u sušionicama pri njihovom ohlađivanju

Mr Miljenko Primorac, prof. ing. Đuro Hamm  
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

UDK 634.0.847

Prispjelo: 21. 03. 1983.

Prethodno priopćenje

Prihvaćeno: 25. 04. 1983.

## Sažetak

U radu je obrađen teorijski pristup brzini hlađenja sušionice u ovisnosti o konstruktivnim i toplinsko-fizikalnim osobitostima stijenke sušionice. Ukazuje se na to da nije dovoljno poznavati samo izolacijske osobitosti stijenke nego treba voditi računa i o koeficijentu njihove temperaturne vodljivosti. Važna je toplinsko-akumulacijska sposobnost stijenke u slučajevima zagrijavanja na prekide, naročito za sušionice koje koriste isključivo sunčanu energiju. U ovom radu uzet je model toplinski »prazne« sušionice zbog ispitivanja ponašanja samih stijenki. Riješena je odgovarajuća diferencijalna jednadžba, a rješenje je primijenjeno na konkretne slučajeve.

**Ključne riječi:** sušionica drva — nestacionarno vođenje topline — toplinska stabilnost — sunčana energija.

## NON-STATIONARY TEMPERATURE CHANGES IN DRYING WOOD CHAMBERS DURING THEIR COOLING-OFF PERIOD

### Summary

The paper treats a theoretical approach to the course of cooling-off period of the drying chamber for wood depending on constructional and thermo-physical qualities of the walls of the drying chambers. It is not enough to know the insulation qualities of the walls. We must also consider the coefficient of the temperature conductivity. Thermoacumulative quality of the walls has a great importance in the case of time-limited heating, especially for the wood drying chambers which would use exclusively solar energy, during the definite periods of time. A thermal empty drying chamber has been taken as a model because we wanted to test the behavior of the walls. The corresponding differential equation has been solved and its result applied to the concrete cases.

**Key words:** wood drying chambers — non stationary conducting of thermal energy — thermal stability — solar energy.

## UVOD

U posljednje se vrijeme sve više grade sušionice montažnog tipa, a napuštaju se zidane klasičnog tipa. Stijenke montažnih sušionica obično su izolirane staklenom vunom ili nekim drugim materijalom s visokim izolacijskim osobitostima male toplinske vodljivosti i s relativno tankim limenim stijenkama. S druge strane, zidane sušionice imaju veći koeficijent toplinske vodljivosti  $\lambda$ , ali su im i stijenke znatno deblje. Unatoč te debljine, toplinski su gubici veći od onih montažnog tipa. Kada je uspostavljeno stacionarno stanje, u homogenoj stijenki gradijent tempera-

ture ovisi samo o debljini stijenke [1], a potpuno je neovisan o osobitostima materijala iz kojega je stijenka izgrađena. Međutim, prije (ili poslije) nego li je ustaljeno stanje postignuto, toplina koja struji kroz stijenku morat će najprije zagrijavati (hladiti) slojeve stijenke, a to zagrijavanje (hlađenje) mora ovisiti i o koeficijentu toplinske vodljivosti i o toplinskom kapacitetu sloja koji se zagrijava. Ako se tako promatra brzina ohlađivanja, onda te dvije veličine dolaze do izražaja. Utjecaj tih veličina je presudan u onim momentima kada se sušionica ostavi u stanju mirovanja (zbog nestanka ili štednje električne energije u momentima vršnih opterećenja ili pomanjkanja

sunčanosti — noću — za sušionice na sunčanu energiju bez uključivanja alternativnog izvora i sl.) O njima ovisi kako će se brzo sušionica hladiti i kada će se dostići točka rosišta, što je bitno za tehnologiju sušenja. Zbog toga se u ovom radu promatra ponašanje i traži njegova zakonitost.

### Model sušionice i rješavanje problema

Želi se ispitati brzina hlađenja sušionice u ovisnosti o toplinskim osobitostima stijenke sušionice. Da bi se to moglo jasno uočiti bez nekih drugih utjecaja, pogodno je uzeti praznu sušionicu i toplinski kapacitet zraka zbog neznačajnosti zanemariti. To znači da je temperatura unutarnje plohe stijenke jednaka temperaturi zraka u sušionici. Osim toga neka se pretpostavi da je temperatura u svakoj točki prostora sušionice u svakom momentu jednaka. Slijedeća pretpostavka je da toplina jedino prolazi okomito na površinu stijenki (beskonačna ploha), i da je taj toplinski tok jednak kroz ove stijenke, tj. ostvarena je prostorna izotermnost u svakom trenutku. To znači: kako se mijenja temperatura u jednoj točki, tako se mijenja u svakoj točki prostora, a jednaka je temperaturi unutarnje površine stijenke. Takvo se stanje u praznim sušionicama može aproksimativno uzeti sve do temperature rosišta. Za homogenu stijenku debljine  $\delta$  na nekom mjestu  $x$ , ako je toplinski tok okomit na nju, vrijedi diferencijalna Fourierova jednadžba u obliku:

$$\frac{\delta t}{\delta \tau} = - \frac{\lambda}{c \rho} \frac{\delta^2 t}{\delta x^2}, \quad (1)$$

gdje je  $t$  temperatura koja je funkcija koordinate  $x$  i vremena  $\tau$ . Usmjerenje osi  $x$  odabrano je u pravcu pada temperature, a to znači okomito na stijenku sušionice iz unutrašnjosti prema vani. Ishodište je pogodno odabrati na unutarnjoj plohi stijenke. Zbog toga je  $\delta^2 t / \delta x^2$  pozitivna veličina. Također su pozitivne veličine:

$\lambda$  — toplinska vodljivost;

$c$  — specifični toplinski kapacitet;

$\rho$  — gustoća materijala stijenke zida.

Budući da se radi o hlađenju, vremenski gradijent temperature mora biti negativan, pa se zbog toga u (1) pojavljuje predznak minus.

$$\text{Veličina u jednadžbi (1) } a = \frac{\lambda}{c \rho} \quad (2)$$

jest koeficijent temperaturne vodljivosti ili difuznost temperature. Rješenje prostorno-vremenske

parcijalne diferencijalne jednadžbe može se potražiti u formuli:

$$t(x, \tau) = C_1 \exp[-b_1 x - b_2 \tau] + C_2. \quad (3)$$

Takvo se parcijalno rješenje uvrsti u jednadžbu (1) i uvjet zadovoljavanja daje vezu između  $b_1$  i  $b_2$ :

$$b_2 = a b_1^2. \quad (4)$$

Preostale se jednadžbe za neodređene konstante  $C_1$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  i  $C_2$  dobiju iz rubnih uvjeta:

za  $x = 0$  i  $\tau = 0$

$t = t_{pu}$  — početna temperatura unutarnje stijenke;

$x = \delta$  i  $T = 0$

$t = t_{pv}$  — početna temperatura vanjske stijenke;

$x = 0$  i  $\tau = \infty$

$t = t_0$  — temperatura okoline;

$x = \delta$  i  $\tau = \infty$

$t = t_0$  — temperatura okoline.

Uvrštavanjem tih uvjeta u (3) dobije se:

$$\begin{aligned} t_{pu} &= C_1 + C_2, \\ t_{pv} &= C_1 \cdot e^{-b_1 \delta} + C_2, \\ t_0 &= C_2. \end{aligned} \quad (5)$$

Jednadžbe (5) daju  $C_1 = t_{pu} - t_0$ , (6)

$$b_1 = \frac{1}{\delta} \ln \frac{t_{pu} - t_0}{t_{pv} - t_0}, \quad (7)$$

i zbog (4)

$$b_2 = \frac{a}{\delta^2} \left[ \ln \frac{t_{pu} - t_0}{t_{pv} - t_0} \right]^2. \quad (8)$$

Poznavanjem konstanti  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $b_1$  i  $b_2$  analitičko rješenje (3) jednadžbe (1) je potpuno određeno. Zgodno je uočiti da konstanta  $b_1$  uz prostornu koordinatu  $x$  ne ovisi o toplinskim osobitostima sadržanim u veličini  $a$ , kao što ovisi konstanta  $b_2$  uz vremensku koordinatu.

Rješenje (3) odnosi se na temperaturu Celzijevske skale, ali također i na temperaturu u Kelvinima, tj. neovisno je o temperaturnoj skali. Vrijeme  $\tau_r$  za koje se postigne temperatura rošenja  $t_r$  na unutarnjoj stijenki, navedeno je formulom



$$\tau_r = \frac{1}{b_2} \ln \frac{t_{pu} - t_0}{t_r - t_0}, \quad (9)$$

Rješenja (3) i (9), uz ostale navedene uvjete, omogućuju nam proračun toplinske energije koja se oslobodi iz stijenke zida površine A pri ohlađivanju do temperature rosišta. Shvatimo li stijenku zida sastavljenju iz homogenih uzdužnih izotermnih slojeva debljine  $\Delta x$ , tada je iz sloja na mjestu  $x$  oslobođena toplina  $\Delta Q$ , od početka do trenutka postizanja rosišta  $\tau_r$ , određena formulom

$$\Delta Q = c \rho A [t(x, 0) - t(x, \tau_r)] \Delta x. \quad (10)$$

U početnom trenutku, kao granici stacionarne i nestacionarne temperaturne promjene, može se uzeti stacionarna temperaturna zakonitost koja je linearna:

$$t(x, 0) = t_{pu} - \frac{t_{pu} - t_{pv}}{\delta} x. \quad (11)$$

Temperaturna zakonitost za trenutak  $\tau_r$ , u sloju koordinate  $x$  na osnovu (9) i (3) je

$$t(x, \tau_r) = (t_r - t_0) \exp(-b_1 x) + t_0. \quad (12)$$

Prelaskom na diferencijalni oblik u (10) i uvrštavanjem (11) i (12), te integracijom u granicama od 0 do  $\delta$ , dobije se za ukupnu toplinsku energiju  $Q$ , koja se oslobodi iz zida površine A pri hlađenju do temperature rosišta

$$Q = c \rho A [(t_{pu} + t_{pv} - 2t_0) \delta / 2 - (t_r - t_0) [1 - \exp(-b_1 \delta)] / b_1]. \quad (13)$$

#### Proračun sušionice prema ovom modelu

Da bi se kvantitativno uočila toplinska stabilnost sušionica u ovisnosti o toplinskim osobitostima građevnoga materijala njihovih stijenki, načini se proračun za konkretne slučajeve.

Uzme se primjer samostojeće sušionice (samo-stojeća komora): okolina je atmosfera (kao beskonačni spremnik topline) čija je temperatura na primjer  $t_0 = -15^\circ \text{C}$ , kolika je i temperatura ispod sušionice. Ta se temperatura vremenski ne mijenja. Pretpostavimo da su sve stijenke (uključujući i pod i strop) građene jednako, tj. imaju temperaturnu vodljivost  $a$ , što bi značilo da je toplinski tok jednak u svim točkama ploha sušionice (viseća sušionica, sušionica izdignuta iznad zemlje). Daljnji uvjet je da je sušionica prazna, uz zanemarivanje toplinskoga kapaciteta zraka u njoj, i da je temperatura zraka jednaka temperaturi unutarnje plohe stijenke sušionice.

Ovakva aproksimacija je relativno dosta gruba, ali je potrebna da bi se moglo izdvojeno promatrati utjecaj građe stijenki na toplinsku stabilnost sušionice. Na ovakav model može se, uz zanemarivanje efekata u sjecištima stijenki, primijeniti model beskonačno ravne homogene stijenke konačne debljine, kroz koju se temperatura mijenja po formuli (3). U svim primjerima proračuna sušionica neka se uzmu jednaki vanjski i unutarnji uvjeti. Dakle, vanjska temperatura  $t_0 = -15^\circ \text{C}$ , početna unutarnja temperatura  $80^\circ \text{C}$ , rosište  $45^\circ \text{C}$ , (početna relativna vlažnost  $\varphi = 20\%$ ) a vanjski koeficijent konvekcije  $\alpha = 10 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ . Znači, jedino po čemu se sušionice razlikuju neka su veličine temperaturne difuznosti  $a$ , i debljina stijenki  $\delta$ . Za primjer se ovdje uzimlju tri vrste sušionica.

#### Sušionica 1.

Građena od pune opeke, debljine zida:  $\delta = 25 \text{ cm}$  i  $a = 4,495 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  ( $\lambda = 0,8 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ,  $\rho = 1700 \text{ kg m}^{-3}$  i  $c = 1047 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  prema [2]): koeficijent prolaza topline u trenutku  $\tau = 0$  pri stacionarnom stanju je:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha} + \frac{\delta}{\lambda}} = 2,42 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

$$t_{pv} = t_0 + \frac{k}{a} (t_{pu} - t_0) = -8^\circ \text{C},$$

$$b_1 = \frac{1}{0,25} \ln \frac{80 + 15}{-8 + 15} = 10,4319 \text{ m}^{-1},$$

$$b^2 = 4,2912 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1} = 1,7608 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}.$$

Temperatura se unutarnje plohe na mjestu  $x = 0$ ,  $t_u$  mijenja po formuli:

$$t_u = t(0, \tau) = 95 \cdot \exp[-1,7608 \cdot 10^{-2} \tau] - 15.$$

Vrijeme treba biti izraženo u satima da bi temperatura bila u  $^\circ \text{C}$ . Temperatura vanjske plohe  $t_v$ , tj.  $x = \delta = 0,25 \text{ m}$ , mijenja se s vremenom:

$$t_v = t(0,25, \tau) = 95 \cdot \exp[-2,608 - 0,017608 \tau] - 15.$$

Analogno se račun može provesti za temperaturu bilo koje plohe unutrašnjosti zida. U tablici I su navedene neke vrijednosti temperature  $t_u$  i  $t_v$  kao funkcije vremena izraženog u satima, a grafički su prikazane na sl. 1 temperatura u unutrašnjosti i na vanjskoj stijenki sušionice  $S_{iu}$

i  $S_{1v}$ . Temperatura rošenja postigne se za 26 sati hlađenja. U tom vremenu je oslobođena, prema (13), toplinska energija od 13,2 MJ/m<sup>2</sup> zida.

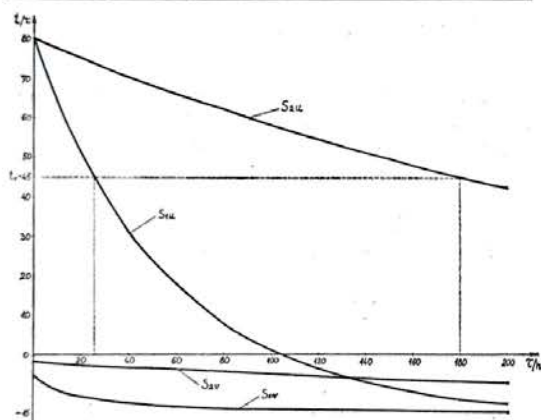
TABLICA I

Ohlađivanje sušionice 25 cm debelih stijenki u ovisnosti o vremenu

TABLE I

Cooling of the wood drying chambers, with the walls of brick 25 centimeters in thickness, in relation with time.

T/h	0,5	0,75	1	2	5	10	26	50
$t_u/^\circ\text{C}$	79,2	78,7	78,3	76,7	72	64,7	45,1	24,4
$t_v/^\circ\text{C}$	-8,06	-8,09	-0,12	-8,24	-8,59	-9,13	-10,57	12,1



Slika 1. Opadanje temperature zidanih sušionica.

Fig. 1. The decrease of temperature in the brick-built chambers for drying wood.

### Sušionica 2.

Građena je od pune opeke debljine  $\delta = 50$  cm. Temperaturna vodljivost je  $a = 4,4956 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ , jednaka kao i u sušionice 1., usporednom će se moći vidjeti utjecaj debljine stijenke. Ostali podaci:  $k = 1,379 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $t_{pv} = -1,90^\circ\text{C}$  (uz jednaki  $\alpha = 10 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$  kao i kod sušionice 1.),  $b_1 = 3,961 \text{ m}^{-1}$ ,  $b_2 = 2,5387 \cdot 10^{-8} \text{ h}^{-1}$ . Unutarnja temperatura  $t_u$  i vanjska temperatura  $t_v$  s vremenom se mijenjaju:

$$t_u = t(0, \tau) = 95 \cdot \exp[-0,0025387 \tau] - 15,$$

$$t_v = t(\delta, \tau) = 95 \cdot \exp[-1,9805 - 0,0025387 \tau] - 15.$$

Vrijeme treba biti izraženo u satima da bi temperatura bila u  $^\circ\text{C}$ .

U tablici II navedene su neke vrijednosti  $t_u$  i  $t_v$  kao funkcije vremena, a na sl. 1. krivuljama  $S_{2u}$  i  $S_{2v}$  prikazani su njihovi grafovi odakle se

vidi gotovo linearno ponašanje. Vrijeme za koje se postigne rosište jest 181 sat ( $\approx 7,5$  dana). U tom vremenu oslobodi se količina topline od 24,9 MJ/m<sup>2</sup> zida.

TABLICA II

Ohlađivanje sušionice 50 cm debelih stijenki od opeke u ovisnosti o vremenu.

TABLE II

Cooling of the wood drying chambers, with the walls made of brick 50 centimeters in thickness, in relation with time.

$\tau/\text{h}$	1	2	10	100	181	500	1000
$t_u/^\circ\text{C}$	79,8	79,5	77,6	58,7	45	11,7	-7,5
$t_v/^\circ\text{C}$	-1,92	-1,96	-2,22	-4,83	-6,47	-11,3	-13,96

### Sušionica 3.

Montažna, s izolacijom od staklene vune, debljine 6 cm ( $\lambda = 0,04 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $\rho = 200 \text{ kg/m}^3$ ,  $c = 837 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ), a toplinska uloga limene obloge može se zanemariti zbog velikog  $\lambda$  i male debljine, tako da ga možemo shvatiti kao vanjske plohe staklene vune. (Napomenimo da su podaci za  $\lambda$ , i  $\rho$  različiti u različitim toplinskim tablicama, pa su ovdje približne vrijednosti, kao i za prethodne sušionice). Ostale potrebne veličine su:  $k = 0,625 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $t_{pv} = -9^\circ\text{C}$ ,  $b_1 = 46,203 \text{ m}^{-1}$ ,  $a = 23,895 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  i  $b_2 = 1,836 \text{ h}^{-1}$ .

Ako usporedimo veličinu  $b_2$ , koja je direktno vezana za vremensku ovisnost, s istim veličinama prethodnih sušionica, ona je ovdje za dva reda veličine veća od prve, a čak za tri reda veličine veća od druge sušionice, dok je sama temperatura difuznosti veća samo za jedan red veličine.

U isto vrijeme za koeficijent prolaza topline  $k$  četiri odnosno dva puta manji u odnosu na prvu odnosno drugu sušionicu. U ovom slučaju se unutarnja temperatura  $t_u$  i vanjska temperatura  $t_v$  s vremenom mijenjaju po formuli  $t_u = 95 \cdot \exp[-1,836 \tau]$ ,  $t_v = 95 \exp[-2,772 - 1,836 \tau]$ .

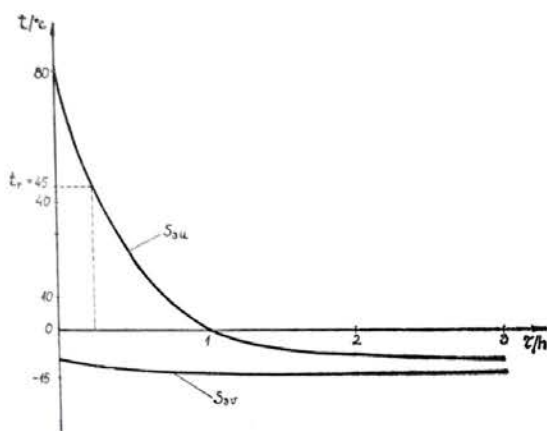
TABLICA III

Ohlađivanje montažne sušionice u odnosu na vrijeme.

TABLE III

Cooling of prefabricated chambers for drying wood in relation with time.

$\tau/\text{h}$	0,2	0,25	0,5	0,75	1	3
$t_u/^\circ\text{C}$	50,8	45	22,9	9	0,1	-14,6
$t_v/^\circ\text{C}$	-10,88	-11,25	-12,63	-13,50	-14,05	-14,97



Slika 2. Opadanje temperature montažnih sušionica u ovisnosti o vremenu.

Fig. 2. The decrease of the temperature in prefabricated chambers for drying wood in relation with time.

Neke vrijednosti temperature navedene su u Tablici III, a njihovi grafovi na slici 2. Izgleda nevjerojatno kojom brzinom pada temperatura u ovom slučaju. Rosište se postigne već za 15 minuta, dok se npr. u sušionici 1 rosište postigne za 26 sati, a u drugoj sušionici nakon 7,5 dana. Sa stajališta tehnologije sušenja drva, to je činjenica koja se ne bi smjela zanemarivati, unatoč tomu što su u ovom primjeru toplinski gubici pri ustaljenom radu nekoliko puta manji. Termoakumulacijska energija koja se oslobodi iz stijenke površine  $1 \text{ m}^2$  do postizanja rosišta ovdje je  $0,33 \text{ MJ}$ , što je 40 puta manje nego kod prve i 75 puta manje kod druge sušionice.

#### Termostabilnost sušionica zagrijvanih sunčanom energijom

Pri projektiranju sušionica koje bi u pogodnim vremenskim razdobljima bile zagrijavane isključivo sunčanom energijom, važno je iz tehnoloških i energetskih razloga voditi računa o njihovoj toplinskoj stabilnosti. Tu je bitno da se kroz dulje vrijeme (preko noći ili periodično manje sunčanosti) temperatura u sušionici što manje snizi, a nikako do temperature rosišta.

Neka se promatra ponašanje sušionica u već navedenom modelu kroz period od 10 sati bez dovodenja energije, a početna unutarnja temperatura je  $80^\circ \text{C}$  i vanjska  $+15^\circ \text{C}$ . Neka se to primijeni na već spomenuta tri tipa sušionica i s jednakim veličinama kao i ranije, izuzev temperature i veličine na koje ona utječe. Sušionici 1. (sl. 1), sa stijenka debljine  $25 \text{ cm}$ , građene od opeke, nakon 10 sati smanji se temperatura za  $3,3^\circ \text{C}$ , dok se kod sušionice 2. (S2), kojoj su stijen-

ke  $50 \text{ cm}$  od opeke, smanjuje temperatura za  $1,6^\circ \text{C}$ . Kod sušionice 3. (S3), montažnog tipa, sa  $6 \text{ cm}$  debelim stijenka od staklene vune, temperatura se izjednači s vanjskom čak ako se konstanta temperaturne difuznosti smanji dva do tri puta.

Tu valja imati na umu da ovo vrijedi za prazne sušionice. Očito je da u slučaju S1 i S2 praktično nema smanjenja temperature. Tu treba uzeti u obzir da se stijenke sušionice S1 i S2 sporije zagrijavaju i pri tom trebaju više energije nego S3. Međutim, ta energija se uzima onda kad je najviše ima, kad je sunčanost najveća. Pri tom ne treba imati posebno osjetljivu automatiku kao kod S3, gdje bi se u toku jake sunčanosti moralo češće uključivati i isključivati grijanje (ovisno o veličini kolektora i izmjenjivača topline). U vremenu dovodenja topline, energetski gubici kod montažnih sušionica su dva do tri puta manji, ali, budući da je sunčeva energija besplatna, to ne predstavlja neki problem kao što predstavlja toplinska difuznost.

#### Zaključak

Uspoređivanje dobivenih karakterističnih vrijednosti ukazuje na vrlo slabu toplinsku stabilnost montažnih sušionica. Da bi montažna sušionica imala jednaku toplinsku stabilnost kao i ona koja je izgrađena od zida iz opeke, trebala bi imati deblju stijenku više nego dvostruku od debljine zida od opeke. To svakako ne bi bilo investicijski racionalno. Zbog toga današnje montažne sušionice mogu biti vođene samo automatikom, i to onom koja brzo reagira. Prilikom prekida električne struje (ili nekih drugih sličnih uzroka), temperatura zraka sušionice uz stijenku relativno brzo pada na temperaturu rosišta. Ovo je znatno izraženije kod sušionica kojima je izmjenjivač topline postavljen u prostoru ispod stropa. Kod njih nema termosifonskog uzgona, koji bi usporavao hlađenje kao u slučaju zagrijavanja ispod složaja građe.

S druge strane, montažne sušionice imaju redovito dobru izolaciju, pa su energetski gubici znatno manji. Znači, postoje i prednosti i nedostaci jednoga i drugoga tipa sušionica, pa je rješenje u kombiniranju njihovih dobrih strana za svaki konkretni slučaj namjene, režima i trajanja sušenja.

#### LITERATURA

- [1] BOŠNJAKOVIĆ, F.: Nauka o toplini II dio. Tehnička knjiga, Zagreb 1976, str. 118. relacija (85).
- [2] RAZNJEVIĆ, K.: Termodinamičke tablice. Školska knjiga, Zagreb 1975.

# Novi način ugradnje cijevi za navlaživanje u komorama za sušenje

Vladimir Hajdin, dipl. ing.  
D. I. »Vrbovsko«

UDK 634.0.847

Prispjelo: 15. veljače 1983.

Stručni rad

Prihvaćeno: 25. travnja 1983.

## 0. UVOD

U članku je opisan novi način postavljanja cijevi za navlaživanje u komorama za sušenje drva. Cijevi za navlaživanje postavljaju se u gornjem dijelu komore s jedne ili s obje strane složaja. Ove cijevi uglavnom su promjera 50 mm (2"). S donje strane cijevi izbušene su rupe za izlaz vodene pare, promjera 5 mm, u razmaku oko 100 — 300 mm.

U ove cijevi s jedne strane, a ponekad i u sredini cijevi, ulazi zasićena vodena para koja vrši funkciju navlaživanja drva, tj. održavanja određenog režima sušenja.

## 1. PROBLEMATIKA

Ovakav način postavljanja cijevi ima osnovni nedostatak što dio pare koji se kondenzira u cijevi kaplje kroz rupice na dno komore i time pospješuje stvaranje lokava. Često puta su komore izrađene tako da s obje strane postoje bankine koje su u visini donjeg dijela složaja.

Kondenzirana para kaplje iz cijevi za navlaživanje na ove bankine i odbija se na složaje drva do visine od cca 0,5 m.

Uslijed konstantnog kapanja i odbijanja vode od bankine na drvo, ovi dijelovi složaja ne mogu se kvalitetno osušiti, jer dolazi do pucanja i do promjene boje drva (mrljavost).

Da bi se ovo »dodatno« nepotrebno navlaživanje drva, kao i stvaranje lokava na podu komore (uslijed kapanja iz cijevi za navlaživanje), spriječilo, potrebno je izbušiti rupice s gornje strane cijevi za navlaživanje drva i postaviti »U« cijev kako je prikazano na slici 1.

Dio pare koji se kondenzira u cijevi za navlaživanje odvodi se preko »U« cijevi u šahtu ili u kotlovnicu, što je još povoljnije. Visina »h« navedene cijevi dovoljna je da bude 50 cm, čime se sprečava izlaz pare iz cijevi za navlaživanje izvan komore.

Ovakvo postavljena cijev za navlaživanje potpuno sprečava kapanje vode iz cijevi kod bilo kojeg režima sušenja.

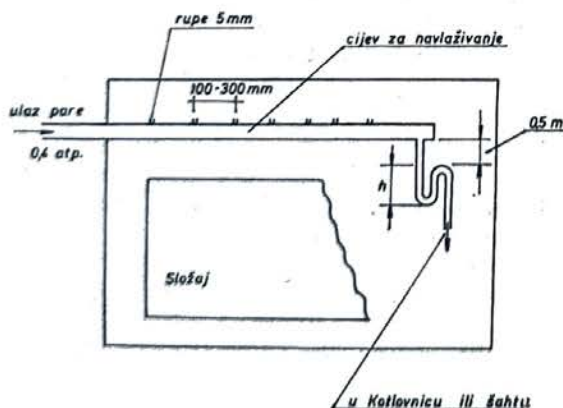
## 3. ZAKLJUČAK

Za ovakvo postavljanje cijevi u postojećim komorama potrebno je postojeću cijev okrenuti za 180° i postaviti »U« cijev prema skici.

»U« cijev potrebno je postaviti cca 0,5 m ispod cijevi za navlaživanje. Investicija je beznačajna prema koristi koju donosi.

## LITERATURA

- [1] ILIĆ, M.: »Eksperimentalno utvrđivanje optimalnih režima predušenja i utjecaj pojedinih faktora na isto« (str. 18). — Referat na međunarodnom naučno-tehničkom savjetovanju o sušenju drva, Opatija 1978.
- [2] KRECETOV, I. V.: »Suška drevesina«. — Moskva 1980, str. 256.
- [3] PEJC, N. N., CARJEV, B. S.: »Suška drevesina«. — Moskva 1975, str. 81.



Slika 1 Shema postavljanja cijevi za navlaživanje

Recenzirao: M. Stakić, dipl. ing.

# Veći dobitak iz malih ulaganja u tvornicama pločastih drvnih materijala

Mr Salah Eldien Omer, dipl. ing.  
Institut za drvo, Zagreb

UDK 634.0.862.2

Prispjelo: 25. listopada 1982.

Stručni rad

Prihvaćeno: 25. travnja 1983.

## S a ž e t a k

U članku su prikazane mogućnosti stabilizacije i rentabilnosti proizvodnje pločastih materijala na bazi drva uvođenjem mjernih instrumenata i uređaja u proizvodnju. Visoka kvaliteta proizvoda omogućuje sigurniji plasman i veću dobit. Mjerni instrumenti i uređaji čine vrlo mali dio ukupnih investicija, ali su vrlo važan dio proizvodnje. Komputerizacija proizvodnje pridonosi sigurnosti proizvodnog procesa i povećava dobit.

**Ključne riječi:** mjerni instrumenti i uređaji — male investicije — kvaliteta proizvoda — veća dobit.

## HIGHER PROFIT OUT OF SMALL INVESTMENTS IN THE MILLS MANUFACTURING WOODBASED PANELS

### Summary

This paper presents possibilities of stabilization and profitability of wood-based panels manufacture by introduction of measuring instruments and facilities in production.

A higher quality of products enables better marketing of goods and makes higher profit. Measuring instruments and facilities are only a small part of all investments, however they play a very important role in production. Computerization of production contributes towards safety of manufacturing process and increases profit.

**Key words:** measuring instruments — small investments — product quality — higher profit (A. M.)

## U V O D

Izrada pločastih materijala na bazi drva razvila se danas u svijetu u vrlo važnu proizvodnju. Drvni pločasti materijali upotrebljavaju se za razne namjene i podloga su razvoju drvene i građevinske industrije. Godine 1980. na vidiku je bio početak svjetske recesije koja je utjecala općenito na industriju pa tako i na proizvodnju pločastih materijala. Primijećen je pad njihove kvalitete, jer se počelo štedjeti na osnovnim sastojcima i dodacima u proizvodnji ploča. Visoke cijene navele su proizvođače da nabavljaju drvo lošije kvalitete i smanjuju postotak suhe supstancije ljepljiva u osnovnoj sirovini. Ti nepovoljni faktori doveli su do niza poteškoća, i u proizvodnji su za-

bilježeni određeni gubici kao posljedica smanjenja prodaje i dobiti.

Uvođenjem nove tehnologije proizvodnje pločastih materijala, kao što su MDF (Medium Density Fiberboard) i OSB (Oriented Structural Board), podignut je ugled pločastih materijala na bazi drva zbog njihove solidne kvalitete. Do sada su te ploče zadovoljavale potrošače ali pod uvjetom da se ne mijenjaju njihova svojstva, koja bi uzrokovala pad kvalitete.

Prema podacima FAO [1] odbora za proizvode na bazi drva (tabela 1), proizvodnja pločastih materijala u svijetu i danas raste. Poboľšanje kvalitete, a ne samo kvantitete proizvodnje, osiguravat će im položaj traženih materijala.

PROFIL SVJETSKJE PROIZVODNJE PLOČASTIH MATERIJALA NA BAZI DRVA PO GEOGRAFSKIM PODRUČJIMA I PROIZVODIMA U 1000 m<sup>3</sup> ZA RAZDOBLJE 1976-1982. GODINU [1]

Tablica I.

	Iverice	Furnirske ploče	Vlaknatice	Broj tvornica	Ukupna proizvodnja na bazi drva u 1000 m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
<b>RAZVIJENE ZEMLJE:</b>					
Sjeverna Amerika	7549	19863	8231	413	35643
Istočna Evropa	19556	2613	2895	873	25064
Oceanija	652	127	215	58	994
Ostale razvijene zemlje	1209	8484	909	650	10602
<b>UKUPNO</b>	<b>28996</b>	<b>31087</b>	<b>12250</b>	<b>1994</b>	<b>72303</b>
<b>ZEMLJE U RAZVOJU:</b>					
cijela Afrika	94	370	12	69	476
Latinska Amerika	1032	1315	804	306	3251
Bliski Istok, Afrika	32	10	—	7	42
Bliski Istok, Azija	634	117	88	77	844
Azija, Daleki Istok	101	4664	155	230	4920
ostale zemlje u razvoju	—	18	—	2	18
<b>UKUPNO</b>	<b>1898</b>	<b>6494</b>	<b>1159</b>	<b>691</b>	<b>9551</b>
<b>CENTRALNO PLANIRANE EKONOMSKE NACIJE:</b>					
Azijske	43	1545	307	87	1895
Evropske i SSSR	8733	2935	4690	439	16358
<b>UKUPNO</b>	<b>8776</b>	<b>4480</b>	<b>4997</b>	<b>526</b>	<b>18253</b>
<b>UKUPNA SVJETSKA PROIZVODNJA</b>	<b>39640</b>	<b>42061</b>	<b>18406</b>	<b>3211</b>	<b>100107</b>

## 1.0. KONTROLA KVALITETE

Odavno je poznata važnost kontrole proizvoda kod svake proizvodnje. Kontrola kvalitete uvijek je bila ključ sigurnosti proizvodnje i osiguravanja kvalitete na potrebnoj ili zahtijevanoj razini. Za sistematsku kontrolu proizvodnje pločastih materijala posebna pažnja mora se poklanjati pojedinim fazama proizvodnje, radi intervencije ako je to potrebno.

### 1.1. Parametri za kontrolu sirovina

Sirovina za proizvodnju pločastih materijala na bazi drva različita je po vrsti i kvaliteti. Radi osiguranja što boljih sirovina, prije proizvodnje, potrebno je kontrolirati slijedeće parametre:

- uzorke drva (vrsta, kvaliteta, količina),
- sadržaj vlage prije sušenja,
- analiza debljine iverja odnosno furnira,
- sadržaj vlage poslije sušenja,
- određivanje frakcije iverja,
- obujamska masa osnovnog materijala,
- pH vrijednost sirovina,
- temperaturu iverja ili furnira,
- kompoziciju (sadržaj) mješavine ljepila ili nanosa ljepila,
- vrijeme želiranja ljepila,
- pH vrijednost ljepila,
- viskozitet ljepila,

- sadržaj suhe supstance,
- temperaturu.

Kontrola navedenih parametara zahtijeva angažiranje obrazovanog i iskusnog tehničkog suradnika. Uz svaku proizvodnju potrebno je opremiti mali laboratorij koji ima vlagomjer, PH-metar, preciznu vagu, viskozimetar i sušionik, a u sklopu je laboratorija za kontrolu kvalitete gotovog proizvoda. Cijene navedenih mjernih instrumenata i aparata nisu visoke. Mogu se nabaviti na domaćem tržištu, čine vrlo male investicije i značajni su za poboljšanje proizvodnje.

### 1.2. Parametri za kontrolu proizvodnje

Danas postoji vrlo širok izbor proizvođača opreme i tehnologije za proizvodnju pločastih drvnih materijala. Isporučitelj opreme ili tehnologije postavlja postrojenje i nadzire pokusnu proizvodnju uz obučavanje kadrova. Međutim, neposredno poslije toga, vrlo često pojavljuje se niz problema i poteškoća u proizvodnji. Oni su većinom posljedica nepažnje u radu i djelovanju ljudskog faktora. Radi toga, kod proizvodnje pločastih materijala na bazi drva, potrebno je redovno kontrolirati slijedeće parametre:

- faktori koji utječu na lijepljenje, doziranje ljepila,
- kvalitetu ljepila, efikasnost i količinu ljepila,
- rad mješalice,
- dimenzije iverja,

- sadržaj suhe supstance ljeplila u pojedinim frakcijama,
- sadržaj vlage oblijepljenog iverja,
- odnos srednjeg sloja i vanjskog sloja (SS/VS),
- masu ćilima,
- sadržaj vlage ćilima,
- distribuciju mase po jedinici površine.

Dolje navedeni parametri moraju se utvrditi posebno za vanjski sloj i posebno za srednji sloj [4]. U procesu proizvodnje mora se pratiti:

- temperatura preše,
- maksimalni pritisak,
- vrijeme zatvaranja preše,
- vrijeme prešanja,
- dijagram vremena prešanja,
- debljinu neobrađene ploče,
- temperaturu ploče poslije hlađenja.

Navedene parametre smatraju istraživači (P. Fratz, K. Seeger, Wilhelm Klauditz Institut, W. S. Clark, Clarke's Schet Metal; O. Bartesch, Bison, B. Ferrari, Sunds Defibrator; L. Mehlhorn i dr.) vrlo značajnim za proizvodnju pločastih drvnih materijala [4].

Istraživanja su pokazala da je, bez obzira na automatizaciju proizvodnje i mogućnost određivanja svih ulaznih parametara, potrebno kontrolirati običnim postupcima (vizuelno, ručni mjerni instrumenti) točnost izrade, odnosno praćenje procesa da bi se osigurala kvaliteta proizvoda. Kontrolu odgovarajućih parametara u proizvodnji pločastih materijala na bazi drva treba vršiti u laboratoriju svake tvornice. Takav laboratorij mora imati osposobljenog kemičara koji rukovodi kontrolom navedenih parametara zajedno s tehnologom u proizvodnji.

## 2.0. INSTRUMENTI POMOĆU KOJIH SE, UZ MALE INVESTICIJE, MOŽE POBOLJSATI KVALITETA PROIZVODA

U klasifikaciji investicija prema J. Deanu, investicije za modernizaciju se primjenjuju, pri-

je svega, da bi se smanjili proizvodni troškovi, zatim radi poboljšanja kvalitete postojećih proizvoda ili uvođenje inovacija [3]. Praksa je u nizu slučajeva pokazala da nerazumna štednja u proizvodnji donosi više gubitaka prije nego neku značajnu uštedu. Visok stupanj automatizacije u tehnologiji zahtijeva veću savjesnost u radu i višu kvalifikaciju radnika. Cijena potpuno automatiziranog procesa je visoka, ali cijena pojedinih automatskih mjernih aparata je prihvatljiva, s obzirom na korisnu funkciju koju obavlja. Suština automatizacije, gledajući na tehničke mogućnosti, leži u problemu stabilnosti procesa proizvodnje. Automatizacija je značajna s obzirom na povećanje produktivnosti rada, smanjenje postotka škarta, povećavanje preciznosti u tehnološkom postupku, što rezultira većom ekonomičnošću proizvodnje [2]. Utvrđeno je da se nakon uvođenja automatizacije u neke tehnologije proizvodnje, odnosno uvođenje automatskih uređaja za kontrolu kvalitete, škart smanjio za oko 20% [2]. Uvođenje automatizacije u proizvodni proces zahtijeva ulaganje od 15—25% od ukupnih investicija u tvornici [2]. Važna prednost uvođenja automatizacije u procese i kontrolu je smanjenje negativnih posljedica na zdravlje radnika (smanjenje ozljeda) i povećanje čistoće u proizvodnom procesu.

Među najvažnije oblike automatizacije proizvodnje spadaju:

- kompleksna automatizacija proizvodnih procesa,
- automatska kontrola, mjerenje, računanje i evidencija,
- automatska signalizacija,
- automatsko blokiranje i zaštita,
- automatsko upravljanje,
- automatsko reguliranje toka proizvodnog procesa,
- automatsko izvršavanje raznih operacija.

Mjerni instrumenti pomoću kojih proizvođači pločastih drvnih materijala mogu ostvariti uštedu prikazani su u tablici II.

Tablica II

FAZE TEHNOLOGIJE	FUNKCIJA	OPREMA
LJEPLJENJE	nepromjenljivost doziranje regulacija kontrola	tračna vaga mjeritelj apsorpcije zračenja elektronički kontrolni aparat aparat za mjerenje vlage
FORMIRANJE ĆILIMA (natresanje)	nepromjenljivost hranjenje regulacija kontrola	tračna vaga mjeritelj apsorpcije zračenja električki kontrolni aparati poprečna vaga za ćilim
PREŠANJE	smanjenje (brušeni sloj)	aparat za mjerenje debljine

Uvođenje takve opreme u proizvodnu liniju ne pridonosi samo uštedi u materijalu, nego smanjuje i gubitak energije, koja se troši u slučaju većeg ili daljeg nepotrebnog opterećenja pojedinih strojeva. Njemački stručnjak mr. GRETEN na simpoziju u Lahnsteinu (SRNJ) referirao je da bi investicije koje se kreću između 30.000 — 100.000 DM sigurno donijele uštede oko 10% u potrošnji materijala i energije [4]. Nažalost, proizvođači, koji su eventualno zainteresirani za takve investicije, vrlo često pitaju kolika im je cijena, a ne što oni mogu učiniti.

U programu optimalne proizvodnje, u ovo doba štednje, važna je i racionalna potrošnja energije za pojedine operacije. Neophodno je kontrolirati potrošnju električne energije kod normalnog rada pogona da se izbjegniju nepotrebni gubici. U tablici III prikazane su mjerne tehnike za štednju energije:

MJERNA TEHNIKA ZA ŠTEDNJU ENERGIJE

Tablica III

FAZE TEHNOLOGIJE	FUNKCIJA	OPREMA
Primarna energija — sušare	štednja energije konstantna vlaga i više sigurnosti	vlagomjer aparati za određivanje volumena plinski uređaji termometar
Električna energija — sjeckalica	kontrola specifične električne potrošnje	ampermetar
— iverač	kontrola specifične električne potrošnje	ampermetar
— brusilica	kontrola specifične električne potrošnje	ampermetar
— cijela proizvodnja	kontrola električne potrošnje	regulator za iskopčavanje stroja kada nije potreban

Nabavka i ugradnja navedenih strojeva (uređaja) i pojedinih mjernih instrumenata ne iziskuje veće investicije, a pridonosi uštedi i osigurava kontinuirani rad.

### 3.0. ŠTEDNJA I BOLJA KVALITETA PROIZVODA OSIGURAVA SE KROZ KONTINUIRANO ISPITIVANJE SVOJSTAVA

Praksa je pokazala da većina proizvođača ploča osigurava kvalitetu kroz više ulaganja u osnovne sirovine i razna sredstva, a to često iznosi između 5 i 10% cijene koštanja proizvoda. Ako bi se to izrazilo novčano, to je veliki iznos koji opterećuje proizvodnju. Provođenjem kontrole i uvođenjem automatiziranih aparata za regulaciju potrošnje izbjegli bi se ti troškovi.

Industrija koja prati proizvodnju pločastih materijala na bazi drva već sada ima širok asortiman instrumenata i aparata za ispitivanje svojstava ploča, za regulaciju i automatizaciju proizvodnje. Zapadna industrija već se uvjerila u vrijednost i kvalitetu usluga koju pružaju takvi uređaji. Kvaliteta proizvoda znatno se poboljšala, a potrošnja osnovne sirovine je regulirana tako da su gubici u

sirovini svedeni na minimum (Ernest Brihman, BISON-Werke) [4].

### 3.1. Štednja i viša kvaliteta proizvoda kroz kontrolu vlage

Za proizvode iz drva veliku važnost ima utvrđivanje vlage u drvu. Vlaga masivnog drva mora se ustanovljavati prije svakog procesa lijepljenja, da bi se osigurala kvaliteta lijepljenog spoja. Kod proizvodnje pločastih drvnih materijala vrlo je važno ustanoviti i osigurati zahtijevanu vlagu osnovne sirovine. Smanjenje škarta u toj proizvodnji je znatno, ako se sirovini osigura potrebna vlaga kod lijepljenja. Ova, već davno poznata činjenica, u novije vrijeme, odrazila se u sve većoj nabavci vlagomjera za drvo za potrebe drvnoindustrijske proizvodnje (Sajam Hannover 1981, Milano 1982).

#### 3.1.1. Mjerni instrumenti za vlagu iverja

Tvrtka Rütter u. Co, Box 245, NL-7500 AE Enschede Netherlands ponudila je tržištu vlagomjer (Quadra-Beam Near Infrared Analyser) koji se koristi za mjerenje vlage iverja u toku sušenja i poslije nanošenja ljepila. Instrumentom se mjeri vlaga s točnošću od  $\pm 0,5\%$  prije sušenja, a s  $\pm 0,1$  poslije sušenja. Aparat može služiti kao sigurnosna jedinica protiv vatre i eksplozije.

#### 3.1.2. Analizator za vlagu

Tvrtka GreCon (Hannover, SRNJ) proizvela je za tržište jedan kvalitetni vlagomjer za usitnjeni materijal i poluproizvode (Moisture Analyzer 4C-N1). Zbog rapidnog rasta cijena energije i velikih energetskih gubitaka u toku procesa sušenja, GreCon je nakon duljeg istraživanja ponudio vlagomjer 4C-NI koji radi pomoću infracrvenog spektra. Aparat 4C-NI garantira bez dodira kontinuirano mjerenje vlage u toku proizvodnje i visok stupanj točnosti mjerenja u rasponu od 0—150% sadržaja vode drva. Mogu se nabaviti razni tipovi tog aparata prema namjeni, mjestu upotrebe i prostoru. Aparati su opremljeni digitalnim indikatorima i alarmnim uređajima (signalizatorima).



### 3.2. Sistemi za određivanje grešaka u pločama u toku proizvodnog procesa

Tvrtka GreCon je već prije nekoliko godina nudila proizvođačima sistem UPU (Ultrasonic Process Unit) za utvrđivanje kvalitete pločastih materijala na bazi drva, kojim se otkrivaju pukotine i neslijepjene zone. Otkrivanje grešaka se registri- ra automatski beskontaktno i kontinuirano u to- ku proizvodnje. Uređaj se postavlja odmah iza preše, što osigurava rano otkrivanje grešaka koje utječu na kvalitetu.

Može se postaviti i na trakama ili na liniji bru- šenja. Princip rada je na bazi ultrazvučne radi- jacije, tako da se ultrazvučni signali usmjere s donje strane kroz proizvod do prijemnika koji je lociran iznad proizvoda. Udaljenost između oda- šiljača i prijemnika ultrazvučnih radijacija je od 50—80 cm. 20% energije valova se reflektira od proizvoda, a samo 10% prolazi kroz proizvod. Ako postoji greška u proizvodu, zvučni valovi koji do- laze u prijemnik dvostruko se smanje i na taj način sistem registri- ra grešku i odaje je signali- ziranjem. Sistem je opremljen uređajem koji obi- lježava mjesto greške, i na taj način se ona može pronaći i analizirati.

Detekcija proizvoda odvija se 100 puta u se- kundi, tako da se može i kod brzog transporta re- gistrirati greška s velikom sigurnošću.

Pomoću UPU uređaja može se optimalizirati vrijeme prešanja, ranije se otkrivaju greške, štedi se na materijalu, energiji, smanjuje se škart i troškovi reklamacije.

### 3.3. Uređaj za mjerenje debljine

Uređaji za mjerenje debljine TMC (Thickness measuring contact) i (Thickness measuring non-contact) proizvela je tvrtka GreCon, i oni se već upotrebljavaju u evropskim tvornicama. Sistem TMC je uređaj koji koristi dodirne kotače. Po- stoje dva tipa takvog uređaja. Prvi tip se koristi za raspone odnosno debljine od 0—10 mm, gdje se vrši mjerenje s jedne strane i s jednim kota- čem. Potrebno je da se ploča transportira bez vi- bracija i prosječnom brzinom do 10 m/min. Ovaj sistem je induktivni mjerni sistem s točnošću mjerenja od 0,02 mm. Drugi tip TMC vrši mje- renje na obje strane, s dva kotača, za raspone od 0—60 mm. Vibracija ploča koje se mjere balan- sirana je pomoću vibracionog kompenzatora, čime je osigurana podešenost između dva kotača. Mjer- ni sistem je digitalni, induktivni ili na bazi ot- porne metode mjerenja, a njihova točnost mje- renja je do 0,1 mm. Sistem ima optičke ili aku- stičke indikatore koji upozoravaju ako je debljina proizvoda preko granice tolerancije.

TMNC (Thickness measuring non-contact) radi na principu laserskih zraka koje se usmjeruju na ploču pod određenim kutem. Na ploči se vidi to- čka gdje se završava dužina vala svjetla. Točni

položaj se registri- ra foto-detektorom. Ako se mi- jenja debljina ploče, mijenja se i položaj točke, pa se promjena položaja točke registri- ra kao pro- mjena debljine pomoću mikroprocesora. Debljina se mjeri 16000 puta u sekundi (16 kHz). Područje mjerenja ovog sistema je od 0—256 mm. Digitalna indikacija i tolerancija kontrole su prohranjeni u elektroničnom kontrolnom računaru.

### 3.4. Sistem za kontrolu rada natresne stanice i kvalitete formirane ploče

Kontrola procesa formiranja ploče može se vrlo jednostavno i efikasno vršiti pomoću kom- pjuterskog kontrolnog i regulacijskog sistema GRECON-SYSTEM 5 100. Uređaj za mjerenje mase po jedinici površine sadrži izvor radioaktiv- nog zračenja. Sistem se sastoji od transverzalne jedinice zajedno s mjernim uređajem za od- ređivanje mase materijala po jedinici površine. Ne- koliko transverzalnih programa omogućava adap- taciju odnosno automatsko podešavanje O okvira blizu svake mjerne točke. Sistem za kontrolu mon- tira se najčešće odmah iza natresne stanice da bi se omogućilo što točnije mjerenje i bolja kontro- la. Princip mjerenja temelji se na apsorpciji ra- dioaktivnog zračenja prolaskom kroz materijal, a smanjenje intenziteta se registri- ra i preraču- nava u masu po jedinici površine. Na sistem se može dodati ekran za praćenje presjeka profila ploče i izračunavanje srednje vrijednosti. Moguće je dodati i displej za presjek profila ploče u obli- ku grafikona.

Tvrtka GRECON ima niz uređaja i kompu- terskih sistema za određivanje volumne mase ma- terijala (SYSTEM 5140). Sistem 5160 je uređaj za kontrolu brzine formiranja čilima, a sistem 5170 za određivanje profila proizvoda.

## 4.0. UVOĐENJE ELEKTRONIČKIH RAČUNALA U PROIZVODNJU

Uvođenje elektroničkih računala u proizvo- dnu je proces koji se već niz godina provodi u svim industrijskim granama. Između ostalog, na- mjena im je postizanje visokog stupnja automa- tizacije opreme za kontrolu kvalitete proizvoda i regulaciju proizvodnje [4].

Danas u svijetu postoji nekoliko tipova elek- troničkih računala koji se primjenjuju u praksi na području drvne industrije. U eri stabilizacije kod nas oni bi bili važno pomagalo za: pregled- nost zaliha sirovina, potrošnju materijala, regu- laciju potrošnje osnove sirovine, regulaciju cjelo- kupnog procesa proizvodnje, pronalaženje op- timalne radne mogućnosti strojeva, kontrolu po- trošnje energije i kontrolu kvalitete proizvodnje kroz kontrolu parametara proizvodnje.

U zadnje vrijeme veoma često se postavlja pi- tanje zašto industrija ne prihvaća ove novitete

brže? Tu se posebno misli na male kompjutere s manjom cijenom koštanja, a kojima se mogu rješavati pojedini problemi u proizvodnji.

Prof. dr Gert Kossatz, direktor Instituta za istraživanje drva u Wilhelm Klauwitz Institutu u Braunschweigu, radio je na digitalnom kompjuteru za kontrolu kvalitete sirovina. Niz njegovih radova [4] ukazuje na uspješnu upotrebu elektroničkih računala, pogotovo gdje je poželjno eliminirati ljudski utjecaj kod brzine i kvalitete informacija, pri kontroli i regulaciji proizvodnje, te ekonomičnosti. Cijene malih elektroničkih računala namijenjenih proizvodnji nisu visoke (30.000 — 50.000 din). Smatra se da se uvođenjem kompjutera u proces proizvodnje može očekivati porast produktivnosti i do 20% [4].

Kompjuterizacija tehnološkog procesa vrlo je korisna i daje očekivane rezultate samo kada se primjenjuje u najkorisnijim fazama proizvodnje. Kod proizvodnje pločastih materijala na bazi drva i sličnih proizvoda, najkorisnija mjesta gdje se mogu upotrijebiti elektronička računala su: regulacija dovoda sirovina, ljepila, mješalica, kontrola vlage i kontrola kvalitete proizvoda.

## 5.0. ZAKLJUČAK

Iz kriznih, proizvodno-ekonomskih situacija izlazi se samo povećanom proizvodnjom, višom kvalitetom proizvoda, i boljom organizacijom rada. Podizanje kvalitete proizvoda postiže se kontrolom pojedinih faza procesa proizvodnje. Obično su uređaji za kontrolu pojedinih faza procesa jednostavni za rukovanje i zahtijevaju male investicije.

Automatizacija i kompjuterizacija postojećih proizvodnih procesa kao investicija iznosit će najviše 15—25% od ukupnih investicija tvornice, ali one povećavaju ukupni prihod tvornice, zbog smanjenja škarta, povećanja kvalitete proizvoda i općenito produktivnosti.

### LITERATURA

- [3] \* \* \* : World production capacities, plywood, particleboard 1976 — 1982, FAO — Rim, 1982. godina.
- [2] CALIC, D.: Automatizacija u tehničkom i privrednom razvitku Jugoslavije, JAZU, Zagreb, 1962.
- [3] JOVANOVIĆ, P.: Upravljanje investicijama u organizacijama udruženog rada, Privredna štampa, Beograd, 1979.
- [4] \* \* \* : How board mills can achieve benefits of new instrumentation, Wood based panels international 2 (1982), 3, s. 34—37.

Recenzent: mr S. Petrović

# Utvrđivanje povećanih napora pri radu u pilanskoj proizvodnji kao pretpostavka objektivizacije procjene složenosti rada

Slavko Popijač, dipl. ing  
DI Turopolje

UDK 65.015

Prispjelo: 15. prosinca 1982.

Stručni rad

Prihvaćeno: 25. travnja 1983.

## S a ž e t a k

U organizacijama udruženog rada drvne industrije još se uvijek ne poklanja dovoljno pažnje procjeni poslova ili zadataka u unapređivanju vrednovanja rada. Po inerciji starih odnosa koji vladaju u poslovima procjene rada pristupa se kampanjski s nedovoljno sistematičnosti i stručnosti, što imade za posljedicu neadekvatno vrednovanje pojedinih poslova.

Clankom se želi ukazati na odnose koji vladaju između pojedinih grupa zahtjeva, a od posebnog su značenja kod projektiranja sistema procjene rada. Poseban naglasak je stavljen na grupu zahtjeva »napori«, jer je uočeno da u pilanama koje su zadržale klasičan način prerade drva uz zadovoljavajući stupanj mehanizacije još uvijek ima poslova i zadataka koji iziskuju dosta velike napore. Na osnovi tih saznanja želi se naglasiti neadekvatnost pondera koji su uspostavljeni između grupa zahtjeva: znanja i sposobnosti i odgovornost s jedne i grupa zahtjeva napori i uvjeti rada s druge strane.

Ključne riječi: napor pri radu — procjena rada — uvjeti rada.

## THE DETERMINING INTENSIFIED EFFORTS IN SAWMILL PRODUCTION AS A SUPPOSITION FOR OBJECTIVIZATION OF COMPLEXITY OF WORK ESTIMATE

### Summary

In the organizations of associated labour in timber industry still not enough attention has been paid in estimate of jobs or tasks and in improvement of job evaluation. By inertia of old relationships still existing, the job estimate has been done off-and-on without adequate systematic and professional approach, resulting in an inadequate evaluation of individual jobs.

The purpose of this article is to show the relationship among individual groups of requirements which are of particular significance in drawing up a system of job estimate.

A special stress is put on a group of requirements »efforts«, for it has been noticed that in the mills adhering to conventional method of timber conversion with satisfactory level of mechanization, still perform jobs and tasks involving considerable efforts.

On the basis of such knowledge a stress is put on inadequacy of ponderations established among the groups of requirements knowledge and efficiency and responsibility on the one hand, and a group of requirements efforts and working conditions on the other hand.

Key words: efforts at work — estimation of job — working conditions

## 1. UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAZIVANJA

Unatrag desetak godina čine se značajni napori na planu ulaganja u rekonstrukciju i modernizaciju pilanskih kapaciteta u SR Hrvatskoj. Gotovo da nema pilane u kojoj nisu vršena ulaganja

radi rekonstrukcije i modernizacije postojećeg proizvodnog procesa. Ciljevi ulaganja bili su da se dotrajali strojevi zamijene novim, suvremenijim, i da se ugradnjom transportnih uređaja i naprava modernizira i osuvremeni unutrašnji transport. Na taj su način i u ovoj vrsti proiz-

vodnje stvoreni neophodni preduvjeti za poboljšanje napora i uvjeta pri radu.

Ulaganja u proizvodni proces neminovno su uvjetovala uvođenje suvremene organizacije rada i novi pristup procjenjivanju rada. Postojeće metode procjene rada nisu na odgovarajući način prilagođivane dinamičkim elementima razvoja tehnologije i organizacije, te nisu u dovoljnoj mjeri utjecale na sistem vrednovanja rada i težih uvjeta na radu.

Pored toga što su ulagana velika sredstva u poboljšanje uvjeta rada u pilanama koje prerađuju tvrde listae, a zadržale su klasičan asortiman proizvodnje, još su uvijek prisutne mnoge otežavajuće okolnosti pri pojedinim radovima. Iako je, uvođenjem višeg stupnja mehanizacije, ukupnost napora i uvjeta rada poboljšana. Međutim, uđe li se u dublju analizu, dolazi se do spoznaje da su uvjeti za obavljanje određenih poslova i zadataka vrlo malo ili gotovo ništa poboljšani. Zbog toga je još uvijek nužno, kada se uvjeti koji iziskuju povećan napor ne mogu poboljšati, pristupiti mjerenju i vrednovanju kao posebnom elementu težine i složenosti rada.

Iskustva iz prakse govore da se, prilikom procjene karakterističnih poslova kao što su: precrtavanje, okrajčivanje na AC i prikrajanje na PC, neadekvatno vrednuje napor koji je potrebno uložiti za uspješno izvršavanje rada. Kako se kod procjene svih poslova i zadataka obično težište stavlja na grupu zahtjeva »znanja i sposobnosti«, a zanemaruje grupa zahtjeva »napori«, to se ukupnost složenih i težih uvjeta na radu obično u ovim slučajevima nerealno procjenjuje. Do ovakvih propusta dolazi u onim pilanama gdje je tehnološki postupak u najvećoj mjeri mehaniziran, pa se stječe pogrešan utisak da se rad obavlja uz male napore. Međutim, kada se pristupi studioznoj analizi procesa rada, brzo se uočava da se dio poslova i zadataka u pilanama još uvijek obavlja uz veliko angažiranje ljudske snage.

Na osnovi ovih spoznaja, u daljem razmatranju analizirat će se grupe zahtjeva s pripadajućim ponderima radi utvrđivanja objektivnog udjela grupa zahtjeva za procjenu napora i uvjeta na radu.

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Kako uz sva nastojanja da se u pilanama proizvodni proces dovede na zadovoljavajući tehničko-tehnološki nivo, za normalno odvijanje tehnološkog procesa radnici još uvijek moraju ulagati znatnije napore da bi na odgovarajući način obavili određen posao ili zadatak. Uvjeti rada koji vladaju u radnoj okolini (hladnoća, buka, vibracije i prekomjerne izmjene zraka) potenciraju napore.

Na osnovi toga, u ovom radu postavljeni su slijedeće ciljevi istraživanja:

1. Izabrati karakteristične poslove i radne zadatke u pilanskoj proizvodnji i utvrditi utjecaj težih uvjeta na radu.
2. Ispitati postojeći sistem vrednovanja težih uvjeta i napora pri radu, posebno ponder utjecaja napora pri radu na ukupnu procjenu složenosti i težine rada.
3. Izraditi prijedlog poboljšanja sistema procjene složenosti rada.
4. Upozoriti na činjenicu da još uvijek u pilanskoj proizvodnji, usprkos modernizacijama, postoje otežani uvjeti na radu, i da je njihovo adekvatnije vrednovanje samo prijelazna faza dok se oni ne poprave.

## 3. METODA RADA

Metoda rada u ovim istraživanjima sastojala se od:

- a) izbora objekta snimanja za analizu;
- b) vrednovanja grupe zahtjeva »napori« postojecom metodom procjene rada;
- c) izrade poboljšanog sistema procjene grupe zahtjeva »napori« u ukupnom sistemu procjene složenosti i težine rada.

### 3.1. Izbor objekta snimanja

Za analizu su odabrani slijedeći poslovi i zadaci na:

- precrtavanju piljenica,
- okrajčivanju na AC,
- prikrajanju na PC,

jer je kod ovih poslova i zadataka zapažen visok stupanj fizičkih napora, koji nisu adekvatno valorizirani u porceni vrednovanju.

#### 3.1.1. Opis poslova i zadataka na precrtavanju piljenica

### Sistematizacijski zahtjevi

Školska sprema: V stupanj drvene struke  
Radna iskustva: 3 godine  
Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad

### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u 2 smjene,
- rad se odvija u punom radnom vremenu,
- upute za rad prima od poslovođe smjene,
- samostalan je u radu,
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu,
- na izvršavanje poslova i zadataka preporuča se rasporediti muškarca.

## Opis poslova i zadataka

Odvijanje tehnološkog procesa u primarnoj preradi drva teče kontinuirano. Piljenica koja nastaje raspiljivanjem na primarnom stroju (gater — tračna pila) transporterom dolazi na stol za krojenje. Radnik vizuelno uočava greške na licu piljenice, a zatim prevrće piljenicu da bi se uvjerio da li su i na naličju zastupljene iste greške. Prema uočenim greškama (kvrge, trulež, pukotine i dr.) radnik vrši izmjeru a zatim precrtava piljenicu da upozori na koji način se u daljoj preradi moraju odstraniti greške i proizvesti sitniji sortimenti obrubljene piljene građe. O ispravnosti precrtavanja ovisi količinsko i kvalitativno iskorištenje drvene mase. Rad se obavlja u stojećem stavu, uz prisutnu buku do 80 db i vibracije. Izvršavanje poslova i zadatka pored umnog zahtjeva i velika fizička naprezanja. Piljenica u sirovu stanju u pravilu prelazi 50 kg težine. Intenzitet izvršavanja poslova diktiran je primarnim strojevima. Dužan je provoditi mjere zaštite na radu. Dnevna norma na krojenje iznosi 25 m<sup>3</sup>.

### 3.1.2. Opis poslova i zadataka okrajčivanja piljenica na kružnoj pili AC

#### Sistematizacijski zahtjevi:

Školska sprema: IV stupanj drvene struke  
 Radno iskustvo: 2 godine  
 Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
 Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad

#### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u dvije smjene
- rad se odvija u punom radnom vremenu
- upute za rad prima od poslovođe smjene
- samostalan je u radu
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu
- na izvršavanje poslova i zadataka preporuča se rasporediti muškarca.

## Opis poslova i zadataka

Prije početka rada treba pregledati stroj i ispitati njegovu ispravnost. Po potrebi zamijeniti alat. Ako se radnik uvjeri da je stroj ispravan, otpočima s piljenjem. Uzima piljenicu s transportera, stavlja je na valjke i dovodi do stola stroja. Okrajčuje jednu stranu piljenice, koju pomoćnik vraća. Zatim na mjernoj skali određuje širinu piljenice u skladu s krojnim planom. Posebnu pažnju posvećuje ispravnom rukovanju strojem, kvaliteti obrade i kvalitativnom i kvan-

tativnom iskorištenju drve mase. Rad se odvija u stojećem stavu uz buku od 80 db vibracije. Rukuje materijalom čija je težina 50 kg. Dnevna norma iznosi 15 m<sup>3</sup>. Dužan je uzimati u obzir mjere zaštite na radu.

### 3.1.3. Opis poslova i zadataka na prikrajčivanju piljenica na kružnoj pili PC

#### Sistematizacijski zahtjevi:

Školska sprema: IV stupanj drvene struke  
 Radno iskustvo: 2 godine,  
 Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
 Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad.

#### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u dvije smjene,
- samostalan je u radu,
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu,
- na poslove i zadatke preporuča se rasporediti muškarca.

## Opis poslova i zadataka

Okrajčena piljenica dolazi transporterom do radnog stola kružne pile, gdje radnik vizuelno provjerava dali su kod okrajčivanja odstranjene greške. Ako nisu, piljenicu vraća natrag na uzdužno okrajčivanje. Za greške koje nisu odstranjene uzdužnim okrajčivanjem prema krojnom planu vrši poprečno prerezivanje. Vodi brigu da prikraja piljenicu tako da odstrani prisutnu grešku i da dužina piljenice odgovara JUS-u. Obraća pažnju da su čela obrađena pod kutom od 90°. Rukuje strojem i vrši kontrolu kvalitete obrade. Kada je piljenica obrađena, radnik određuje kvalitetni razred. Posebnu pažnju posvećuje kvalitativnom i kvantitativnom iskorišćenju drva. Rad se odvija u stojećem stavu uz prisutnost buke i vibracije. Rukuje materijalom čija težina prelazi 30 kg. Dužan je primjenjivati mjere zaštite na radu. Dnevna norma iznosi 12 m<sup>3</sup>.

### 3.2. Postojeći model za procjenu poslova i zadataka

Kao što iz samog naslova teme proizlazi, osnovna zadaća ovog članka jest kritička analiza procjene složenosti i težine rada poslova i zadataka po grupi zahtjeva »napori«, pa će se zbog toga iz postojećeg modela izvući samo taj segment i posebno analizirati. Međutim, radi kompleksnosti u pristupu, priložena je tablica I.

Tablica I

Zah- tjev	Progresija po stupnjevima										Ponderi utjecaja	Ponderirani bodovi po stupnjevima (zaokruženo)										Zbroj
	1	1/2	2	2/3	3	3/4	4	4/5	5			1	1/2	2	2/3	3	3/4	4	4/5	5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
A1	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	21	88	201	327	478	617	617	768	932	1096			
A2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	13	86	172	257	351	429	523	608	694	780			
A3	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	9	59	119	178	243	297	362	421	481	540			
A4	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	9(52)	59	119	178	243	297	362	421	481	540	3120		
B1	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	4	17	38	62	91	117	146	187	208	240			
B2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	8	53	106	158	216	264	322	374	427	480			
B3	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	2(14)	13	26	38	54	66	88	93	106	120	840		
C1	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	10	66	132	198	270	330	402	468	524	600			
C2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	5	33	66	99	135	165	201	234	267	300			
C3	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	5(20)	21	48	78	113	147	183	222	261	300	1200		
D1	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	5	33	66	99	135	165	201	234	267	300			
D2	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	4	17	38	62	91	118	146	178	209	240			
D3	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	3	13	29	47	68	88	110	133	137	180			
D4	0,7	1,6	2,5	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	2(14)	8	19	31	46	59	73	89	104	120	840		

Analička procjena poslova i radnih zadataka — postojeći model.

### Grupa zahtjeva (C) NAPORI

#### C<sub>1</sub> — Umni napori

Po ovom zahtjevu procjenjuju se napori koji nastaju upotrebom umnih sposobnosti, radi ostvarenja normalnog uspjeha u radu. Stupnjevi ovog zahtjeva ogledaju se u upotrebi razmišljanja i inventivnosti, koja se ispoljava pri radu i ostvarivanju normalnog učinka.

Tablica II

Stupnjevi	Mjerila
1	Umna naprezanja kod jednostavnih poslova koji se ponavljaju
2	Umna naprezanja kod poslova za koje je postupak određen (postoje promjene, ali one nisu raznovrsne).
3	Umna naprezanja kod raščlanjenih poslova gdje rješenja daju izvršioци (promjene su česte, a raznovrsnost se kreće u granicama odjela, specijalnosti, struke).
4	Umna naprezanja kod planiranja, pripremanja i izvršavanja određenih problema, ali gdje su promjene česte. Promjene pri složenim i raznovrsnim poslovima u okviru jedne oblasti.
5	Umna naprezanja pri rješavanju složenih i raznovrsnih poslova gdje su promjene česte i zahtijevaju šire područje različitih oblasti. Velika inventivnost.

#### C<sub>2</sub> napor osjetila (čula)

Po ovom zahtjevu procjenjuje se aktivni napor osjetila: vida, sluha, opipa, mirisa i okusa. U pravilu je ovaj napor povezan s pažljivošću.

Tablica III

Stupnjevi	
1	Ne traži se napor veći nego u svakodnevnom životu
2	Ritam rada traži pažljivost. Utvrđivanje jednostavnih činjenica.
3	Rad sa sitnim predmetima i brzi ritam traži veći napor osjetila, istovremeno napor nekoliko osjetila.
4	Precizan rad, kvalitet i efekat rada traži natprosječan napor osjetila. Napor osjetila izaziva umor i štetne posljedice.
5	Velika preciznost zahtijeva izvanredni napor osjetila. Posao se može vršiti samo uz prekide zbog velikog napora osjetila.

#### C<sub>3</sub> — fizički napor kod poslova na obradi materijala

Po ovom zahtjevu prvo se procjenjuje težina (sila) koja nastaje kod svladavanja određenog napora izraženog u kp i vremenskog trajanja.

Tablica IV

Stupnjevi	Mjerila
1	Rukovanje predmetima čija prosječna težina ne prelazi 5 kp
2	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 5—15 kp
3	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 15—30 kp
4	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 30—50 kp.
5	Rukovanje predmetima čija prosječna težina prelazi 50 kp.

Na osnovi procjene težine predmeta i položaja tijela pri radu, načinom obavljanja i vremenskim trajanjem rada u određenom položaju, utvrđuje se prema posebnoj dvoulaznoj tablici stupanj fizičkog napora.

Tablica V

Težina predmeta $C_1$	Način obavljanja rada					
	Stajanje	Sjedenje	Stajanje i sjedjenje	Hodanje		Nošenje
				Vučenje	Voženje	
1	2	1	1	—	2/3	
2	2	1	1	2	3/4	
3	3	2	2	2/3	4	
4	4	2	3	3/4	4/5	
5	5	3	4	4	5	

### 3.3. Kritički osvrt na postojeći model procjene poslova i radnih zadataka

a) Iz prikaza prethodnih tablica vidi se da se procjenom poslova i zadataka ne može postići onaj cilj koji je za primarnu preradu drva vrlo bitan, a to je adekvatnije vrednovanje fizičkog rada.

b) Postojeći model za procjenu poslova i radnih zadataka daje grupi zahtjeva A (znanja i sposobnosti) ponder 52, dok grupi zahtjeva C (napori: umni, fizički i naponi čula) ponder 20. Ovakav odnos ne odgovara karakteru tehnološkog procesa i načinu odvijanja rada u pilanskoj proizvodnji.

c) Grupi zahtjeva napori nije dana adekvatna težina, što proistječe iz neodgovarajućeg odnosa u ponderima i neadekvatne progresije po stupnjevima.

d) Iz sadržaja zahtjeva  $C_3$  — fizički napor, proizlazi da bi trebalo primjenjivati srednju progresiju, ako se žele uspostaviti pravilniji odnosi.

f) Ovakovi odnosi pothranjuju postojeće stanje, što ima za posljedicu:

- nedovoljnu motiviranost radnika na težim poslovima
- nezainteresiranost mladih ljudi da se opredijele za zanimanja u primarnoj preradi drva,
- nemogućnost osiguranja potrebnog broja mladih radnika, što će u vremenu koje nam dolazi predstavljati ozbiljan problem,
- prilično visoku fluktuaciju kod mlade radne snage
- česta bolovanja, povrede i invaliditet.

Na ovaj način prikazani su osnovni nedostaci i nelogičnosti. Da bi se uklonile uočene slabosti, u nastavku istraživanja nastojalo se izraditi i predložiti postupke i mjere za poboljšanje procjene.

Prema tome težište je postavljeno:

- na analizu grupe zahtjeva »napori« sa psihofiziološkog i medicinskog stanovišta,
- na koncipiranju novog modela za objektivniju procjenu napora pri radu,
- na uspostavljanju pravilnijeg odnosa između pojedinih grupa zahtjeva.

### 3.4. Prijedlog poboljšanja postojećeg modela vrednovanja složenosti i težine rada

#### 3.4.1. Napor kao činilac kod izvođenja poslova i radnih zadataka

Da li je neki rad težak ili lagan, može se procjenjivati s više stanovišta. Obično se procjena težine rada vrši brojem utrošenih kalorija u toku radnog vremena. Pored toga, težina rada može se posmatrati i s obzirom na stepen zamorenosti, koji ovisi o mnogim drugim faktorima, a ne samo o količini utrošene energije, kao npr. o vlažnosti zraka, tlaka zraka, temperaturi i sličnom.

Prema dr D. Simeunoviću [8], lak rad je onaj koji se može obavljati tokom čitavih osam sati, bez naročite potrebe za prekidom. Odnosno odmorom. Pod lakim se radom podrazumijeva rad u sjedećem položaju tijela bez osobitog mišićnog naprezanja (kancelarijski radnici). Srednje težak rad se sreće kod onih radnika koji rade stojeći i hodajući bez osobitog mišićnog naprezanja. Vrlo težak rad je onaj koji se obavlja u stojećem položaju i pri hodanju, a sastoji se u savladavanju otpora ili podizanju tereta, ili je takve prirode da izaziva vrlo veliko opterećenje mišića.

Zahtjevi koje rad postavlja na čovječji organizam sastoje se u:

- opterećenju mišića,
- opterećenju skeleta i žila,
- opterećenju čula i nervnog sistema i
- opterećenju unutrašnjih organa (krvotok, pluća, probavni organi).

Svi ovi zahtjevi, odnosno opterećenja, dolaze s jedne strane neposredno od samog rada, a s druge strane od uvjeta pod kojima se rad odvija.

Kao što je poznato, pravilnim funkcioniranjem mišića, nervnog sistema i čula omogućuje se fizički rad koji se sastoji od niza vremenskih i prostorno organiziranih pokreta. Za intelektualni se rad može reći da je to poseban oblik psihonervne aktivnosti čovjeka pri kojoj glavnu ulogu igra nervni sistem. Međutim, neravni sistem istovremeno obavlja važnu ulogu za funkcioniranje ostalih organa u čovječjem organizmu, pa je odatle vrlo teško povući čvršću granicu između fizičkog i intelektualnog rada. Svakim radom što ga izvodi čovjek troši energiju. Prema nekim podacima (REFA), potrošak energije čovjeka može se podijeliti u tri grupe:

— energija potrebna za održavanje tjelesnih funkcija,

— energija potrebna za držanje tijela pri izvođenju rada i

— energija potrebna za direktno izvođenje rada.

Za osnovni metabolizam (slobodno vrijeme i probavu) odrastao muškarac troši dnevno oko 2100 kcal.

Procjenjivanjem utroška kalorija pri obavljanju rada mnogo se bavio LEHMANN [9], pa se pri procjeni rada uglavnom upotrebljavaju njegove tablice. S medicinskog stanovišta gledano, dnevna potrošnja energije kod odraslog muškarca ne bi smjela prelaziti oko 5000 kcal. Prema tome, dnevna potrošnja energije kod izvođenja rada, kao što se vidi u tablici, ne bi smjela prelaziti 2400 kcal.

Dr D. SIMEUNOVIĆ [8] u svojoj knjizi iznosi da su od strane Instituta za medicinska istraživanja Srpske akademije nauka vršena istraživanja u pogledu potroška energije pri eksploataciji šuma.

Istraživanja su pokazala da radnik troši prosječno 399,58 kcal/sat. Prema tome, rad na eksploataciji šuma spada u vrlo težak rad i, ako se obavlja 8 sati bez odmora, narušava zdravlje radnika. Da bismo shvatili stanje u primarnoj preradi drva, potrebno je na osnovi toga istražiti već opisane poslove i zadatke u konkretnom slučaju u pilanskoj proizvodnji.

POTREBA KALORIJA ZA ODRŽAVANJE POLOZAJA TIJELA PRI RADU

Tablica VI

POLOŽAJ TIJELA	Sati rada, odnosno prekida							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Utrošak energije u kcal							
Ležeći-sjedeći stav	20	40	60	80	100	120	140	160
Stojeći stav	40	80	120	160	200	240	280	320
Hodanje	120	240	360	480	600	720	840	960
Uspinjanje	250	500	700	1000	1250	1500	1750	2000

UTROŠAK ENERGIJE ZA IZVOĐENJE RADA

Tablica VII

VRSTE RADA		Trajanje rada u satima							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Utrošak energije (kcal)							
Rad	laki	25	50	75	100	125	150	175	200
šakom	teški	50	100	150	200	250	300	350	400
Rad	cijelom	75	150	225	300	375	450	525	600
šakom	teški	125	250	375	500	625	750	875	1000
Rad	laki	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
cijelim	sred. t.	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
tijelom	teški	400	800	1200	1600	2000	2400	—	—
	vrlo teš.	500	1000	1500	2000	—	—	—	—



## Precrtavanje — krojenje piljenica

Dnevna norma iznosi 25 m<sup>3</sup>.

— 1 m<sup>3</sup> hrastova drva kod 70% vlažnosti teži 1050 kg,

— za 8 sati rada radnik prebaci  $1050 \times 25 = 26250$  kg tereta.

Iz ovih podataka, kao i iz opisa, vidljivo je da obavljanje ovih zadataka spada u grupu teških poslova.

Izračun utroška energije:

— dnevna maksimalna potrošnja iznosi 5000 kcal,

— iz tablice II čitamo — rad se obavlja u stjećem stavu, potrošnja za 1 sat iznosi 40 kcal,

— iz tablice IV čitamo — rad cijelim tijelom, potrošnja iznosi (teški rad) 400 kcal.

$(40 + 400) \times 7 = 3080$  kcal potroši radnik u toku dana.

— za efektivan rad na raspolaganju je 5000 — 2100 = 2900 kcal.

$3080 > 2900$ , što govori da radnik ne može tako težak rad obavljati 8 sati.

Potrošak energije za obavljanje poslova i za dataka iznosi 440 kcal/sat. Ako se raspoložive kcal (2900) podijele sa 440 kcal, dobava se da se rad može dnevno obavljati maksimalno 6,59 sati. Prema tome, da bi se zaštitio čovjek, potrebno je u proces rada ugraditi dodatni stupanj mehanizacije, a ako to nije moguće, izvršiti preraspodjelu radnog vremena radnika.

### 3.4.2. Prijedlog poboljšanog modela za procjenu poslova i zadataka po grupi zahtjeva »napori«

Uzimajući u obzir specifičnosti uvjeta pod kojima se obavljaju poslovi i radni zadaci i karakter proizvodnog procesa, grupa zahtjeva »napori« mora dobiti veću težinu. Intenzitet kod ove grupe zahtjeva u pravilu ne raste linearno, već blagom, srednjom ili kvadratnom progresijom. Prema sadašnjem istraživanju, najveću važnost treba dati grupi zahtjeva »znanje i sposobnosti«, zatim dolazi grupa »napori« i grupa »uvjeti rada«, i na kraju grupa »odgovornosti«.

Kriteriji za utvrđivanje stupnjeva intenziteta zahtjeva grupe C — NAPORI

C<sub>1</sub> — psihički napor:

Tablica VIII

Stupanj	Mjerila
1	Poslovi koji traže minimalan psihofizički napor (jednostavni poslovi)

- 2 Poslovi koji traže psihomotorično napreznje (poslovi koji se obavljaju po uputama, po skicij itd.)
- 3 Raznovrsni poslovi koji se obavljaju po određenom postupku i za koje treba imati određena iskustva.
- 4 Složeni poslovi, metoda rada po vlastitom iskustvu, a zadatak se može riješiti na više načina.
- 5 Samostalno rješavanje problema (poslovi programiranja modela i sistematskih rješenja).

C<sub>2</sub> — ritam rada, oprez ili pribranost:

Tablica IX

Stupanj	Mjerila
1	Slobodan ritam rada
2	Radna norma s malim oprezom ili posebnom pribranošću
3	Radna norma s djelomičnim oprezom
4	Određen ritam rada s radnom normom
5	Direktan ritam rada, ili slobodan ritam rada uz poseban oprez i posebnu pribranost

C<sub>3</sub> — tjelesni napor:

Tablica X

Stupanj	Mjerila
1	Lagani tjelesni rad (potrošak energije do 50 kcal/sat). Rad se obavlja sjedeći ili stojeći uz manje opterećenje ruku.
2	Teži tjelesni rad (potrošak energije od 50—90 kcal/sat). Rad se obavlja pretežno u stojećem stavu uz veću opterećenost ruku pri slobodnom ritmu rada. Prenosjenje predmeta do 5 kg (više od polovine radnog vremena).
3	Srednje težak rad, radna potrošnja do 165 kcal/sat. Rad se obavlja stojeći, s manjom opterećenosti ruku pri bržem ritmu rada. Hodanje je pri radu često — dizanje tereta od 5 — 10 kg. Prisilno držanje tijela povremeno, ali značajno.
4	Težak tjelesni rad (radna potrošnja do 240 kcal/sat). Rad se obavlja stojeći sa većom opterećenošću ruku. Manipulacija predmetima do 20 kg. Prisilno držanje tijela je često.
5	Vrlo težak tjelesni rad (prosječna dnevna upotreba iznad 4200 kcal ili radna potrošnja



Tablica br. XII

## PROCJENA POSLOVA PO MODELU I

Red. br.	POSLO IЛИ ZADATAK	ZAHTEJEVI										Ukupno poslova																		
		Znanja i sposobnosti					Odgovornost						Napori																	
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5		C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5								
1.	Precrtavanje	3	617	2/3	351	2	178	2	178	1	17	3	264	1	13	2/3	270	2	99	2	78	4	234	4/5	209	3	88	3	31	2627
2.	Okrajčivanje na AC	2	327	2	257	2	178	2	178	1	17	2/3	216	1	13	2	198	1/2	66	3	147	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2206
3.	Prikrajčivanje na PC	2	327	2	257	2	178	2	178	1	17	2/3	216	1	13	2/3	270	1	33	1	21	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2117

TABLICA br. XIII

## PROCJENA POSLOVA PO MODELU II

Red. br.	POSLO IЛИ ZADATAK	ZAHTEJEVI										Ukupno poslova																		
		Znanja i sposobnosti					Odgovornost						Napori																	
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5		C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5								
1.	Precrtavanje	3	588	2/3	270	2	158	2	139	1	13	3	231	1	13	4	468	3/4	256	5	720	4	234	4/5	209	3	88	2	31	3418
2.	Okrajčivanje na AC	2	312	2	198	2	158	2	139	1	13	2/3	189	1	13	3	198	2/3	160	3	295	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2593
3.	Prikrajčivanje na PC	2	312	2	198	2	158	2	139	1	13	2/3	189	1	13	2/3	270	3	205	4	489	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2282

Tablica XIV

Posao ili zadatak	I		II		% pove- ćanja 2/1 (·100)
	I	II	I	II	
— precrtavanje	2627	3418	130		
— okrajčivanje na AC	2206	2593	118		
— prikrajčivanje na PC	2117	2282	108		
Srednja vrijednost povećanja	—	—	119		

nje, procjeni poslova i zadataka mora poklopiti veća pažnja.

- Da bi se zaštitilo zdravlje radnika koji obavlja poslove precrtavanja, bilo bi uputno u toku smjene rasporediti ga 2 sata na poslove i zadatke koji iziskuju manje fizičke napore. U postojeći proizvodni proces potrebno je ugraditi dodatni stupanj mehanizacije.
- Mora se također istaknuti da su ova istraživanja vršena sa stanovitim ograničenjima kod projektiranja, jer ciljevima istraživanja nije postavljena izrada potpuno novog sistema vrednovanja rada, nego samo racionalizacija postojećeg.

## LITERATURA

- BENIĆ, R.: Organizacija rada u drvnjoj industriji. Znanje — Zagreb, 1971.
- BUBLE, M., FERISAK, V., KNEŽEVIĆ, M., NOVAK, M., OTASEVIĆ, V.: Vrednovanje rada i raspodjela osobnih dohodaka. Informator — Zagreb, 1977.
- FIGURIĆ, M.: Pristup problematiki s metodologijom mjerenja tekućeg i inventivnog rada radnika u drvnjoj industriji. Zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom, Zagreb, 1977.
- FIGURIĆ, M., MIKULIĆ, I., VINTER, V.: Izgrađivanje sistema raspodjele osobnih dohodaka u organizacijama udruženog rada. Informator, Zagreb, 1981.
- JANICIC, D., JOVICIC, S.: Vrednovanje rada i radnog doprinosa. Savremena administracija — Beograd, 1977.
- JURANCIC, I.: Vrednovanje dela. Moderna organizacija — Kranj, 1980.
- JURANCIC, I.: Metodologija vrednovanja zahtevnosti dela — Osnova za raspoređivanje skupnoga prihodka. Organizacija in kadri br. 1/1978.
- SIMEUNOVIC, D.: Organizacija i poslovanje u šumarstvu. Grafički zavod, Beograd 1972.
- \*\*\*: Utvrđivanje i vrednovanje težih uvjeta rada. Zavod za samoupravljanje — Saopćenje 4-5.
- \*\*\*: Procjena poslova i zadataka — Pravilnik DI •Turopolje•.

# Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

Franjo Štajduhar, dipl. ing.  
Zagreb

UDK 634.0.810

Prispjelo: 15. veljače 1983.  
Prihvaćeno: 20. ožujka 1983.

Stručni rad

## KARIPSKI BOR

### Nazivi

Karipski bor botanički je: *Pinus caribaea* Morelet, iz reda *Coniferae*, a porodica *Pinaceae*. Ostala imena na engleskom su: caribbean longleaf pine u Hondurasu i Bahamima, pitch pine u Nikaragvi i drugdje. To je vrsta pitch pine-a, koja se u SAD zbirno uvrštava u »southern yellow pine«.

### Nalazišta

Karipski bor proteže se u južnom borovom pojasu SAD, zatim preko Bahama, Gvatemale, Hondurasu i Nikaragve obalno, a u Brit. Hondurasu nešto u unutrašnjosti na višim položajima. Umjetno je karipski bor prije dvadesetak i više godina plantažiran u Južnoj Africi (Transvaal, Basutoland, Natal), Australiji i New Zealand-u.

### Stablo

U zreloj dobi stabla dostižu do 30,5 m visine, a čistoća od grana ide do 21,4 m, dok promjeri iznose do 0,9 m.

### Drvo

Bjelika je blijedo žutosmeđa, a srčevina se razlikuje svjetlo-smeđom do zlatno-smeđom bojom. Na svim presjecima ističe se gušće kasno drvo. Prosječna masa osušenog drva s 12% vlage iznosi oko 710 kg/m<sup>3</sup>, što se prema provenijenciji mijenja od Nikaragve do Brit. Hondurasu. Bahamska borovina je tipično sporo rastuće drvo — uskih godova — pa stoga nešto gušće.

Tvrdo, gusto i smolasto drvo, grube je teksture; svježe posječeno, miriše smolom. Utezanje u tangencionalnom smjeru iznosi 6%, a u radijalnom 3%.

### Sušenje

Kod deblje građe postoji tendencija raspućavanja, pa je potreban oprez kod sušenja i zaštićivanje čela fličeva letvicama. Tanji materijal, uz oprezno i polagano sušenje, ne degradira više od normalnog. Odgovarajući režim umjerenog sušenja mora se primijeniti u sušionicama.

### Trajnost

Drvo karipskog bora klasificirano je kao umjerenno otporno na trulež i napadanje insekata.

Kadšto se javljaju oštećenja od napada ambrozije (pinhole borer).

Smola štiti drvo, pa je tretiranje srčevine impregnansima moguće samo pod pritiskom. Bjelika se lako impregnira.

### Mehanička svojstva

Karipska borovina s 12% vlage kao gusto, tvrdo i smolasto drvo ima i odgovarajuću čvrstoću, pa se približava najboljoj američkoj borovini — longleaf pine (*Pinus palustris*).

#### Svojstva:

1. volumna masa	769	kg/m <sup>3</sup>
2. čvrstoća na savijanje	107	N/mm <sup>2</sup>
3. modul elastičnosti	12600	N/mm <sup>2</sup>
4. čvrstoća na tlak	56,1	N/mm <sup>2</sup>
5. tvrdoća okomito na vlakanca	4980	N
6. čvrstoća na smicanje paralelno s vlakancima	14,3	N/mm <sup>2</sup>
7. čvrstoća na cijepanje u radijalnoj ravnini	12,1	N/mm šir.
u tangencijalnoj ravnini	13,3	N/mm šir.

### Obradljivost

Strojnim alatima drvo se dobro obrađuje, no ipak treba alat čistiti od smole. Pili se lako, samo oko kvrga prekida se glatkoća piljene površine. Čavle i vijke drvo dobro drži, osim na jako zasmoljenim mjestima. Moči, polira se i boji bez poteškoća.

### Upotreba

Kao građevno drvo služi za sve svrhe kao i odlični američki pitch-pine. Izrađuju se sudovi i kace, u brodogradnji za palube, jarbole, pregrade i podna vrata. Željeznički pragovi moraju se impregnirati.

### Proizvodi

Importira se u oblom stanju, ili kao piljena građa.

### LITERATURA

- [1] \* \* \* : A handbook of softwoods. Building Research Station: H. M. Stationary Office, London 1956.
- [2] \* \* \* : World Timbers. Timber Development Association LTD. London
- [3] \* \* \* : The strength properties of timbers. Forest Products Research, H. M. Stationary Office, London 1969.
- [4] KOLOC: So heißen die Werkhölzer. VEB — Fachbuchverlag, Leipzig, 1961.

## Racionalizacija iskorišćenja drva n Njemačkoj D. R.

Jindrich Fraiss, dipl. ing.  
SDVU, Bratislava ČSSR

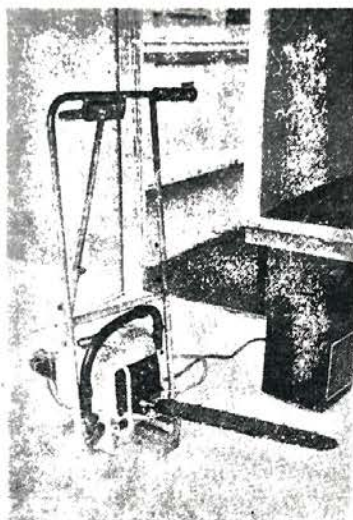
UDK 634.0.83  
Stručni rad

Veliko značenje, koje privrednici u svim zemljama SEV-a pridaju racionalnijem iskorišćenju domaćih sirovina očituje se također u povećanju površina šuma (podizanju novih sastojina), povećanju etata i iskorišćenju drva. Navedeni trendovi javljaju se i u DDR-u. Godine 1975. šumarska su poduzeća posjela 8,6 milijuna m<sup>3</sup> drva, a u 1981. godini etat je iznosio 14,3 mil m<sup>3</sup>. U toj masi — 4,4 mil. m<sup>3</sup> drva bilo je — drvo koje se dobilo saniranjem snježnih i vjetroizvalnih kalamiteta. U okviru zadovoljavanja rastućih potreba za drvom i intenzivnijeg iskorišćenja šumskog zemljišta do 1985. godine etat treba još povećati. Istovremeno se podižu nove sastojine, proizvedeno je ili uvezeno mnogo opreme i postrojenja za sadnju i zaštitu šumskih sastojina. Primjenjuju se novi rezultati istraživanja i prakse. Njihovu primjenu koordiniraju stručnjaci šumarsko-tehničkih instituta iz Tharandta i Eberswalda. Intenzivirana je zaštita šuma protiv štetnika, privode se korišćenju manje kvalitetni sortimenti i otpad (grane, koža i panjevi). U tome se posebno ističu primjenom novih tehnika i tehnologija državna šumska poduzeća, na primjer Waren, Neuhaus, Grimma, Weisenburg, Löbau i ostala. Neki novi strojevi i oprema su zanimljivi za šumarstvo i preradu drva i u drugim zemljama. Značajni rezultati postižu se međusobnom povezanošću znanstvenoistraživačkih institucija, organizacija šumarstva i industrijskih prerađivača drva.

Istraživanja u šumarstvu, koja su čvrsto vezana s operativom, dala su nove metode efikasnijeg prijevoza tankog drva četinjača za kemijsku preradu. Kemijska prerada drva zauzela je važno mjesto i u državnim privredno-razvojnim planovima, široka javnost je informirana o rezultatima biokemijskih istraživanja, kojima je dokazano da 1 m<sup>3</sup> otpadnog drva može zamijeniti 310 litara benzina ili 248 litara nafte. Grane iz 1 ha šume mogu dati energiju ekvivalentnu energiji 5000 kg ulja za loženje.

### Motorne pile lančanice

Da se sječači pri potpiljivanju stabala ne bi morali saginjati u nepovoljan i naporan položaj, konstruiran je pomoćni specijalni okvir (sl. 1). Okvir je izrađen od čeličnih cijevi. Pila je pričvršćena na donji nosivji dio, ručice su na gornjem di-



Slika 1 — Pomoćni okvir motorne pile lančanice

jelu okvira. Okvir je toliko visok da radnik može pri piljenju ili prijenosu pile biti u uspravnom položaju. Istovremeno je smanjen i prijenos vibracija na ruke radnika, smanjila se količina udisnih otpadnih plinova te intenzitet buke. Primjenom pomoćnog okvira povećana je proizvodnost rada za oko 7%. Pomoćni okvir konstruiran je u šumskom poduzeću StFB Cottbus u suradnji sa Šumarskim institutom u Eberswaldu. Pomoćni okvir visok je od 910 mm do 1010 mm, a masa mu je 2,73 kg.

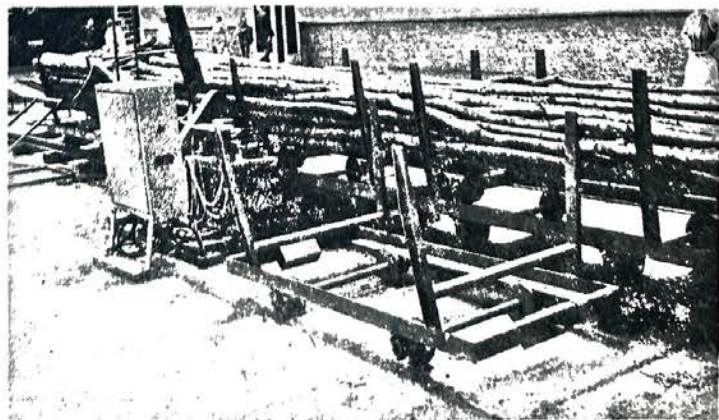
U šumskom poduzeću StFB — Salzwedel proizveli su liniju (postrojenje) za skraćivanje tanke oblovi-

ne tip L3/L4 (sl. 2). Postrojenje predstavlja pruga sa specijalnim vagonetima. U srednjem dijelu smještena je lančana pila s hidraulički upravljanim remenom. Vezani snopovi tanke oblovine skraćuju se na tehnološki potrebnu duljinu. Pri tome oni stalno ostaju u vagonetima. Hidraulički agregat pile ima pogonski motor 0,75 kW, lančana pila ima pogonski motor snage 7,5 kW. Ovo postrojenje povećalo je proizvodnost rada za 160%. Poslužuju ga dvije radnice, a učinak iznosi oko 48,2 m<sup>3</sup> u jednoj smjeni. Postrojenje služi za skraćivanje tanke oblovine za izradu iverja za ploče ili celulozu, te za izradu dijelova za drvene ograde, plotove i snjegobrane.

### Kresanje tanke oblovine

Zanimanje za racionalnije iskorišćenje tanke oblovine vodi novatore i racionalizatore u DDR također k razvijanju novih postrojenja za kresanje. U Zavodu za mehanizaciju u Šumskom kombinatu u Warenu proizveli su postrojenje za kresanje tanke oblovine tip EA — Z — 2 (D max = 20 cm). Agregat radi na principu stacioniranih okruglih noževa oko kojih trupčić pomoću nazubljeni valjci. Manipulaciju s obrađenim (okresanim) komadom omogućuje hidraulički kran. Ovaj agregat je montiran na zadnjem dijelu traktora točkaša.

Agregat ima pogon s motora traktora preko kardanske osovine. Navedeni agregat može u jednoj smjeni okresati oko 13 m<sup>3</sup> oblovine, odnosno tankih stabala. Konstruiran je također stroj za kresanje tip EA — 31. Preko nepomičnih, ali podvisivih lučnih noževa, oblovinu treba povlačiti pomoću traktora. Ovo postrojenje je namijenjeno za kresanje debala najvećeg promjera do 30 cm. Učinak iznosi do 6 m<sup>3</sup>/sat. Za kresanje oblovine listača i četinjača proizveden je u navedenom



Slika 2 — Linija L3/L4 s pilom lančancom za skraćivanje snopova tanke oblovine

pogonu također stroj za kresanje EA — 60. Oblovinu najvećeg promjera do 60 cm treba preko lučnih otvarajućih noževa provlačiti također pomoćnim traktorom. Noževima se može upravljati na daljinu pomoću radio-uređaja. Na ovom postrojenju može se u jednoj smjeni okresati od 70 do 110 m<sup>3</sup> debala.

#### Pokretna sjeckalica za prerađu fitomase

Rastući interes drvne industrije za iveranjem vodi razvoju novih uređaja za usitnjavanje drvene i ostale fitomase. U navedene uređaje ubraja se i sjeckalica tip DVWB — 112 (sl. 3), koja je montirana na traktoru. Pogonsku snagu na sječ-



Slika 3 — Sjeckalica tip DVWB-112, montirana na zadnjem dijelu traktora

kalicu daje motor traktora. Sjeckalica može usitnjivati oblice promjera do 20 cm u iverje različite dužine, od 15 mm do 34 mm. Učink sjeckalice iznosi do 5 m<sup>3</sup>/sat.

Za izradu iverja za energetske gorivo iz grana, u poduzeću VEB — Kombinat Fortschritt — Neustadt/Sa proizveden je mobilni uređaj za usitnjavanje drva tip E-280-Pa 01. Postrojenje je montirano na pneumatskom vozilu. Osim iverača i ventilatora, koji iverje baca u pomoćni kontejner, na vozilu je montiran i hidraulički kran te koritasti transporter. Taj pristroj služi za približavanje drvene mase za usitnjavanje. Najveća debljina grana ili oblica može iznositi 15 cm. U jednoj smjeni postiže se učinak do 50 m<sup>3</sup> drva. Osim navedenih postrojenja, u šumskom pogonu StFB — Güstrow konstruirana je i proizvedena pokretna sjeckalica (iverač) kapaciteta do 100 m<sup>3</sup> u jednoj smjeni. Sastavni dio ovog agregata na traktorskoj priklopi je i hidraulički kran dužine 6 m nosivosti 1 t.

#### Prijevoz i manipulacija drva

Posebna pažnja se poklanja strojevima za prijevoz i manipulaciju drva. Za prijevoz tehničkog drva prijevoznicima se nudi kamion tipa Kamaz 5320, na kojem je montirana hidraulička dizalica Atlas

3006. Drvopreradačkim poduzećima zanimljiv je kamion tip IFA-W 50 L/L-LDK 1250, koji proizvodi poduzeće VEB — IFA Kombinat Ludwigfelde. Snaga motora kamiona iznosi 92 kW, a nosivost kamiona je 4,5 t. Hidraulička dizalica montirana je iza kabine vozila. Za prijevoz iverja, te sitnog drvnog otpada upotrebljava se kamion IFA W LA/Z-ND (sl. 4). Na vozilu je montiran otvarajući sanduk s krovnim dijelom.

Obujam sanduka iznosi 16 m<sup>3</sup>, a nosivost vozila 4,22 t. Vozilo (kamion) vuče prikolicu tip HW 80.11 s nadogradnjom SHA-8 nosivosti 7,85 tona.

#### Laserski nož reže drvo

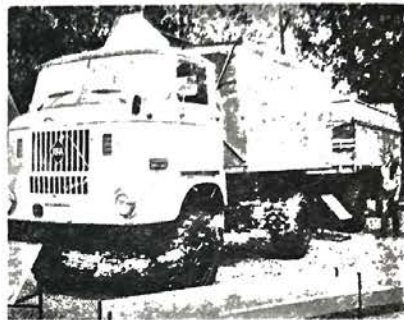
Među uvedene uređaje za prerađu lignoceluloznih materija, a koji se proizvode u DDR, spada i laser. Razvojem lasera bavi se poduzeće VEB — Kombinat Feinmechanische Werke u Halleu. Laser na bazi CO<sub>2</sub>, tip FEHA/LGL 200 radi na valnoj dužini 10,6 μm. Ima izlaznu snagu 200 W i može raditi vezano za posebni radni stol. U ovom poduzeću radi se na razvijanju lasera većih izlaznih snaga.

#### Strojevi za proizvođače namještaja

U zadnje vrijeme se u DDR razvijaju proizvodnja strojeva za pogone građevne stolarije i pokućstva. Među poznatije proizvođače u ovoj oblasti spada poduzeće VEB — Rationalisierung der Holzindustrie — Kurort Jonsdorf. Za proizvođače namještaja ono proizvodi višestru-



Slika 5 — Glodala za obradu bridova i profiliranje sa zamjenjivim noževima od tvrdih metala



Slika 4 — Kamionska kompozicija IFA W50LA/Z-ND s prikolicom HW 80.11 i nadogradnjom SHA-8

ne bušilice za bušenje rupa za konstrukcijske moždanike. Automatska bušilica tip DüBM ima radnu širinu 250 — 2500 mm. Elementi koji se obrađuju mogu biti široki do 780 mm, debeli do 40 mm. Brzina pomaka obradka kreće se u rasponu od 42,5 do 85 m/min. Radni takt traje 2,5 do 3 s.

Svrda imaju hod podizanja 40 mm (2800 o/min), a razmak među rupama od 32 mm. S donje strane obradka može biti istovremeno bušen s 21 vretenom, odozgo s 9, a u horizontalnoj ravnini s 19 vretena. Ova bušilica ima pogonski motor snage 39 kW. Bušilica tip DüBE ima širinu 1080 mm a opremljena je s 27 bušačih vretena (2100 o/min), visina podizanja 75 mm, a razmak među rupama iznosi 32 mm. Trajanje radnog takta iznosi 3 do 10 sekundi. Bušilica tip DüBE/BX opremljena je dvjema bušačim garniturama, kojima se izrađuju upusti za okove. Također je zanimljiv agregat za bušenje i piljenje tip BSM-78. Iz dugačkih gredica (27 × 27 mm) pile se dvjema kružnim pilama komadi dugi 450 mm, u koje se ubušuju predviđene rupe. Stroj ima učinak 3 kom/min. Proizveo ga je zavod VEB — Deutsche Werkstätten u Dresdenu/Hallerau.

Za proizvođače ojastučenog namještaja proizveden je stroj za presvlačenje jastuka od spužve (maltoprena) tekstilom, kožom ili nekim drugim materijalom. Stroj je pogonjen komprimiranim zrakom i ima učinak 30 — 60 jastuka na sat. Ovaj stroj proizvodi zavod VEB — Mechanisierung Parchim.

#### Prenosni uređaji

Za proizvođače drvne galanterije poduzeće VEB — Präzisionsdrehmaschinen/Limbach — Oberfrohnna izrađuje stolnu glodalicu tip Hobbyamat. Radna dužina iznosi 300—500 mm, promjer obradka iznosi do 160 mm. Okretaji vretena mogu se mijenjati u rasponu 950—5700 o/min. Stroj ima točrtne dimenzije 280 × 800 mm.



Slika 6 — Glodala za izradu čepova i raskola

#### Uređaj za spajanje

Za spajanje elemenata od masivnog ili speranog drva zavod VEB — Metallverarbeitung u Lipsku proizvodi pneumatske pištolje za zabijanje čavala i spojnica. Pištolj tip DNK 601/25 namijenjen je za zabijanje spojnica 16 — 25 mm dugih i 18 mm širokih. U spremište pištolja može se odjednom staviti 100

spojnica. Pištolj pogoni komprimirani zrak pod pritiskom 0,63 MPa. Masa pištolja iznosi 2,2 kg. Pištolj tip PNL 21/20 mase 1,1 kg zabija veće spojnice dimenzija 6 × 21 do 13 × 21 mm. Namijenjen je uglavnom za proizvođače namještaja. Pištolji tip PN 2/25 imaju masu 1,65 kg, a pištolji tip PN 4/25 masu 1,75 kg.

#### Alati za obradu drva

Visok tehnički i kvalitetni nivo imaju alati, koji za preradiivače drva proizvodi poduzeće VEB — Vereinigte Werkzeugfabriken u Geringswaldu. Za stolne glodalice proizvedeni su novi tipovi glodala, koji imaju zamjenjive noževe od tvrdih metala (sl. 5). Ta glodala namijenjena su za profiliranje, poluprofiliranje i obradu bridova na obracima od masivnog i aglomeriranog drva. Za obradu čela proizvedena su glodala za čepovanje prizmatskih dijelova. Zanimljiva su i glodala za usitnjavanje otpada u tehnološko i verje (sl. 6). Ta glodala također imaju zamjenjive noževe od tvrdih metala. Na rubu ovog specijalnog glodala je kružna pila koja osigurava precizno piljenje bočnih ploha elemenata. Glave glodala imaju promjer 200 — 320 mm, radnu širinu 60 — 80 mm. Namijenjene su za radne brzine 6000 — 9500 o/m. Glodala za čepovanje, promjera 200 — 360 mm, namijenjena su za radne brzine 6000 o/min. Racionalno spajanje otpadnih dasčica omogućuju glodala za izradu miniozubljenja. Ona su 2,5 mm debela i imaju promjer 75 mm. Duljina miniozubljenja iznosi 7,5 mm.

Prijevod i obrada:  
V. Vondra, dipl. ing.

OGLASNI PROSTOR U NAŠEM ČASOPISU PRUŽA VAM PRILIKU DA SVOJE POSLOVNE PARTNERE INFORMIRATE O VAŠIM USPJESIMA I DA OSIGURATE PLASMAN VAŠIH PROIZVODA.

UREDNIČKI ODBOR

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

(Nastavak iz br. 4/1983)

Franjo Štajduhar, dipl. ing.\*

UDK 801.3:634.0.83

Zagreb

Prispjelo: 12. siječnja 1983.

Stručni rad

Prihvaćeno: 30. travnja 1983.

Redni broj	Hrvatsko-srpski jezik	Engleski jezik	Francuski jezik	Njemački jezik
1	2	3	4	5
1423.	jakost svjetla	light intensity	intensité lumineuse	Lichtstärke
1424.	japanski furnirski papir	Japan veneer-paper	placage mince sur papier (Japon)	Japan — Holzfurnierpapier
1425.	jednobojan	uniform of colour	d'une seule couleur, unicolore	einfarbig, unifarbig
1426.	jednoetažna preša	single day light press, single opening press	presse hydraulique à un étage	Einetagenpresse
1427.	jednokomponentno ljepilo	one-component (one-pot) glue	colle toute préparée	Einkomponentenklebstoff
1428.	jednolisna jarmača (venecijanar)	single-blade frame saw	scie à cadre à lame unique	Einblatt-Gattersägemaschine
1429.	kamen za poliranje k. za usjajivanje	polishing stone	brique à nettoyer, brique à polir	Putzstein, Polierstein
1430.	kanalna sušionica	tunnel dryer	sechoir à tunnel	Kanaltrockner
1431.	kapacitet skladišta	storage yard capacity	capacité de stockage	Lagervermögen
1432.	kitanje	caulking, calking	mastiquer	Verkitten
1433.	klin za raskoljivanje	splitting wedge	coin fendeur	Spaltkeil
1434.	koeficijen provodljivosti topline	coefficient of thermal conductivity, heat conductivity	coefficient de conductibilité calorifique	Wärmeleitzahl, Wärmeleitfähigkeit
1435.	koritati se	warp	se déjeter, se voiler	verwerfen
1436.	kombinirano matiranje	combination frosting	vernīs mat à plusieurs constituants	Kombinationsmattierung
1437.	konačna vlaga	final moisture	humidité finale	Endfeuchte
1438.	konično okrajčivanje	taper trimming	déligner »non parallèle«	konisches Besäumen
1439.	konvekcijsko sušenje	convection drying	séchage convection	Konvektions-trocknung
1440.	kopal lakovi	copal varnishes	vernīs copal	Kopallacke
1441.	kopal politura	copal polish	vernīs au copal à polir	Kopalpolitur
1442.	kopirna glodalica, gornja	copying milling cutter	défonceuse	Kopieroberfräsmaschine
1443.	kopljasti zub	lancet tooth	denture isocèle	Lanzenzahn
1444.	kotlovnica	boilerhouse	chaudière	Kesselhaus

(Nastavlja se)

\* U toku pripreme za tisak ovog dvobroja stigla nam je tužna vijest da je autor ovog priloga, kao i priloga »Strane vrste drva...«, te jedan od utemeljitelja ovog časopisa, dugogodišnji glavni urednik, član Uredničkog odbora i Izdavačkog savjeta, kao i direktor Instituta za drvo, Franjo Štajduhar, dipl. inženjer šumarstva, preminuo dana 20. VI. o. g.

»In memoriam« našem zaslužnom suradniku bit će objavljen u idućem broju.

UREDNIČKI ODBOR



## OSVRT NA MEĐUNARODNI SAJAM INTERFORST '82

Po četvrti puta održan je prošle godine Međunarodni sajam za šumarstvo i pilanarstvo INTERFORST, koji se tradicionalno održava svake četvrte godine. Sajamsku manifestaciju INTERFORST '82 posjetilo je oko 21 500 posjetilaca iz 56 zemalja, naravno mnogi i iz naše zemlje. Svoje strojeve i uređaje izložilo je oko 280 firmi iz 17 zemalja. U odnosu na prethodne priredbe, unatoč ne laganim privrednim prilikama, broj izlagača je porastao oko 30%, a posjetilaca oko 10%. U okviru 3. sekcije IUFRO organizirana je kongresna aktivnost, na kojoj je sudjelovalo oko 700 stručnjaka iz 26 zemalja. Iz inozemstva bilo je oko 21% od ukupnog broja posjetilaca. Već prema uhodanoj koncepciji, iz navedene manifestacije organizirana je i izložba Saveznog ministarstva za poljoprivredu i šumarstvo s temom »Dobivanje sitnog tehničkog drva«, na kojoj je, uz izložbene panoe i informacijski materijal, prezentiran model sastojine u prirodnoj veličini sa strojevima i uređajima za dobivanje sitnog industrijskog drva.

Općenito se mora naglasiti da takva koncepcija ruši uobičajenu predstavu o sajmovima; to nije bilo samo pogled na strojeve, već i na efekte rada s njima, na mogućnosti olakšanja rada u šumi, na održavanje strojeva, a uz to ne zaboravljajući njegu i podizanje šuma. Tome dojmju je posebno pridonijela izložba i kongresni program.

Teme vodilje u okviru savjetovanja bile su »Tehnologija i tehnika budućeg šumarstva« i »Tehnologija i tehnika za male šumske posjede«, gdje su eksperti i praktičari raspravljali o postojećem stanju i trendovima razvitka. Istovremeno se u sekcijama raspravljalo o gošpodarenju šumama u planinskim krajevima.

### Tehničke novosti

Mnogi revni posjetitelji sličnih sajmova razočarani su napuštali sajamske prostore. Stvarno, u odnosu npr. na ELMIA-u '81 i slične manifestacije iz protekle godine, tu i nije bilo senzacionalnih novosti, potpuno novih koncepcija u gradnji strojeva i uređaja. Zapravo, trebalo bi mijenjati i pristup posjetioca, koji postaje zadovoljan tek ako pronađe u lijepo obojenim strojevima nešto od tada neviđeno. Sve više nastupa vrijeme, a sigurno da će na području mehanizacije u šumarstvu ono ostati takvo čitav niz godina, kada se senzaciju treba tražiti u detaljima; jednom je to novi most traktora, drugi puta na ergonomskim principima izrađena kabina, ili tek neki detalj koji čini tu mehanizaciju produktivnijom i humanijom. Evo nekoliko primjera za takvu tvrdnju.

Firma HÜBINGER je izradila modificirani kanadski traktor Tree Farmer C 4 D (59 kW) i C 5 D (15 kW). Ojačanja su izvršena na osovinama, upravljačkom sistemu i mjenjaču, te traktor postaje neosjetljiviji na dinamička opterećenja pri radovima na privlačenju. Firma WELTE izradila je za svoj zglobni traktor gornji hvatač, čime je omogućeno da se dvobubanjno vilo u kratko vrijeme zamijeni drugim radnim organom, te pretvori u tzv. Grapple Skidder. Slično je postupljeno i s traktorom MSM, za koji se smatra da je posebno pogodan za srednjoevropske prilike.

Firma RUF je razvila prikolicu za prostorno drvo s hidrauličkom upravljanjem rudom i dizalicom. Nova koncepcija omogućuje bolje kretanje traktora po bespuću, jer se trag prikolice poklapa s tragom traktora. Takvo rješenje ujedno osigurava agregatu veću stabilnost pri utovarno-istovarnim radovima. Mnoga od ovih rješenja rado bi pozdravili i na našoj mehanizaciji.

Za uređenje sječina pojavio se u seriji Räufix-a i onaj s oznakom 0, predviđen za ugradnju na poljoprivredne traktore s prednje strane.

Stup dizalica na harvesteru STEYR i ÖSA te procesoru, odnosno harvesteru Rottne 750/Sucken 810, postao je podesiv, što je pogodno pri radu na nagibu. Sve su to stvari koje se gotovo i ne zapažaju, a zapravo su plod najtežeg dijela života neke mehanizacije, razvoja koji nastupa nakon određenog vremena eksploatacije u različitim uvjetima, uz punu suradnju korisnika i proizvođača.

Kao obično na polju proizvodnje lanaca za kotače vozila uvijek se pronađe neka nova modifikacija ili čak najava nove generacije. Sigurno je da je ponuda postala veoma raznolika, te traži i veće znanje stručnjaka koji ih nabavljaju, jer sada to više nisu samo skarp-sko lanci i polugusjenice, već čitav niz prelaznih oblika za različite uvjete rada. U ovu grupu pomoćnih sredstava spada i pribor za rad s lancima ili užadi. Proizvođači daju i sve više informacija o legiranom čeliku za izradu la-

naca. Velika pažnja se posvećuje i mogućnosti brzine montaže i demontaže lanaca, te posebno mogućnosti popravka u šumi. Interesantne su novosti u dizajniranju gazećih elemenata lanaca.

Slične promjene se dešavaju i u proizvodnji specijalnih traktorskih guma. Broj dezena se povećao, ne nude se više gume ispod 8 platna (8 PR) za traktore na privlačenju. Sada su i preporučeni tlakovi zraka u zračnici primjereniji radovima u šumarstvu u odnosu na one koji su predviđeni npr. za poljoprivredu. Naravno, nuđi se armatura s čeličnim nitima, koja daje posebnu otpornost na bočna oštećenja. Za kamione se normalno nude i radijalne gume. Simpatično je u podacima za gume pročitati i podatak o njihovoj zamašnoj masi (mD<sub>2</sub>). Naime, smanjenje zamašne mase za npr. 1/3, što reklamiraju neki proizvođači, znači smanjiti i energiju koju treba uložiti za ubrzanje pri pokretanju vozila.

Na području elemenata hidraulike, sajam je potvrdio, da se korak naprijed u hidrauličkom prijenosu energije može postići tek unapređenjem razvodnih ventila. Uvođenjem u sustav upravljanja hidrauličkih uređaja proporcijalnih ventila, nakon duljeg vremena učinjen je velik korak naprijed u olakšanju rada s hidrauličkim strojevima, u šumarstvu prvenstveno dizalicama, a sve to bez pogoršanja dinamičkih naprezanja mehaničkih sklopova mehanizma, uz veći učinak rada takvih naprava. I tehnički podaci uz hidrauličke pumpe za pogon dizalica sada su takvi da ih je svakom praktičaru jednostavno dešifrirati, te odabrati pravu pumpu za pravi kamion i posao. Tu se nalaze i podaci o granici kavitacije, korisnosti, načinu priključenja preko izvoda iz kamionskih mjenjača i dr. I kod dizalica su interesantni detalji; za one koji imaju problema sa stabilizacijskim cilindrima bit će interesantno rješenje firme EPSILON s nekom varijantom »pačjih stabilizatora« na kamionskoj montaži dizalice, potvrda o neophodnosti kod dosadašnje kinematike okretanja stupa za dvostrukim cilindarskim sustavom za pokretanje zupčanih letava, reklamiranje metričkog navoja na cijelom programu dizalica, jednostavno osiguranje osovinica elemenata krakovoda od popuštanja sa samoosiguravajućim maticama, ergonomski povoljniji pristup dizalčaru do sjeđišta, poboljšanje zaštite osjetljivih mjesta dizalice, malih, ali značajnih poboljšanja hvatača i rotatora, povoljniji položaj podiznog cilindra (manja promijenljivost kraka djelovanja sile!), poboljšanje materijala mehaničkih elemenata

dizalice (veća čvrstoća uz manju vlastitu masu), velik izbor različitih stupova dizalice, varijante ugradnje istog tipa dizalice (ploča za vezu s traktorom ili prikolicom u horizontalnom ili vertikalnom položaju), podaci o vremenima otvaranja hvatača u ovisnosti u protoku ulja itd. itd.

I u SR Njemačkoj su prvi puta izloženi forvarderi formule 8 x 8. Na njemu je impresivna kabina koja leži na prigušnim elementima, prednji bogie s mogućnošću podizanja prvog para kotača, hidrostatski pogon (isti omogućuje jednaku brzinu svih osam kotača), podešavanje tovarnog prostora, uz sve druge poznate prednosti pogona preko osam kotača. Na ovoj kategoriji forvardera susrećemo preklapne kabine sa sve naglašenijim porastom njihova komfora.

Interesantno je rješenje upravljanja šumskih traktora kod firme SIFER; veće manevarske sposobnosti traktora postignute su hidrostatskim upravljanjem preko svih kotača (traktor nije zglobni!). Polumjer takvog traktora, mase od preko 6 tona, iznosi oko 3,5 m.

Uz pile lančanice posebno se za pažu pridavanje značaja tzv. drugoj pili u profesionalnom radu. Tu je jasno razgraničeno područje tzv. profipila od onih iz hoby programa. Mora se naglasiti da je na sajmu pažnju privukla »mala pila« firme STIHL. Slični trend razvoja se zapaža i kod čistača, koji postaju iza pila najbrojniji strojevi u šumarskoj mehanizaciji. Uz strojeve za sječu i izradu, na sajmu se pojavljuju i pomoćni uređaji za obaranje.

Znatni korak je urađen i kod sredstava za daljinsko upravljanje šumskim vitlima na traktorima, žičarama i sl.

Mehanizacija u uzgajanju i podizanju šuma našla je vidno mjesto na sajmu. Nažalost, kada se radi o rotosjekačima, i dalje će biti prepreka za njihovo korištenje potreba traktora većih snaga. Po-

javljaju se i serijska rješenja za prednje podizače, što omogućuje premještanje nekih oruđa ispred traktora, u vidno polje vozača. S tim u vezi je bitno da je izvedeno i priključno vratilo na frontalnoj strani traktora. Interesantne su i freze za panjeve, koje se grade kao vučena oruđa. Za naše mehanizatore u uzgajanju šuma bio bi idealni specijalni traktor kakav izlaže firma MULAG. Uz nestereotipne performanse traktora pri savladavanju terena, zadivljuje i izbor radnih organa; istovremeni rad s više svrdla sa slobodnim izborom položaja (straga, bočno), prednji rotosjekač itd. Za radove na kultiviranju šumskih tala, pojavljuju se šumski rotacijski kultivatori priključeni na velikoserijske traktore. I strojevi i uređaji za rasadničku proizvodnju bili su na Sajmu zastupljeni u velikom broju. Ima i novih rješenja tzv. šumskog đavla, sada hidrostatski pogonjenog sa pumpom na priključnom vratilu traktora. I strojevi za sadnju po bespuću doživljavaju svoju revoluciju.

»Energetski program« je u odnosu na ranije izložbe i sajmove doživio zamah. Uz niz strojeva za iveranje i cijepanje drva, pojavili su se brojni proizvođači automatski loženih postrojenja takvim materijalom, bilo za proizvodnju toplinske energije ili pak proizvodnju energetskog plina.

Program šumskih vitala je bitno proširen. Vitla manja vučne sile montirana na velikoserijskim traktorima većinom su montirana s prihvatnom daskom na hidrauličkom podizaču traktora. Interesantna su i rješenja njihove montaže. Uz klasično rješenje pozadi traktora, kod vitla montiranih na kućište stražnjeg mosta ili podizač traktora, pri hidrostatskom pogonu pojavljuju se i vitla smještena na prednjem kraju traktora.

Interforst '82 nije zaboravio šumske radnike. Uz gradnju strojeva prema priznatim pravilima ergonomije, jasno je pokazano da za siguran rad nisu dovoljni samo si-

gurno konstruirani strojevi, već i odgovarajuća odjeća i osobna zaštitna sredstva. Na tom polju je interforst '82 pokazao znatan napredak.

Niz novosti na zaštitnom šljemu za upotrebu u šumarstvu olakšava njegovo korištenje. Štitnik za sluh i lice montiraju se na zajedničku, ili posebnu natičnicu. Time je olakšana promjena štitnika te univerzalnost za primjenu štitnika različitih proizvođača na istom šljemu. Novost u području šljemova je poboljšanje štitnika za lice; s određenim tekstilnim dijelom sprečava se prodor prašine, prljavštine, grančica ili iglica do lica. I odjeća i obuća šumskih radnika prezentirana je s nizom novosti i poboljšanja. S malo dobre volje i kod nas bismo mogli unaprijediti karakteristike obuće i odjeće, uz naše već svjetski poznate konfeksionare i obučare. I ispitivanje osobne zaštite radnika je znatno unaprijeđeno, zahvaljujući naporima KWF-a, ali i praćenju standardizacije. Zadivljuje i informacijski materijal na tom području, u što su uključene mnoge savezne institucije, stručne organizacije i znanstveni instituti.

Bitka za zaštitu radnika vodi se i na polju traženja novih tehničkih rješenja. Pažnju je privukao već znani »kapslovani« dizel motor firme HATZ. Do sada su izgrađeni motori snage do oko 45 kW, od kojih su neki ugrađeni i na velikoserijske traktore, pa ih se sreće i u šumarstvu. Zvučna energija je takvim oklopljavanjem motora prigušena i do 90%, pa nije emitirana u okolini.

Gledajući Sajam, izložbu i kongresnu aktivnost Interforsta '82 u cjelini, mora se konstatirati, da je i ovaj puta manifestacija ispunila svoju zadaću; pružila je punu informaciju stručnjacima o sadašnjem trenutku mehanizacije, s nizom dodirnih pojava i fenomena, a sve to za srednjoevropske prilike.

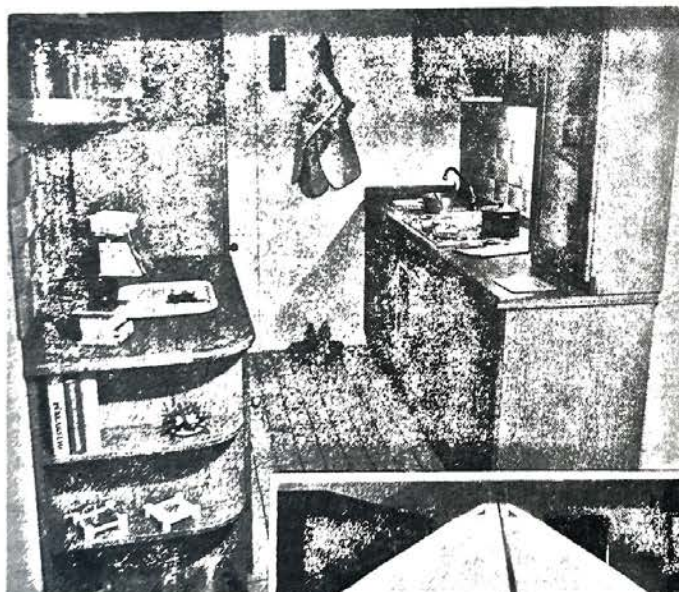
Slijedeći susret na INTERFORST-u bit će od 1. do 6. srpnja 1986. godine.

S, Sever

## AMBIENTA '83

IZLOŽBA NA PROLJETNOM Z. V. 1983.

U dosadašnjim izvještajima i komentarima o izložbama finalnih proizvođača drvne industrije na Proljetnom i Jesenskom zagrebačkom velesajmu, često je bilo upozoravano na nedovoljno i nezadovoljavajuće angažiranje proizvođača na razvoju novih proizvoda i asortimana namještaja i prateće opreme, prikladnih za opremanje suvremenih stambenih prostora, odnosno na proizvodnju po kvaliteti, širini izbora, oblikovanju, funkciji i namjeni neadekvatnu potrebama krajnjih korisnika. Isto tako bilo je spomenuto neadekvatno izlaganje i prezentiranje ovih proizvoda, pri čemu su se tražili razlozi i motivi drukčijeg pristupa radnih organizacija — izlagača.



Na ovogodišnjem Proljetnom zagrebačkom velesajmu situacija je bila ista kao ranijih godina, ako ne i lošija. No, zahvaljujući inicijativi Općeg udruženja šumarstva i drvne industrije Hrvatske i Zagrebačkog velesajma, a prema koncepciji i u realizaciji Instiuta za drvo iz Zagreba, u suradnji sa Sekcijom za dizajn ULUPUH-a, u sklopu projekta novog koncepta izlaganja uspješno razvijenih proizvoda drvne industrije na priredbama Zagrebačkog velesajma, organizirana je izložba pod nazivom AMBIENTA '83. Na ovoj izložbi, najveći po opsegu dio finalne proizvodnje drvne industrije, namještaj za opremanje stanova, dobio je svoje mjesto u prostorima kojima je i namijenjen. Or-



ganizator je za ovu priliku odabrao desetak stambenih jedinica u stanovima koje GRO Industrogradnja upravo gradi u naselju Špan-

sko u Zagrebu. Pored toga što je namještaj došao u prostor u kojem će se upotrebljavati, on je stavljen i u određen odnos s ostalim industrijskim proizvodima koji čine cjelinu stambenog prostora, ambijenta: prozori i vrata, podne i zidne obloge, zavjese, pokrivači, rasvjetna tijela. Tu su i ostali industrijski proizvodi kojima smo okruženi, kojima se služimo i koje susrećemo u našoj svakodnevnici: posuđe, kućanski aparat za pripremu i pohranu hrane, održavanje čistoće i higijene. Realizatori ove izložbe uključili su u postavku i djela likovnih umjetnika: grafike, skulpture, keramiku, staklo, dakle sve ono što u stanu, u kome su zadovoljene osnovne funkcije i organizacija prostora različite namjene, daje onu posebnu atmosferu koja korisniku daje dojam »vlastitog doma«, a gostu govori o osobinama domaćina, njegovim sklonostima, područjima zanimanja, pa čak i o općem pogledu na život.

Namjere organizatora i realizatora ove izložbe bile su višestruke. S jedne strane, da na konkretnom primjeru pokaže proizvođačima svu kompleksnost koju zahtijeva razvoj novih proizvoda, odnosno da, pored ekonomsko-tehnoloških kriterija, treba uzeti u obzir i funkcionalno-namjenske i oblikovne kriterije. Ova izložba očito pokazuje da ima proizvođača koji o gore spomenutim kriterijima vode brigu, posebno oni koji su na izložbi prisutni: DI Otočac iz Otočca, Trokut iz Novske, Papuk iz Pakraca, Drvo-

plast iz Buzeta, Goranprodukt iz Cabra, PIN iz Pazina, Nehaj iz Senja, Florijan Bobić iz Varaždina, Savrić iz Zagreba, Polet iz Duge

Rese, Radin iz Ravne Gore. No žalost, daleko je veći broj, i to velikih radnih organizacija, koje o tome ne vode dovoljno računa. Zaključak ili sugestija ne bi trebala biti proizvodnja namještaja po mjeri stana ili obratno, nego poziv proizvođačima stanova, najmeštaja i opreme za stanove na širu međusobnu zajedničku suradnju radi formiranja boljih, kvalitetnijih, čovjeku primjerenijih životnih prostora, a u skladu s društveno-ekonomskim mogućnostima i postignutim stupnjem kulturnog razvoja.

Drugi značajan poticaj koji je organizator imao na umu bio je da proizvođače upozori na jedan od mogućih načina izlaganja finalnih proizvoda od drva, koji može pored obogaćivanja strukture i sadržaja a-sortimana dovesti do uspješnijeg plasmana proizvoda. S druge strane, izložba je imala za cilj da uputi i pomogne krajnjem korisniku prilikom odlučivanja o kupovini nam-

ještaja, organiziranja stambenog prostora, opremanja stana, ali ne u smislu da mu pruža gotove recepte, već da ga navede na određena razmišljanja koja imaju za cilj podizanje stambene kulture na viši nivo. Na žalost, nisu nam u ovom trenutku još poznati rezultati na izložbi provedenih anketa, no sudeći po interesu posjetilaca, može se sa sigurnošću potvrditi opravdanost ove akcije.

18. Zagrebački salon, koji je ove godine prezentirao dostignuća na polju primijenjenih umjetnosti i industrijskog dizajna, uključio je Ambientu '83 u program svojih akcija. Stručni žiri Zagrebačkog salona među nagrađene uvrstio je i Ambientu '83, čime je potvrđeno, pored privrednog i šire društveno-političko značenje ove akcije.

Ambienta '83 je u općoj veoma složenoj i teškoj privrednoj situaciji, koja obuhvaća i drvnu industriju, došla u pravi moment da u-

pozori na određene slabosti u našem dosadašnjem planiranju, poslovanju, organizaciji i uputi na određene mogućnosti da se teška situacija prebrodi. Međusobno povezivanje i suradnja na području projektiranja, proizvodnje, prometa i potrošnje postavlja se kao neminovnost stabilnijeg predivanja i daljeg uspješnijeg razvoja. Na kraju treba istaknuti razumijevanje Općeg udruženja šumarstva i drvne industrije Hrvatske i Zagrebačkog velesajma za predloženi koncept Instituta za drvo iz Zagreba, a u cilju podizanja općeg nivoa kvalitete namještaja, kao osnovnog preduvjeta za bolji plasman na domaćem i inozemnom tržištu. Uzevši u obzir današnje stanje i uočivši potrebe u druženju djelovanja privrede i njenih asocijacija, može se samo poželjeti je da ova akcija preraste u tradicionalnu manifestaciju šireg značaja.

B. Lapaine

## TRANSPORTLEGNO — Trst 7—11. X 1983.

Nakon pozitivnih rezultata prve izložbe, održane u rujnu 1981, i na osnovi njena dvogodišnjeg ciklusa, Tršćanski sajam priređuje od 7. do 11. listopada 1983. 2. TRANSPORTLEGNO, stručnu izložbu strojeva i opreme za transport drva na skladištu i u lukama, slaganje i sortiranje, sušenje i drugu tehničku i kemijsku obradu drva.

Za ovu izložbu — koja privlači sasvim određeni krug posjetitelja, prije svega trgovce, industrijalce i zanatlije na području drva i drvnih proizvoda — Tršćanski je sajam osobito prikladan, zbog priznatog značenja lučkog grada Trsta za uto-

var i trgovinu drvom i drvnim poluproizvodima, što je jedna od osnovnih tema međunarodnih dana posvećenih drvu. Ti se dani održavaju već preko 20 godina za vrijeme Sajma uzoraka u lipnju.

Da bi unaprijedio stručnu razinu ove izložbe, Tršćanski sajam je za priredbu »TRANSPORTLEGNO '83« ugovorio suradnju s Uredom za stručnu pomoć industriji UCOI iz Trevisa i sa savjetodavnom službom proizvođača drvenih stolica i pokućstva CATAS iz San Giovanni al Natisone (Udine). Izložba će obuhvatiti točno određena područja (strojeve za transport drva u pogonu, tran-

sport drva u lukama, strojeve i uređaje za slaganje i razvrstavanje drva, uređaje za sušenje drva, termičku i kemijsku obradu, lakiranje i impregnaciju drva). Izložbu će dopuniti skupovi i savjetovanja u Kongresnom središtu sajma: u petak 7. listopada, u 16 sati, savjetovanje o temi: »Problemi transporta, pakiranja i otpreme u drvnj industriji« (Priređivač: UCOI, Treviso); u subotu 8. listopada, u 10 sati, rasprava o temi: »Postupci sušenja drva: prikaz tehnika sušenja koje primjenjuju pojedine tvornice — izlagači na sajmu«; u ponedjeljak 10. listopada, u 16 sati, savjetovanje o temi: »Zaštita i konzerviranje drvne« (Priređivač: CATAS, San Giovanni al Natisone).

D. T.

## ORGATECHNIK — Köln 25 — 30. X 1984.

Međunarodni sajam uredske tehnike — ORGATECHNIK, koji se svake druge godine održava u Kölnu, najvažnija je izložba uredskog pokućstva u Evropi. Slijedeća izložba održat će se od 25—30. listopada 1984. Godine 1982. iznio je opseg proizvodnje uredskog namještaja u SR Njemačkoj 1.459 milijuna DM.

Usprkos privredne recesije, ORGATECHNIK 1982. pokazao je da je interes velik i da se na budućnost može gledati optimistički, ma da sa stanovitim oprezom. U posljednje dvije godine porastao je udio izvoza njemačkog uredskog na-

mještaja u njemačkoj proizvodnji od 11,9% u I. polugodištu 1980, na 18,8% u I. polugodištu 1982.

Budući da su uredski uređaji fleksibilna investicijska dobra, a njihova se dobava u vrijeme krize smanjuje, industrija ne računa na veća povećanja u 1983.

Srednjoročno gledajući, industrija uredskog namještaja ostaje i dalje je u porastu, a u središtu pažnje kupaca je skuplja oprema, koja odgovara povećanju s tehničke strane i većoj udobnosti na radnom mjestu.

Treba ipak imati na umu da će broj uredskih prostorija koje treba

uređivati biti manji zbog ograničene investicija u gradnji. Stoga se industrija uredskog namještaja koncentriira na preobražaj i promjenu u uredima, osobito u tehničkom pogledu. Sve se više pokazuje potreba promjene pisacjeg stola i stola za pisacji stroj, a težište se prebacuju na stol s elektroničkim uređajima i ekranima. Taj živi veći promjene iz ergonomskih, tehničkih pa i ekonomskih razloga.

Ovo težište na tehničkom uredskog rada očekuje se ne samo u velikim i srednjim poduzećima, već i u manjim. To, opet, pretpostavlja intenzivno objašnjavanje korisnicima i trgovini o sve potrebnijim promjenama kod uređivanja uredskih prostorija.

D. Tomić

## KAŽIMO »DA« ORGANIZIRANOM ZNANSTVENO ISTRAŽIVAČKOM RADU U PODRUČJU PRERADE DRVA

Organizirani znanstveno-istraživački rad na području prerade drva (drvene industrije) počeo se odvijati od 1976. godine. Istraživači Zavoda za istraživanja u drvenoj industriji, Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Instituta za drvo Zagreb, CDI Slavonski brod i iz direktne proizvodnje udružili su istraživački rad na projektu ISTRAŽIVANJE DRVA I PROIZVODA IZ DRVA KOD MEHANIČKE PRERADE koji su financirali Drvena industrija SRH i SIZ-IV.

U razdoblju 1976—1980. okupljeni su istraživači, stvarani timovi, razvijeni novi znanstveni kadrovi i istraživački poligoni u pogonima i uhdavana organizacija izvođenja jedinstvenog znanstveno-istraživačkog rada. Rezultati rada objavljeni su u časopisima Drvena industrija, BILTEN ZIDI-a, BILTEN Općeg udruženja i drugim, održano je niz savjetovanja, a na kraju radovi su sabrani u ZBORNIKU RADOVA opsega 5 knjiga, 1155 stranica i dostavljeni svim korisnicima istraživanja. Nedostatke vezane uz program i njegovo izvođenje, te financiranje trebalo je korigirati za razdoblje 1981—1985.

Pripreme za rad u razdoblju 1981—1985. započele su 23. 04. 1980. savjetovanjem o budućim pravcima istraživanja. Program znanstveno-istraživačkog rada izrađen je na bazi prijedloga iz udruženog rada putem javne rasprave. Time je omogućen utjecaj neposredne proizvodnje na ciljeve istraživanja i lakšu primjenu rezultata istraživanja, te usmjeravanje ciljeva istraživanja i finansijskih sredstava u pravcu interesa udruženog rada.

Program pod nazivom ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ U DRVNOJ INDUSTRIJI sadrži 4 projekta:

1. Kompleksno istraživanje svojstava odvrenjene biomase,
2. Istraživanje racionalnog iskorišćenja sirovina u drvenoj industriji,
3. Organizacija proizvodnih procesa u preradi drva,
4. Istraživanje i razvoj proizvoda

Isti program prihvaćen je od strane SIZ-IV putem javnog natječaja. Radovi po programu počeli su početkom 1981. Rezultati radova i detaljni programi po zadacima raspravljani su i dopunjavani u okviru aktivnosti Komisije za znanstveni rad Općeg udruženja, Programskog savjeta II, SIZ-IV i Projektalnog savjeta »Drvena industrija«, SIZ-IV.

Razrađen je i program istraživanja u području CELULOZE I PAPIRA za razdoblje 1982—1985. god., čija realizacija još nije započela.

Dosadašnja aktivnost na realizaciji programa istraživanja (rezultati, kadrovi, programi) omogućila je priznavanje statusa znanstvene jedinice Institutu za drvo u Zagrebu.

Dosadašnji rezultat rada u razdoblju 1981—1985. god. zadovoljavajući su (velik broj objavljenih radova, savjetovanja; BRUSENJE U

PROIZVODNJI NAMJESTAJA — 1981., PRODUKTIVNOST RADA U DRVNOJ INDUSTRIJI — 1981., ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ PROIZVODA U DRVNOJ INDUSTRIJI — 1982., BOLJE KORISĆENJE PILANSKE SIROVINE — 1983.) posebno ako se uzmu u obzir problemi financiranja.

Financiranje od strane SIZ-e teče redovito, ali su to malena sredstva zbog niske prosječne kvalifikacijske strukture i malog broja znanstvenih radnika. Prema kriterijima SIZ-a IV, istraživačima iz udruženog rada, Instituta i s Fakulteta priznaje se samo 20% od mogućeg iznosa sredstava.

Financiranje putem Općeg udruženja trebalo je za razdoblje 1981—1985. realizirati putem SAS-a, no tu su nastale određene poteškoće oko potpisivanja SAS-a, pa je dogovoreno da se smanji stopa i to za 1982. na 0,75 promila, a za 1983. i dalje da to bude stopa od 0,8 promila od dohotka i ona je uvedena u SAS koji je poslan svim OOUR-ima. (Tim se iznosom podmiruje oko 30% kalkulatvne vrijednosti programa.) Plan raspodjele sredstava po znanstvenim temama je za:

— Bilten ZIDI (besplatan za sve korisnike) — 2 Savjetovanja (bez kotizacije) — Prioritetne zadatke — Ostale zadatke.

Na dan 01. 05. 1983. SAS je potpisan od 30% OOUR-a, a time financiranje znanstveno-istraživačkog rada nije pokrenuto i unatoč tome što je taj rad:

— udružen u jednu cjelinu na razini SRH,

— usmjeren prema interesima udruženog rada,

— otvoren uvidom u tekuće izvještaje i publicirane radove,

— omogućava aktualiziranje ciljeva istraživanja.

O problemu znanstveno istraživačkog rada za područje drvene industrije raspravljao je IZVRŠNI ODBOR Općeg udruženja šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, gdje je zaključeno:

— da je odvijanje znanstveno istraživačkog rada zadovoljavajuće.

— da se skrene pažnja komisijama da pri donošenju godišnjih operativnih programa treba voditi računa da znanstveno istraživački rad bude usmjeren na rješavanje problema udruženog rada i da njegovi rezultati budu primjenjivi, ali pri tom ne smije se ni posve zapustiti fundamentalna istraživanja. Strogo voditi računa o opravdanosti utrošenih sredstava.

— da radne organizacije trebaju pratiti rezultate znanstveno istraživačkog rada i da ih primjenjuju gdje god je to moguće. Isto tako treba da predlažu komisijama za znanstveni rad potrebne izmjene u programu prema potrebama udruženog rada.

— radne organizacije i OOUR-i drvene industrije i celuloze i papira koje do sad nisu prihvatile Samoupravni sporazum treba da ih razmotre te o tom obavijeste stručnu službu ovog Općeg udruženja do 1. 07. 1983. godine.

— smatra se da za neprihvatanje predloženog SAS-a nema opravdanja. Izdvajanje 0,08% (slovima: osam desetinki promila) iz dohotka neće i ne može ugroziti ekonomičnost poslovanja radnih organizacija ni u ovako teškim situacijama kakova je sada. (To iznosi prosječno za 1983. god. oko 250 Din godišnje po zaposlenom u preradi drva.)

Eventualno neslaganje s Programom znanstveno istraživačkog rada ne može biti razlog nepotpisivanja SAS-a. Program je sačinjen i korigiran po prijedlozima iz udruženog rada. No i sad postoje mogućnosti korekcije, a već su i učinjene, kroz davanje prijedloga pri donošenju godišnjih operativnih programa putem komisija za znanstveni rad u preradi drva.

Potrebno je više solidarnosti pri donošenju ove odluke, jer razvoj grane treba da se u buduće bazira na rezultatima znanstveno istraživačkog rada — znači on je kao takav nužnost.

Zato recimo »DA« i potpisivanjem SAS-a o financiranju znanstveno-istraživačkog rada u drvenoj industriji, osigurajmo realizaciju dogovorenog programa.

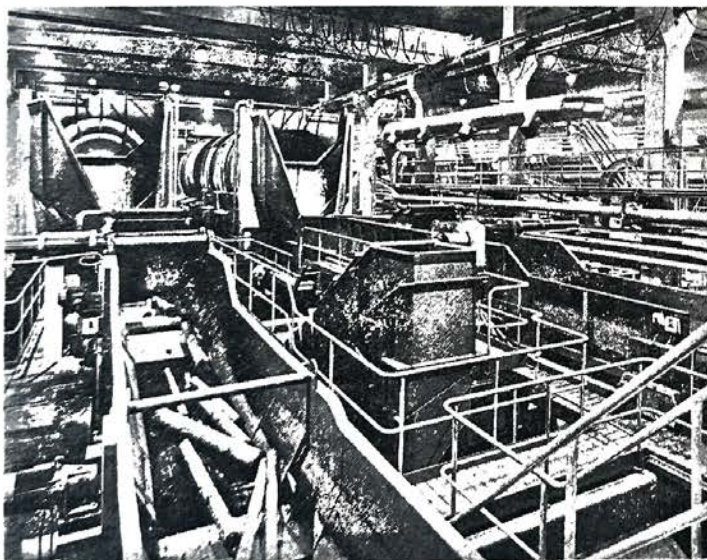
Prof. dr Boris Ljuljka i  
dipl. ing. Ivo Delajković

## NOVA OPREMA — IZVOR UŠTEDE (Primjer iz Tvornice papira u Kajaani)

Za godišnju preradu 950.000 m<sup>3</sup> masivnog drva u finskoj tvornici celuloze i papira KAJAANI OY, Kajaani, sada su potrebna samo tri radnika. U tri osmosatne smjene dnevno radi jedno novo postrojenje za preradu drva koje je planirano, postavljeno i najvećim dijelom izrađeno od »Pori works of Rauma-Repola«, Finska. Transporteri za trupce, koru i sječku, koji su važan dio sistema, projektirani su u Pori-tvornicama, a izrađeni u Joensuu Engineering Works od Rauma-Repola.

Novo postrojenje obuhvaća opremu za prijem dopremljenog drva, za sječenje debla na odgovarajuću dužinu, za koranje, za dobivanje, prosijavanje i uskladištenje sječke te za preradu kore. Ono prerađuje drvo (pretežno smreku) koje se doprema u obliku trupaca dužine 2—7 metara. Osim toga, postoji i posebna prijemna stanica za dokupljenu drvenu sječku.

U svakoj smjeni, jedan od trojice radnika nadzire kružnu pilu, dok drugi nadzire strojeve za koranje i preradu kore, stroj za usitnjavanje i prosijavanje. Treći nadgleda pogon postrojenja na raznim mjestima i nalazi se u pripremi da, ako treba, priskoči u pomoć prvoj dvojici.



Slika 1

### Piljenje trupaca na određenu dužinu

Jedan pilanski stroj skraćuje debla u 1 metar dugačke trupce koji se dalje prerađuju u staroj brusionici pogona, a pile se i na 1,5 metara dugačke trupce za novi PGW postupak (Pressure Ground Wood = postupak tlačnog brušenja drva). Krajevi trupaca dopremaju se do stroja za usitnjavanje, a sječka se upotrebljava u drugom dijelu tvornice, gdje se nalaze TMP uređaji (Thermo-Mechanical Pulp = termomehanička celuloza). Od devet kružnih pila tri su klatne. Novo otkriće za postrojenje ove

vrste je kontinuirana kontrola brzine svih transportera pomoću pretvarača (tranzistorski ili tiristorski oscilator).

Mokro koranje izvodi se u dva 5 x 22 metra velika Rauma-Repola bubnja za koranje, jednom za 1 m dugačke trupce i jednom za 1,5 m dugačke trupce. Bubnjevi za koranje (slika 1) su poduprti i rotiraju na pneumatskim rotacijskim uređajima. Ti uređaji otklanjanju udarna opterećenja i tako smanjuju zahtjeve stroja i potrebne troškove održavanja. Nadalje se osigurava mirnije kretanje bubnja, smanjenje buke i minimalan prijenos vibracija. U konstrukcijska

poboljšanja nosećeg i pogonskog rotacijskog uređaja spada i upotreba dva pogonska i dva praznohodna para kotača, kao i upotreba jednog 45 kW kaveznog elektromotora umjesto prije potrebna dva 22 kW motora.

### Brža izmjena noževa

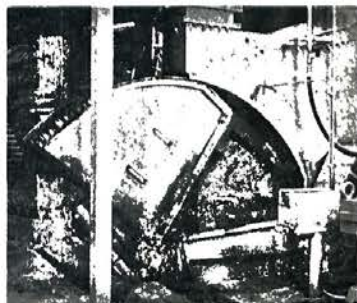
Brža izmjena noževa i uklanjanje potrebe za posebnim transporterom sječke su dva važna obilježja Rauma-stroja za usitnjavanje Type 12 — 2500, koji ima pogon s dvostrukim motorom, a pomak trupaca slobodnim padom. Sječka se od stroja za usitnjavanje odvodi pneumatski, direktno u silos od 5000 m<sup>3</sup>. Jednolična kvaliteta sječke postiže se na razne načine, među ostalim koso postavljenim pločastim kliznim limovima, kao i točno podesivim kutevima noža i pomaka.

Izmjena noževa pričvršćenih na rotirajućoj ploči može se izvesti za manje od 20 minuta zahvaljujući hidrauličkoj pločastoj kočnici pomoću koje se stroj za sjeckanje može zaustaviti za dvije minute.

Sječka iz skladišnog silosa miješa se s dokupljenom sječkom i sortira na dva Rauma — Repola SCS — 190 sita (slika 3). Stanica za primanje dokupljene sječke ima odjeljenje komore za smrekovu i borovu sječku koje su opremljene vlastitim hidrauličkim uređajima za ispražnjavanje\*, a skladišni silos ima pretvarač za kontrolu brzine ispražnjavanja.

Količinski odnos smrekove spram borove sječke postavlja poslužitelj na TPM-uređaju, a ova se informacija prenosi na tračnu vagu transportera. Vage reguliraju brzinu uređaja za ispražnjavanje silosa, tako da se dobije željena količina sječke. Dokup sječke, pretežno borove, iznosi oko 540.000 m<sup>3</sup> godišnje.

\* Hidraulički cilindri koji otvaraju i zatvaraju šipkastu mrežu na dnu silosa.



Slika 2

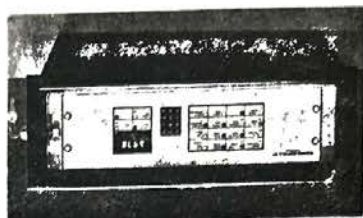


Slika 3

#### Mikroprocesorska kontrola za uštedu energije

Kora i drugi otpaci nastali pri koranju usitnjavaju se u Rauma-

Repola 1300 usitnjivaču, koji ima kapacitet od 100 m<sup>3</sup>/sat. Usitnjena kora se tada odvodi na četini Rauma-Repola preše, opremljene mikroprocesorskim kontrolama (sli-



Slika 4

ka 4), koje automatski odabiru najduže moguće vrijeme prešanja u odnosu na količinu kore. To osigurava dobivanje najviše moguće osušene kore, a istovremeno se izbjegava opasnost neracionalnog prešanja uslijed fiksno određenog vremena sušenja. Suha kora, zajedno s otpadnom piljevinom dobivenom sortiranjem, odvodi se pneumatskim transporterom na uskladištenje ili direktno u kuhač, gdje veliki stupanj suhoće može rezultirati značajnom uštedom goriva.

Posvuda u postrojenju nalaze se djelotvorni automatski odvajaci koji osiguravaju da u strojeve ne dođe kamenje ili druga strana tijela, koja mogu uzrokovati oštećenja. Odvajaci su raspoređeni na transporterima kore i u sistemu cirkulacije vode.

M. Biffi

### NAMJEŠTAJ ZA KUPAONICE OD POLIURETANSKE INTEGRALNE PJENE

Dugogodišnje iskustvo u proizvodnji artikala od (R) Baydura, poliuretanske integralne pjene, dobivene od sirovina tvrtke Bayer AG, iskoristila je tvrtka Teknoplas Spa-Motignano di Senigallia (Ancona) kod koncepcije nove serije namještaja za kupaonice. Serija sanitarnog namještaja »Perno« proizvodi se od Baydura, jer je ovaj kemijski konstrukcijski materijal postojan na vlagu, a pruža neograničenu mogućnost oblikovanja. »Perno«-elementi proizvode se po ekonomičnom RIM-postupku (Reaction-Injection-Moulding = postupak reakcijskog injekcijskog prešanja).

Namještaj ima zaobljene glatke oblike koji štite od povreda a istovremeno se lako čisti. Masivni vanjski sloj zatvorenih pora nije samo otporan na vodu nego i prema svim pri kupanju uobičajenim sredstvima za čišćenje, dezinfekcijskim sredstvima i kozmetici.

Svojom tvrdom rubnom zonom koja podnosi opterećenja i kontinuirano prelazi u čelijsku jezgru, Baydur garantira veliku mehaničku čvrstoću i nosivost, koja je potrebna za podnožje umivaonika. Ono što je prednost za zidni namještaj je vrlo mala težina što ide u prilog ovom namještaju.

Umivaonik se sastoji od gornjeg dijela s praonikom — ušteda za praonik — zatim od donjeg dijela te sa strane dva zaokretna ormarića. Uokvirenje dvodjelnog elementa s ogledalom služi za umetanje osvjetljenja ogledala.

Kućišta kupaonskih ormarića građena su od iverica. Radi zaštite od vlage presvučena su melaminskom smolom, dok im je vanjska površina, isto kao i vrata i ladice, oplemenjena premazom (R) DD-laka. Vrata i ladice kao i površine ormarića ispunjeni su pjenom Baydur. Dijelovi takvog namještaja mogu se bušiti, glodati i piliti.





# Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

## Otvrdnjivanje organskih premaza

Drvo kao materijal, bilo kao masiv ili prerađeno u neki drugi oblik, susrećemo na svakom koraku u svakodnevnom životu. Naravno svaka drvena površina izložena je različitim utjecajima kao npr. vanjski djelovi prozora: kiši, suncu, snijegu itd., radne površine stolova: abraziji, toplini, utjecaju raznih vrsta hrane itd., vrata: mehaničkim oštećenjima, a sve površine i sredstvima za čišćenje.

Iz tog razloga potrebno je upoznati karakteristike podloge i druge parametre, kako bi se mogao odabrati adekvatan sistem zaštite.

Prilikom zaštite drvenih površina, struktura i vrsta drva, uz druge karakteristike, imaju vrlo važnu ulogu.

Kod rasta drveta u drvnoj masi stabla stvaraju se zone različite strukture (meke, odnosno tvrde), koje naravno ovise o vrsti stabla, klimatskim uvjetima, mjestu rasta, terenu gdje raste i sl., tako da takva drvena površina ima različite karakteristike (hrast, bukva ili bor, smreka), a uz to, ako se uzmu u obzir različiti uvjeti eksploatacije prilikom površinske zaštite, susrećemo se s ne malim brojem problema.

Uz to potrebno je voditi računa (prilikom površinske zaštite drvenih površina) i o vlažnosti drva, načinu i vrsti predobrade, izboru sredstava za površinsku zaštitu, načinu nanašanja zaštitnog sredstva, njegovu sušenju odnosno otvrdnjavanju, načinu skladištenja i transporta itd.

Najčešći oblik zaštite drvenih površina, uz ostale načine, jest primjena boja i lak-boja. Boje i lak-boje koje se danas primjenjuju uglavnom se sastoje od slijedećih osnovnih komponenta:

1. **Veživo**, koje može biti prirodnog ili sintetskog porijekla, daje osnovne karakteristike premaznog sredstvu.

2. **Otapalo**, organskog ili anorganskog porijekla, omogućuje izradu ili nanašanje premaznog sredstva.

3. **Aditivi**, odnosno razni dodaci, poboljšavaju pojedine karakteristike premaznog sredstva.

4. **Pigmenti**, kod obojenih premaznih sredstava, uz ostala svojstva, daju poseban estetski ugođaj površine.

5. **Punila**, uz pigmente povećavaju razne otpornosti na pojedine utjecaje i opterećenja koja se postavljaju na zaštićene površine prilikom upotrebe.

Da bi zaštita drvenih površina uz ostale parametre bila adekvatna, vrlo važnu ulogu ima i proces sušenja (polimerizacije ili otvrdnjavanja zaštitnog sredstva), koji bitno utječe na trajnost, odnosno kvalitetu same zaštite.

Naravno, način sušenja, osim o vrsti drvenih površina, te tehnološkom procesu, ovisi i o primijenjenom premaznom sredstvu, pa zato razlikujemo slijedeće vrste sušenja:

### 1. Fizikalno otvrdnjivanje

Naneseno premazno sredstvo na neku površinu je u tekućem stanju, tj. osim nehlapivih komponentata sadrži i hlapive komponente. U procesu sušenja, dovođenjem energije (topline) izvana dolazi do eliminacije hlapivih komponentata isparavanjem, odnosno u vezivnom sredstvu premaza dolazi do pucanja labilnih veza, stvaranja slobodnih radikala, te njihove međusobne reakcije — polimerizacije (otvrdnjivanje premaza).

### 2. Kemijsko otvrdnjivanje

Premazna sredstva koja isključivo kemijski otvrdnjuju ne sadrže hlapive komponente. Ova vrsta premaza sastoji se obično od dvije ili više komponentata, koje se neposredno prije upotrebe miješaju u određenom težinskom omjeru. Miješanjem komponentata dolazi do kemijske reakcije odnosno polimerizacije premaza.

Naravno brzina ove reakcije ovisi i o okolnoj temperaturi.

### 3. Kombinirano otvrdnjavanje

Većina dvokomponentnih premaznih sredstava (poliesterska, kiselootvrdnjujuća, poliuretanska, itd.) sadrže također hlapive komponente. U procesu sušenja istovremeno dolazi do kemijske reakcije i izlaska hlapivih komponentata iz premaznog sredstva, tj. istovremeno se odvija i fizikalno i kemijsko otvrdnjavanje.

### Neke metode otvrdnjavanja organskih premaznih sredstava

U današnje vrijeme otvrdnjivanje organskih premaznih sredstava uglavnom se vrši primjenom toplinske energije, a da bi se ona proizvela, potrebno je utrošiti velike količine električne energije ili goriva (plina, mazuta, nafte, ugljena itd.). Kako je stalno prisutan problem energetske krize, traži se izlaz na drugoj strani, tj. da se u potpunosti isključujući primjena deficitarnih izvora energije za proizvodnju toplinske energije ili da se potrošnja svede na najmanju moguću mjeru. Iz tog je razloga istraživački rad unatrag više godina usmjeren k iznalaženju drugih vrsta energije, koje bi se mogle primijeniti za otvrdnjivanje organskih premaza. Rezultat toga rada je da se već neke od tih metoda primjenjuju u praksi.

U velikoserijskoj proizvodnji na premazna sredstva postavlja se kao primarni zahtjev



# „CHROMOS“

## PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOR Boje i lakovi

Zitnjak b.b.

Telefon: 210-006

što kraće vrijeme sušenja, odnosno otvrdnjivanja. Iako današnju potrošnju lakova i lak-boja čine premazi sušivi na zraku, uočljiv je stalni porast potrošnje premaza koji se suše kod povišene temperature, tj. kod njih je proces otvrdnjivanja znatno kraći. Ovo je osobito izraženo kod potrošnje lakova i lak-boja koji se primjenjuju za zaštitu metalnih površina.

S primjenom organskih premaznih sredstava javlja se još jedan velik problem: zagađivanje okoline organskim otapalima. Za rješenje tog problema ima nekoliko polovičnih rješenja, koja ipak rezultiraju smanjenjem zagađivanja okoliša.

Neka od tih rješenja su povećanje sadržaja suhe tvari, tj. smanjenje hlapivih komponenata u premaznom sredstvu, zamjena postojećih organskih otapala otapalima koja su manje otrovna i dopuštaju veću koncentraciju u m<sup>3</sup>, izrada premaznih sredstava koja kao otapalo imaju vodu itd.

Kod višeslojnog lakiranja proces otvrdnjivanja kod sobne temperature (20° C i relativna vlažnost do 65%) može iznositi i nekoliko dana, kod povišene temperature u tunelima nekoliko sati, a primjenom elektronske emisije, plazme, lasera ili UV-zraka to vrijeme krajnje je kratko i iznosi 3—4 minute, ovisno o broju slojeva (1 sloj otvrdnjuje za manje od 1 minute).

### 1. Otvrdnjivanje organskih premaza primjenom elektronske emisije

Specijalne smole koje se primjenjuju za izradu lakova i lak-boja, a mogu se otvrdnjivati elektronskom emisijom, također su organskog porijekla. Takovo vezivo sadrži veći broj labilnih veza u lancu, koja pucaju pod utjecajem snopa elektrona, te se stvaraju slobodni radikali. Naravno, oni kao takvi ne mogu slobodno egzistirati, te dolazi do trenutačnog umrežavanja po mehanizmu slobodnih radikala.

Danas u svijetu već je u pogonu nekoliko takvih linija, za zaštitu metalnih i drvnih površina, ali je pitanje kratkog vremena kada će one naći širu primjenu u drvnoj industriji. Te linije s radnjom od 1,0 kWh i iskorištenja od 80% otvrdnjuju oko 350 kg nanesenog organskog premaza, a obično rade s kapacitetom od 10—100 KW, naponom od 100—600 KV i jačinom struje od 5—100 mA, a zona zračenja je 2,5 m<sup>2</sup>. Primjenom ovakve linije troškovi otvrdnjavanja premaznog sredstva smanjuju se za 70—80%.

### 2. Otvrdnjavanje organskih premaza upotrebom plazme

Plazma je, za razliku od ioniziranog plina, električni neutralna, jer sadrži isti broj pozitivno i negativno nabijenih čestica, a dobiva se djelovanjem istosmjerne struje (napona 500 V i jačine 5—200 A) u električnom luku plina (volumena 3 cm<sup>3</sup>).

U toku djelovanja električne struje atomi plina primaju energiju, te prelaze u viši energetski nivo, i u momentu zasićenja počinju emitirati energiju i vraćati se u niži energetski nivo. Ta energija može se primijeniti na otvrdnjavanje organskih premaza. Nedostatak primjene ove energije je u tome da se stvara visoka temperatura od 5—20 × 10<sup>3</sup> K, koja se dosta teško kontrolira, pa je potrebno iznaći metodu kod koje bi došlo do kratkotrajnog kontakta plazme i nanesenog premaza.

### 3. Otvrdnjavanje organskih premaza upotrebom lasera

Laser je uređaj za stvaranje monokromatskog svjetla određene valne dužine, a njegov snop odlikuje se velikom probojnošću kroz materijale. Uređaj se sastoji od aktivne tvari koja je smještena između ploča interferometra, a dovođenjem energije izvana dolazi do aktiviranja aktivne tvari, stvaranja prenapućenosti energetskih nivoa i do emisije valova valne duljine od ultraljubičastog do infracrvenog, ovisno o vrsti aktivne tvari.

Budući da organski premazi imaju vrlo malo područje apsorpcije valnih duljina, najpodesniji je laser za otvrdnjavanje organskih premaza koji kao aktivnu tvar ima ugljični dioksid, a emitira svjetlosne valove valne duljine od 10,6 μm.

Jedan od glavnih problema kod primjene lasera je u tome što je snop emitirane svjetlosti malog presjeka, pa ga je potrebno sistemom ogledala usmjeriti na što veću površinu. Snop takve svjetlosti otvrdnjuje organske premaze u roku od 20—30 s.

### 4. Otvrdnjavanje organskih premaza upotrebom UV-zraka

Ova metoda, s obzirom na prije spomenute, našla je veliku primjenu za otvrdnjavanje organskih premaza. Kao izvor UV-zraka obično se primjenjuju niskotlačne živine žarulje u kombinaciji s visokotlačnicima. Niskotlačne žarulje kod 20% iskorištenja daju intenzitet zračenja od 0,16 W/cm<sup>2</sup> i radnu temperaturu od 400° C, dok visokotlačne imaju intenzitet 9,0 W/cm<sup>2</sup> i radnu temperaturu od 700° C. Uz to visokotlačne žarulje emitiraju i valove valne duljine infracrvenog područja.

Pomoću UV-zraka otvrdnjuju se premazna sredstva (obično izrađena na bazi nezasićenih poliesterskih smola) u roku od 30—60 s. Iz tog razloga ovi su uređaji malih dimenzija, a velike protočne moći. U jednom takvom uređaju obično je postavljeno 10—15 niskotlačnih i 4—6 visokotlačnih živinih žarulja. Variranjem udaljenosti žarulja od podloge na kojoj je nanesen premaz mijenja se i intenzitet zračenja.

Antun Leval, dipl. ing.

U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzetima 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.

634.0.862.2 — H. J. Deppe: **O stanju proizvodnje ploča iverica.** (Zum Stand d. Bauspanplattenherstellung). Holz Roh-Werkstoff, 39 (1981), Nr. 10, s. 425—432.

Omjer između potrošnje masivnog drva i ostalog drvnog materijala iznosio je pred tridesetak godina 20:1, a danas samo 2:1, što je posljedica izmijenjene sirovinke situacije na svjetskom tržištu. Toj izmjeni pripisujemo i posebno jak razvoj i na području proizvodnje iverica. U industrijski razvijenim zemljama, pojimice u sjevernoj Americi, postoji i danas na tržištu, uz najraširenije standardne vrste ploča, i niz manje-više specijalnih, koje se međusobno razlikuju po obliku iverja, po finoći iverja u pojedinim slojevima, po orijentiranosti iverja te po kvaliteti upotrijebljenog veziva. Oblik i veličina iverja variraju počevši od piljevine do listića površine do 20 x 50 mm, što naravno utječe, koliko na sam postupak izrade, toliko i na njihova svojstva. Poznate su npr. jedno- i višeslojne tzv. Wafers-ploče s listićastim iverjem, zatim OSB-ploče s orijentiranim listićastim iverjem, višeslojne Flake-ploče s plosnatim iverjem, te Comply-ploče sa srednjim slojem od piljevine, listićima blanjevine i opločne furnirima. Najraširenije su Wafers- i OSB-ploče, za koje su u sjevernoj Americi izgrađeni proizvodni kapaciteti od oko 4. mil. m<sup>3</sup>, što čini jednu trećinu od ukupne godišnje proizvodnje ploča.

S obzirom na mogućnost njihove primjene i u Evropi, provedena su u BAM-u (Bundesanstalt für Materialprüfung) u Berlinu opsežna ispitivanja, koja su pokazala da je npr. njihova obujamska masa previsoka, kadšto i za 60% veća od smrekove ploče od masivnog drva, a čvrstoća na savijanje i modul elastičnosti dostižu tek 30% vrijednosti za puno drvo i šperploče, dok je njihovo bubrenje i preko dva puta veće. Potrebno je stoga da se daljnim razvojem ovih ploča uspije postići obujamska masa  $\leq 500 \text{ kg/m}^3$ , čvrstoća na savijanje  $\geq 75 \text{ N/mm}^2$  i modul elastičnosti  $\geq 9000 \text{ N/mm}^2$ , bubrenje u ravni ploče  $\leq 0,1\%$ , te postojanost na vlagu od bar 10 godina, što dosadašnje kvalitete Wafers- i OSB-ploča ne daju.

Što se tiče OSB-ploča, mogućnosti poboljšavanja njihove kvalitete

i postizavanja navedenih svojstava leži, kako su pokusi pokazali, u primjeni ujednačenog i po veličini optimalnog oblika iverja, te aminoplastnog veziva, modificiranog s dodatkom izocijanata.

J. Hribar

634.0.812.210 — Mokavny, I.: **Mjerenje vlažnosti drva električnim vlagomerom.** (Merenie vlhkosti dreva elektrickymi odporovymi vlhkomermi). Drvo, 36 (1981) br. 7 str. 194—196.

U radu su pregledno sabrane spoznaje o karakteristikama električnih vlagomjera za drvo, na bazi otpora. Podaci mogu poslužiti za dalji razvoj i unapređenje u proizvodnji ovakvih instrumenata, te korisnicima pri određivanju vlažnosti drva.

634.0.84 — Komora, F., Javorsky, F. i Struhar, J.: **Impregnacija sirovih smrekovih stupova (Impregnacia surovych smrekovych stlpov) — Drvo,** (1981) br. 9, str. 261—263.

U ČSSR-u za sada nisu razrađeni tehnološki postupci za impregnaciju smrekovih stupova u sirovom stanju. U ovom se radu iznosi metodika i rezultati za jedan tehnološki postupak impregnacije sirovih smrekovih stupova katranskim uljem ili drugim uljnim impregnacionim sredstvom.

634.8.83 — Hajzok, L.: **Novi filtracioni uređaji za drvnu industriju** (Nové filtračné zariadenie pre drevo priemisel). Drvo, 36 (1981) br. 8, str. 223—227.

Autor se bavi aktualnom problematikom pročišćavanja odsisavanog zraka s mogućnošću njegove ponovne upotrebe. Vrednuju se mogućnosti rješenja upotrebom elemenata iz tuzemne proizvodnje, kao i utjecaj takvog rješenja na životnu sredinu i uštede energije.

634.0.83 — Mysik, O.: **Uvoz tropskog drva u zemlje EEZ (Dovoz tropiského dreva do zemí EHS) — Drvo,** 36 (1981) br. 8, str. 235—239,

Savez trgovina tropskim drvom (UCBT) u Briselu objavio je u god. 1980. podroban pregled o razvoju i promjenama uvoza trupaca i piljene građe egzota u zemlje EEZ od 1976—1979. godine, kao i o promjenama u strukturi zemalja, koje ta potrošna dobra izvoze. Taj je pregled, zajedno s drugim podacima FAO, sadržaj ovog članka.

634.0.847 — Trnka, M.: **Je li umjetno sušenje jednako prirodnom?** (Vyrovná sa umelé sušenie prirodneho?) — Drvo, 36, (1981) br. 9, str. 263—265.

U članku je dana komparativna analiza mehaničkih svojstava smrekovog drva sušenog prirodno i umjetno. Na osnovi eksperimentalnih rezultata može se zaključiti, da ova dva načina sušenja nemaju praktički različit utjecaj na čvrstoću drva.

634.0.836.1 Loubalova, J.: **Metodika ispitivanja za vrednovanje kvalitete nekih poliuretanskih pjena za proizvodnju ojaštucenog namještaja** (Zkušebni metodika pro hodnoceni kvality mekkych polyuretanoých pen pro výrobu čalouneného nábytku). Drvo, 26 (1981) br. 7, str. 191—194.

U laboratoriju za ispitivanje, Zaveda za istraživanje i razvoj namještaja Brno, vršena su istraživanja, čiji je cilj bio ovladavanje metodama ispitivanja raznih parametara za neke lagane poliuretanske pjene. Osim toga, istraživanjima je trebalo utvrditi daljnje zahtjeve za nove metode ispitivanja, kako bi skala vrednovanja bila što potpunija. Pošto je problematika vrednovanja poliuretanskih pjena na osnovi odgovarajućih metodika ispitivanja i parametara prilično opširna, u članku se iznose samo metode ispitivanja.

634.0.83 — Rybak, F.: **Primjena ergonomije u drvnjoj industriji (Uplatnenie ergonomie v drevarskom prumyslu).** Drvo 36 (1981) br. 8, str. 219—223.

Svrha članka je da se širi krug stručnjaka upozna sa značenjem

primjene ergonomije u drvnoj industriji. Uvodno se objašnjava sadržaj pojma i načela primjenjivosti ergonomije. Nadalje, autor razmatra ergonomijske faktore u drvnoj industriji, i to radnu sredinu, fiziološke i psihološke faktore. Navode se praktične spoznaje iz djelatnosti specijaliziranog Instituta za istraživanja i razvoj drvne industrije (ergonomski servis za poduzeća drvne industrije).

634.084 — Lawniczak, M.: **Dubinska impregnacija željezničkih pragova četinjača ulinim sredstvima za impregnaciju** (Hl'bkova impregnacija željezničkih podvalov z ihličnetahe drva olejovitými impregnacnými prostriedkami). — *Drevo*, 36 (1981), br. 11. str. 316 i 317.

U članku se iznose rezultati istraživanja kolektiva poljskih istraživača, usmjerenog na poboljšanje penetracije katranskog ulja u smrekovo drvo. Poboljšano impregniranje su postigli upotrebom modificiranog kreozotnog ulja i održavanjem određenih parametara u procesu impregnacije. Trajnost prago-

va je u poljskim uslovima povećana za oko 30%.

634.0839.8 — Kunert, V.: **Energetsko iskorišćivanje drvnih otpadaka** (Energetické využívaní drevených odpadů). — *Drevo*, 36 (1981) br. 10, str. 297—298.

Autor rekapitulira problem iskorišćivanja drvnih otpadaka u energetske svrhe ranije i kako se ona rješava danas. Nakon prognoziranja količine drvnih otpadaka u šumarstvu i drvnoj industriji, u toku 7. petoljetke, ukazuje na nužnost osiguranja dovoljnog broja postrojenja za korišćenje sekundarne sirovine za energetske potrebe.

634.0836.1 — Otlman, L.: **Kvaliteta — odlučujući elemenat u planskom upravljanju racionalnog privređivanja** (Kvaliteta — razhodujući prvok v planovitom riadení narodného hospodárstva). — *Drevo*, 36 (1981) br. 9, str. 249—251.

Prikazan je referat održan na konferenciji o ispitivanju kvalitete

namještaja u listopadu 1980. Pojedini dijelovi članka: 1. Uvod — 2. Definiranje kvalitete proizvoda — 3. Pokazatelji razine kvalitete — 4. Kvaliteta i njezin razvojni ciklus — 5. Planiranje kvalitete — 6. Potrošači i kvaliteta — 7. Kvaliteta i sistem odnosa — 8. Sabiranje rezultata — 9. Zaključak.

634.083 — Vacek, P.: **Osnovi regulacije u drvnoj industriji** (Zaklady regulácie v devo-prumyslu). *Drevo* 36 (1981) br. 7 str. 203—207.

Zahtjevi drvne industrije za automatskom regulacijom najčešće se ograničavaju na regulaciju topline odnosno vlage. Ovi se zahtjevi mogu ostvariti i upotrebom domaćih uređaja. Njih opisuje autor u seriji od tri članka na temu »električni regulatori«. Članci su pisani za čitaoce manje verzirane u ovoj problematiki i mogu poslužiti kao vodič za izbor pogodnih aparata. Radi se o ove tri teme: a) osnovi regulacije, b) izbor regulatora, c) primjena regulatora. Ovaj članak obrađuje osnovne regulacije.

**B. Hruška**

#### NOVE KNJIGE

Kubin Juraj, Oltman Ladislav: **LJEPIMO DRVO, PLASTIČNE MASE I METALE** (Lepime drevo, plasty a kovy).

Izdao: Alfa — Bratislava 1981, 112 stranica, 23 slike, 4 tablice, tiskak 10 000 kom., prvo izdanje, cijena 10,50 Kčs.

Moderna tehnologija obrade prirodnih te sintetičkih materijala zahtijeva u znatnoj mjeri primjenu različitih ljepila. Posljednjih godina razvoj novih kemijskih materijala pridonio je pojavi čitavog niza novih vrsta ljepila.

Tehnolozi se u praksi teško snalaze u izboru najpovoljnijih vrsta ljepila za određenu primjenu. Namjera je autora da upozna stručnjake u industriji s ljepilima kao i tehnologijom lijepljenja drvenih dijelova te drva sa drugim materijalima.

U uvodu publikacije objašnjene su osnove lijepljenja, obrađen je razvoj i pojava spajanja lijepljenjem, utjecaj poroznosti i kemijsko djelovanje drva na proces lijepljenja, te niz drugih pitanja. Daljnji dio obrađuje pojedine vrste ljepila. Tako su obrađena glutinska, kazeinska i albuminska ljepila. Iz grupe ljepila biljnog porijekla obrađena su

bjelančevinasta, škrobna, te ona na bazi derivata celuloze i gumiarabike (arapske gume). Obrađena su i sintetička ljepila kako termoreaktivna tako i termoplastična. Dalje su razrađeni načini pripreme ljepila za lijepljenje, međusobno lijepljenje materijala i greške pri lijepljenju drva. Tu su objašnjeni različite vrste spojeva.

Posebno su vrijedne informacije o utvrđivanju (ispitivanju) čvrstoće i otpornosti spojeva i ljepljivosti primijenjenih materijala.

U zaključku knjige su podaci o sigurnosti rada pri lijepljenju, zdravstveno-tehničkoj i higijenskoj, te medicinsko-preventivnoj zaštiti.

Za čitaoce iz proizvodnje je zanimljiv pregled najčešće upotrebljivanih ljepila i kitova sa pregledom njihovih proizvođača.

Navedeni podaci o ljepilima nisu zanimljivi samo tehnologima, konstruktorima i tehničarima u drvoprerađivačkim poduzećima nego i onima u montažerskim i servisnim radionicama. Dobro mogu poslužiti također širokom krugu samograditelja. Osim toga knjiga predstavlja značajan izvor informacija za racionalizatore, melioratore, kao i za stručne škole. Može se

pretpostaviti da će sigurno zainteresirati i mnoge zaposlene u maloj privredi.

**J. Fraiss**

Berka Josef i Lederer Ferdinand: **DRVENE I METALNE KONSTRUKCIJE**. (Drevene a kovove konstrukce).

Izdao SNTL — Prag 1982. Str. 160, grafičkih prikaza 90, tablica 17, 2 uložena priloga, naklada 5200 primjeraka, cijena 15 Kčs.

Racionalno iskorišćenje domaćih sirovina pretpostavlja povišenje stručne kvalifikacije zaposlenih. U okviru tog nastojanja nezamjenjiv značaj imaju kvalitetne stručne knjige i udžbenici. Navedena publikacija svakako ovamo pripada. Bez obzira što je prvenstveno namijenjena srednje-tehničkim kadrovima, ona sadrži niz stručnih podataka i iskustava od strane renomiranih stručnjaka. U njoj se raspravlja o drvenim i čeličnim konstrukcijama u građevinarstvu popraćenim nizom primjera. Daju se informacije o konstrukcionim elementima, dijelovima konstrukcija, o montaži ovih konstrukcija, opisu njihove proizvodnje, održavanju, zaštiti i rekonstrukciji. Osim što pruža teoretske osnove nudi također načine samos-

talnog pristupa k jednostavnijem konstruiranju i proračunu drvenih i čeličnih konstrukcija.

Sadržaj publikacije podijeljen je u dva osnovna dijela. U prvom su obrađene drvene konstrukcije, drvo kao građevni materijal, njegova svojstva, obrada i čvrstoća. Zatim se navode načini spajanja, elementi konstrukcija i njihov proračun, konstrukcioni sustav drvenih građevina te izvođenje drvenih konstrukcija.

U drugom dijelu obrađene su čelične konstrukcije. Autor prikazuje pojedine materijale, spojeve i njihove proračune. Obrađeni su zakovičasti spojevi, vijčani spojevi i varovi. Detaljno su obrazloženi konstrukcioni elementi i njihovi proračuni. U zaključku knjige govori se o vrstama čeličnih konstrukcija, konstrukcionom sastavu i izvođenju konstrukcija.

Nesumnjivo je da će svojim kvalitetnim grafičkim prikazima i vrijednim tekstovima knjiga privući polaznike srednjih škola, te tehničare, tehnologe i projektante u praksi.

J. Frajs

Bogomil Čop, dipl. ing. šum.: **PILANSKA PRERADA I ODNOSI SA ŠUMARSTVOM.**

Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Zagreb 1963.

Izrekom »Prava riječ u pravo vrijeme« može se pozdraviti i popratiti objavljivanje edicije **PILANSKA PRERADA I ODNOSI SA ŠUMARSTVOM.** Autor djela, Bogomil Čop, dipl. ing. toliko je poznat našoj stručnoj javnosti, a posebno i čitaocima »**DRVNE INDUSTRIJE**«, čiji je dugogodišnji suradnik, da ga ovdje nije potrebno posebno predstavljati. On je na 110 stranica tiskanog teksta sabrao i objelodanio svoja dugogodišnja iskustva, saznanja i opažanja o pilanskoj preradi, nastojeći pritom dati odgovore na dva osnovna pitanja:

1. Kako postići da pilanska prerada kao cjelina prihvati orijentaciju na unapređenje proizvodnje kao osnovno opredjeljenje i da prvenstveno tim putem povećava efikasnost i svoj dohodak?

2. Kakva rješenja može drvna industrija ponuditi i s kakvim mjerama se može djelotvorno suprotstaviti stihiji koja danas vlada na tržištu oblovinе?

Pored uvoda i zaključne riječi, radnja ima tri osnovna poglavlja, i to: I. Mjesto i uloga inženjera i tehničara u neposrednoj proizvodnji, II. Značaj i potreba primjene koeficijenta vrijednosti u pilanarstvu i III. Koeficijent vrijednosti u funkciji unapređenja odnosa šumarstvo — drvna industrija.

Polazeći od saznanja da stručni kadar snosi pred svojim kolektivom i društvom veliku odgovornost za uspješno odvijanje proizvodnje i poslovanja, autor u prvom poglavlju polazi od faktora čovjek, te osvjetljava ulogu inženjera i tehničara kao organizatora proizvodnje. Posebno obrađuje angažiranost inženjera i tehničara u materijalnoj proizvodnji, razvijanje suradnje s radnicima u proizvodnji, povezanost s obrazovnim ustanovama, studentsku praksu, pripravnički staž, vrednovanje rada stručnjaka, bavljenje ekonomikom poslovanja i društvenom aktivnošću, usklađivanje samoupravljačkih prava s efikasnošću rada i stručnosti, te potrebu suradnje sa srodnim radnim organizacijama.

U drugom poglavlju se najprije ukazuje na korisnost i potrebu izvođenja probnih piljenja, radi utvrđivanja sastava piljenih sortimenata, procenata iskorišćenja i vrijednosti građe koja se može proizvesti iz oblovinе određene vrste drva, kakvoće i debljine.

Zatim se ukazuje na prednosti upotrebe koeficijentata vrijednosti u pilanarstvu prilikom analitičkog uspoređivanja rezultata između pilana, pred izražavanjem putem dinara.

Na kraju se iznose rezultati izvršenih probnih piljenja, odnosno normirani proces iskorišćenja i procentualno učešće piljenih sortimenata koji se mogu proizvesti iz 1 m<sup>3</sup> oblovinе. Umnoškom učešća sortimenata s odgovarajućim koeficijentima vrijednosti građe, dobijeni su i iskazani tabelarno prosječni koeficijenti vrijednosti oblovinе (vrijednost građe u m<sup>3</sup> oblovinе) po promjeru i klasama i za vrste drva: hrast, bukvu, jasen i jelu-smreku.

U trećem poglavlju, primjenom normiranih veličina, izračunati su karakteristični pokazatelji za hrastavu, bukvu i jasenovu pilansku oblovinu za 1961. i 1977. godinu. Ta uspoređenja su ukazala na kontinuirano smanjivanje, u odnosu na 1961. g., i prsnog promjera, i procenta iskorišćenja i koeficijenta vrijednosti oblovinе i građe prosječnog trupca za piljenje.

Nameće se zaključak da se tim nepovoljnim tendencijama treba suprotstaviti prvenstveno boljim radom, snižavanjem troškova i većom produktivnošću, a ne umjetnim preklasifikacijama i pukim podizanjem cijena. Tim više, što se neodgovarajućim cijenama oblovinе otežava poslovanje prerade, remete odnosi između šumarstva i drvne industrije, koči suradnja na rješavanju zajedničkih pitanja.

Radl izlaza iz te situacije, iznosi se slijedeći prijedlog da se primjenom koeficijentata vrijednosti o-

bjektivizira utvrđivanje tržišnih cijena pilanskih trupaca:

— Umnoškom koeficijenta vrijednosti oblovinе s cijenom osnovnog sortimenta piljene građe s indeksom 1, dobija se vrijednost građe u m<sup>3</sup> oblovinе;

— Ta se vrijednost smanjuje za procent zajednički utvrđenog ostatka čistog dohotka;

— Odbitkom od te smanjene vrijednosti zajednički utvrđenih troškova prerade, dobije se cijena trupca po vagon.

Utvrđivanjem tržišnih cijena oblovinе, stvoreni su osnovni preduvjeti da eksploatacija šuma i pilanska prerada mogu uspješno voditi svoje poslovanje i usklađivati međusobne odnose. Povezano s tim, nameću se ovi zadaci:

Za eksploataciju šuma

— da svoj rad uskladi s potrebama prerade, tj. da odgovarajućom dopremom omogući preradu oblovinе u zdravom stanju i osigura kontinuitet rada pilana;

— da oblovinu stručno prikraya, razvrstava, mjeri i prodaje po dimenzijama i kvaliteti;

— da se donese novi JUS šumskih proizvoda.

Za pilansku preradu

— da se povećanju cijena pilanske oblovinе suprotstavlja prvenstveno sve efikasnijom preradom i snižavanjem troškova;

— da svoje poslovne rezultate upoređuje s rezultatima drugih, boljih pilana i na toj osnovi poduzima mjere za poboljšanje svog rada;

— da onemogućiti daljnje investiranje u proširenje postojećih pilanskih kapaciteta.

Kao zaključak ovom prikazu damo citat iz zaključnih razmatranja samog autora, koji svojim mladima kolegama u struci poručuje:

*»Sve ovo pisanje je ispunjeno vjerom u stručne ljude i da će se u njihovim redovima uvijek naći dovoljan broj onih koji će biti »opterećeni« stručnom radoznalošću i ispunjeni težnjom da stalno unapređuju proizvodnju. Bit ću zadovoljan ako sam obradom ovog materijala pridonio da se te stručne snage u radu i životu bolje snadu i ostvare bolje rezultate nego mi »bivši«...«*

Na kraju ostaje za pripomenuti da su stručni recenzenti ovog rada bili prof. dr M. Brežnjak i prof. dr I. Horvat. Edicija je tiskana kao posebni otisak »Šumarskog lista« CVII (1983) br. 1-2, 3-4, a može se nabaviti kod Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Mažuranićev trg br. 11, Zagreb.

A. I.

# INSTITUT ZA DRVO - (INSTITUT DU BOIS)

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

## za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

### OBAVLJA:

#### ISTRAŽIVAČKE RADOVE

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

#### IZRAĐUJE PROGRAME

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

#### PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih te rekonstrukciji i modernizaciji postojećih pogona. Izrađuje idejne, glavne i izvedbene projekte strojarškog dijela toplane, energane, toplinskih razvoda i pneumatskog transporta, te građevinskih objekata za sve industrijske oblasti. Obavlja nadzor nad izvođenjem građevinskih objekata i projektiranih tehnoloških procesa s pripadajućim energetskim i strojarškim komponentama, te razvija nove i usavršava postojeće uređaje i opremu iz područja djelatnosti.

#### PROJEKTIRA I PROVODI

ekonomsku i tehnološku organizaciju, istraživanje tržišta i razvoj proizvoda.

#### DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU

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

#### PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

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

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

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

#### BAVI SE IZDAVAČKOM I NAKLADNIČKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije.

#### ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS

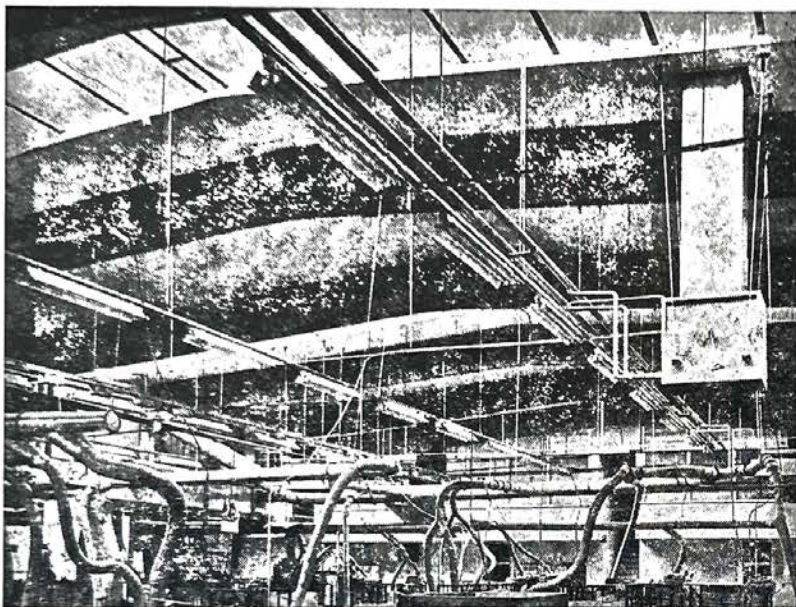
domaće i inozemne stručne literature.

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

#### U SVOM SASTAVU IMA LABORATORIJE ZA:

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

# INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



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

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

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

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

## BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314052

### PRIGODNA PRODAJA ZBOG LIKVIDACIJE

- 1) Bürkle-ov uređaj za oblaganje PVC-folijama, u pogonu oko 3 godine, zajamčeno podoban za proizvodnju. Širina 1100 mm.

Cijena sa skladišta u švicarskoj Sfr. 25.000.—

#### Novi strojevi:

- 2) Biesse-ova automatska bušilica za moždanike s automatskim protokom i gornjim poprečnim nosačem, 4 radne skupine odozdo, 1 radna skupina odozgo, svaka dvodjelna, 2 vodoravne radne skupine.

Sfr. 47.000.—

- 3) Viet-ova širokotračna brusilica Valeria 2 C 1200 mm s valjkom za kalibriranje i radnom skupinom za fino brušenje, s valjkom za četkanje.

Sfr. 48.000.—

- 4) Simal-ov automat za upuštanje brava na vratima, kombiniran s automatom za bušenje i uvrtanje, učinak 90 vrata na sat.

Sfr. 65.000.—

- 5) Bušilica Biesse s dvije radne skupine, jedna okomito i jedna vodoravno za po 20 vretena s razmakom 32 mm, prikladna za male serije i pojedinačne dijelove.

Sfr. 9.800.—

- 6) Višelisna kružna pila Sicar MS 30, skoro nova, u pogonu jednu godinu, razmak listova pile: maksimalni 300 mm, minimalni 2 mm (specijalni model) 30 KW s listovima pile s 120 mm od tvrdog metala, cijena uključuje listove pile.

Sfr. 18.000.—

Sva oprema sa skladišta u švicarskoj s jednom godinom garancije.

Za plaćanje uzimaju se 100% jugoslavenski proizvodi, npr. drvo, drveni poluproizvodi ili pokušstvo po vlastitim nacrtima.

#### Upitni na:

A. LOCHER Maschinen, 8706 Mellen — švicarska  
Telex 875405 Impe, Telefon Zürich 01 923 25 44



# SPOERRI & CO. AG

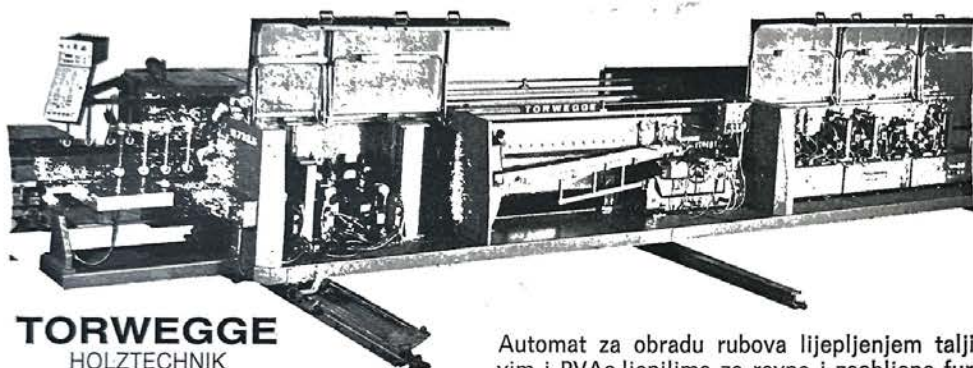
STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRADNJA

Telefon: (01) 362-94-70

CH-8042 ZÜRICH

Telex: 53 572

Schaffhauserstrasse 89



**TORWEGGE**  
HOLZTECHNIK

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



Tračna brusilica BA 2 — Elektronik

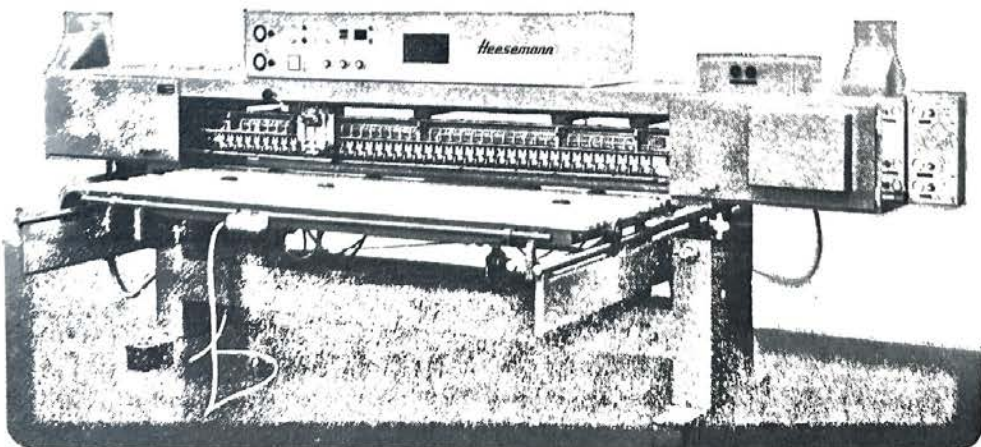
Primjenjuje se u proizvodnji malih do srednje velikih serija, tamo gdje se postavljaju veoma visoki zahtjevi na kakvoću brušene površine. Za brušenje drva i laka mogu se uključiti različite brzine brusne trake.

Djelovanjem pritiskne površine plosnate elastične pritiskne grede elektroničkim putem automatski upravljaju obratci po svom obliku i ve-

ličini. Razlike u debljini obradaka u području tolerancija od najmanje 2 mm, bilo unutar jednog obratka ili između dva različita obratka, izjednačuju se automatski bez dodatnog uređaja.

Brusilica tip BA 2 — Elektronik jest automat za brušenje koji posluhuje samo jedna osoba.

Stroj se proizvodi u standardnim širinama brušenja od 2.300, 2.550 i 2.800 mm.



# EXPORTDRVO

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

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

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

Radna zajednica zajedničkih službi

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

## OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

### OOOR — VANJSKA TRGOVINA

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

### OOOR — MALOPRODAJA

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

### OOOR — »SOLIDARNOST«

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

### OOOR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIJIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 234, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka, telex 24-139

### OOOR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

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

### OOOR — VELEPRODAJA

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



# EXPORTDRVO

## PRODAJNA MREŽA

### U TUZEMSTVU:

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

i ostali potrošački centri u zemlji

## EXPORTDRVO U INOZEMSTVU:

### Vlastite firme:

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

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

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)

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

### Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon, London, S. W. 19-1QE (Engleska)

EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus

EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16

EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13

EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud, 2<sup>me</sup> étage