

UDK 630* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

9-10

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



DRVNA INDUSTRIJA

tozd oprema
68270 krško
cesta krških žrtev 141

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

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

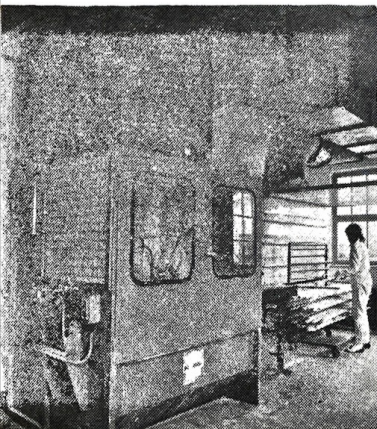
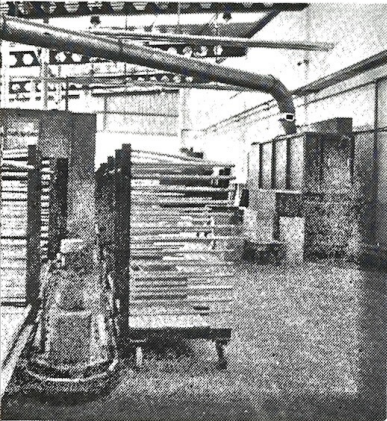
konstrukcija — razvoj
izžanska c. 2a
tel: (061) 211 601, 211 618

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

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

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

projektiramo i proizvodimo opremu
za štednju energije: lamelne i sta-
klene rekuperatore topline. Izvodi-
mo završne radove u građevinar-
stvu.



KOMPLETNA OPREMA ZA POVRŠINSKU
OBRADU I LAKIRANJE

•
KOMORE I KABINE ZA LAKIRANJE

•
OPREMA ZA NANOŠENJE LAKOVA
RAZLIČITIM POSTUPCIMA

•
PEĆI I UREĐAJI ZA SUŠENJE

•
UREĐAJI ZA ODMAŠČIVANJE

•
SUŠIONICE LAKOVA

•
TUNELI ZA ODMAŠČIVANJE I
FOSFATIRANJE

•
BRUSNI STOLOVI S FILTRIMA

•
APARATI ZA DOVOD SVJEŽEG
ZAGRIJANOG ZRAKA

•
FILTRI ZA ODVAJANJE PRAŠINE

•
OPREMA ZA UNUTRAŠNJI TRANSPORT
STANDARDNE I POSEBNE IZVEDBE

•
INSTALACIJE ZA OTKRIVANJE ISKRE I
GAŠENJE POČETNOG POŽARA

•
KABINE I ELEMENTI ZA ZAŠTITU
RADNIKA OD STROJNE BUKI

•
REKUPERATORI TOPLINE

•
SUŠIONICE ZA DRVO

•
POKRETLJIVE ODSISNE RUKI



SOP KRŠKO

**specijalizirano
podjetje
za industrijsko
opremu**

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

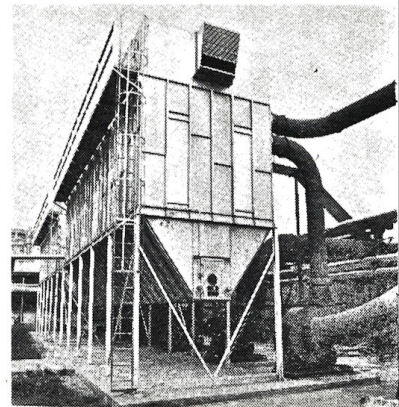
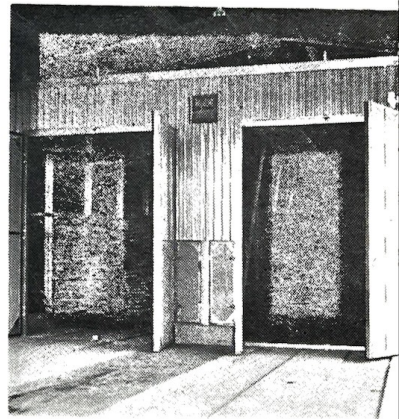
inženjski biro zagreb
siget 18b
telefon: (041) 527 086
telex: 22264 yusopzg

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

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

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

projektiramo i proizvodimo opremu
za zaštitu radnog i boravišnog pro-
stora i opremu za galvanotehniku.
Nadalje, mokre i suhe filtre za ukl-
njanje prašine iz zraka u industriji,
galvanske linije, KONFLEX pokret-
ljive odsisne ruke.





► **BRATSTVO** ◀

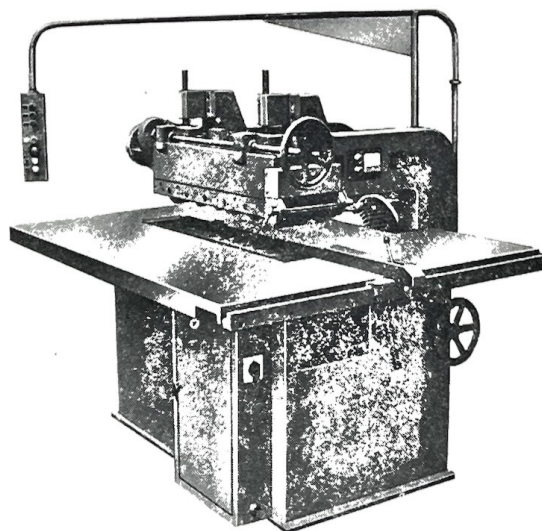
41020 ZAGREB, Jugoslavija, Utinjska bb
tel. centrala 525-211
prodaja 523-533, 526-733
servis 522-727
telex 91614

Novo!

Novo!

AUTOMATSKA KRUŽNA PILA TIP A »AC-4«

za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja



Obrada sljubnica prije lijepljenja nije više problem!

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

AUTOMATSKU KRUŽNU PILU ZA OBRADU DRVENIH ELEMENATA PRIJE ŠIRINSKOG SPAJANJA

Uvjerite se i sami u:

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

Tražite našu ponudu i savjet, s povjerenjem.



P. O. B. 54—A—1131 Wien
Bergheidengasse 4
Telef: 0222-84 35 15.0
Telex: 132433 mille a

Tvornica hladno valjanog čelika i alata

PROIZVODNJA TRAČNOG ČELIKA ZA IZRADU LISTOVA PILA
ZA DRVNU INDUSTRIJU

Tračni čelik za: listove tračnih pila
listove tračnih pila trupčara
listove pila jarmača
listove kružnih pila
listove lučnih pila
listove ručnih pila



Kordun

Tvornica metalnih
proizvoda
Karlovac, Matka Laginje 10
Telef.: 23-066
Telex: 23-727

DAVANJE STRUČNIH SAVJETA PILANAMA U
SURADNJI TVRTKI MARTIN MILLER/KORDUN

PROIZVODNJA LISTOVA PILA ZA DRVNU INDUSTRIJU
OD TRAČNOG ČELIKA TVRTKE MARTIN MILLER

— listova tračnih pila
— listova tračnih pila trupčara
— listova pila jarmača
— listova kružnih pila
— listova lučnih pila
— listova ručnih pila

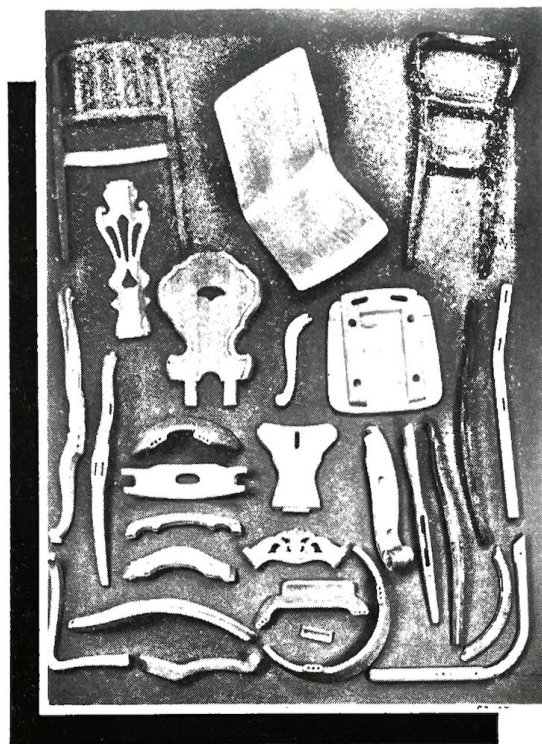
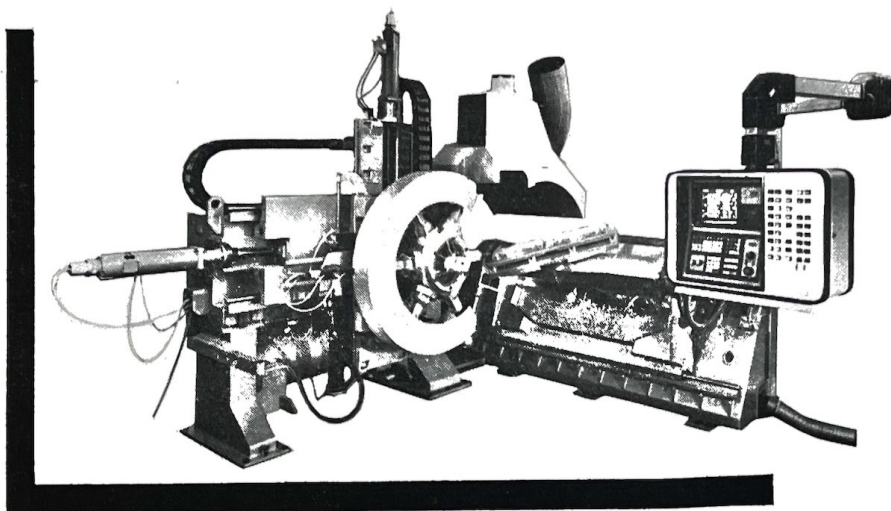


GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER TVRTKE MARTIN MILLER
U JUGOSLAVIJI ZA TRAČNI ČELIK ZA LISTOVE PILA
R. O. EXPORTDRVO — OOUR VANJSKA TRGOVINA
ZAGREB, Marulićev trg 18
Telef.: 444-011, Telex: 21-307, 21-591

ZUCKERMANN

MZW – MASCHINENFABRIK ZUCKERMANN GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1199 WIEN-AUSTRIA · POSTFACH 10 · GUNOLDSTRASSE 12

**jedan od vodećih proizvođača strojeva za
obradu pokućstva od masivnog drveta**



generalno
zastupništvo za SFRJ

lesnina

TOZD

Zunanja trgovina
sektor zastupstva i
konsignacija od.3620

ljubljana, titova 51
tel. 325 677
tx. yu nina 31 323



SPOERRI & CO. AG

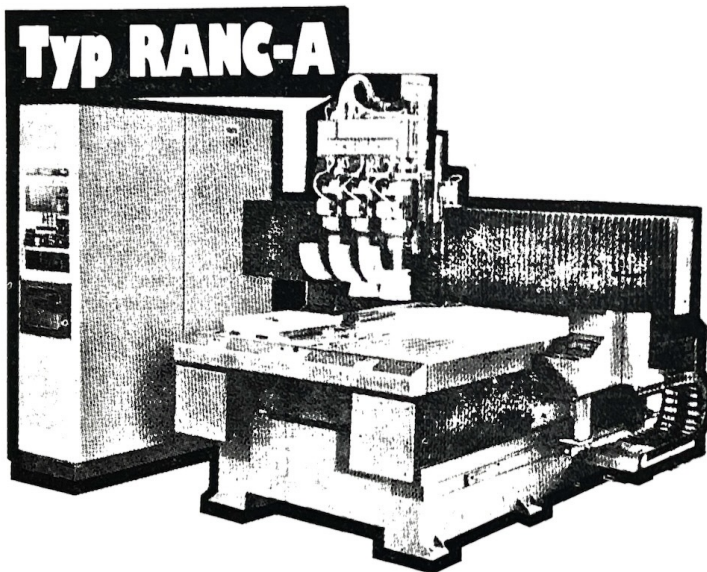
STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

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

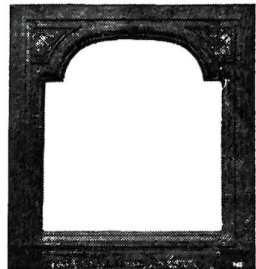
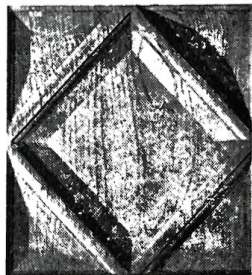
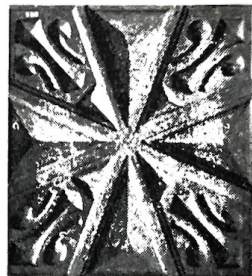
CH-8042 ZÜRICH
Schaffhauserstrasse 89

PROGRAMIRANA PRECIZNOST ...

KROZ NUMERIČKI UPRAVLJANE AUTOMATSKE GLODALICE



- Upravljanje pomakom u 3 osi
- Čvrsto postavljen radni stol
- Broj okretaja 12000/18000 ili postepeno podesiv
- Opremanje glodalima, svrdlima, pilama i brusnim alatima
- Moderno CNC-upravljanje
- Jednostavno programiranje
- Najbolji odnos cijena/kapacitet
- Koristite se našim iskustvom za vašu proizvodnju
- Zatražite naše savjete i ponude prije odlučivanja



MASCHINENFABRIK

Reichenbacher

REICHENBACHER GMBH

D-8635 Dörfles-Esbach/Coburg
Telefon 095 63/511 · Telex 66 352

knoevenagel

TORWEGGE

Holztechnik
Bad Oeynhausen

WEMHÖNER

Herford Fordertechnik



Bielefeld

Heesemann

Bad Oeynhausen



GUSTAV WEEKE & CO.
Herzebrock

**SWISS-WOOD-TEAM
ZÜRICH**

Priel-Horstmann



Dieffenbacher

HEMPEL

MASCHINENFABRIK
Reichenbacher

REX
Holzbearbeitungsmaschinen

POZIVAMO VAS DA NAS POSJETITE NA 23. MEĐUNARODNOM SAJMU
NAMJEŠTAJA, OPREME I UNUTRAŠNJE DEKORACIJE

U BEOGRADU OD 11. DO 17. XI 1985.

HALA 2, NIVO B



EXPOMA

EXPORTMASCHINENHANDELSGES. m. b. H.

Viktoriastrasse 9 D-4300 ESSEN 12

25**ČESMA
BJELOVAR**

1960—1985

BJELOVAR

Matačićevo 17

Telefon: 21-233

Telex:

23354 YU DI BJ

Jugoslavija

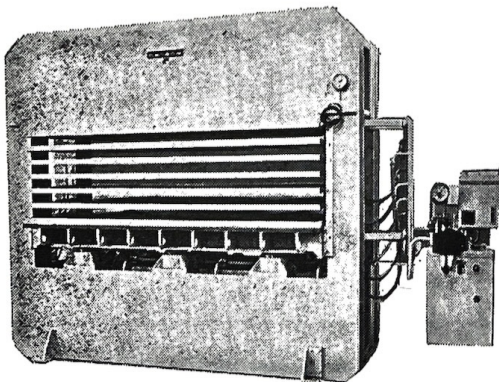
Drvena industrija „Česma” BJELOVAR

PROIZVODI:

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

SOUR KOMBINAT 1884
belišće 

Hidraulične preše za panel i furnir



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

TVORNICA STROJEVA BELIŠĆE

54551 BELIŠĆE, YUGOSLAVIA, Telefon: centrala (054) 81-111

kućni: Prodaja 293, 491, 251, Servis 290, 293, Telex 28-110

belišće


DRVNA INDUSTRIJA



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

Drvna ind.

Vol. 36

Br. 9—10

Str. 209—262.

Zagreb, rujan — listopad 1985.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

Uredništvo i uprava:

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

Izdavački savjet:

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

Urednički odbor:

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

Glavni i odgovorni urednik:

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

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

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

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 36. 9—10

str. 209—262

rujan — listopad 1985.

Zagreb

Znanstveni radovi	
Mirko Ilić	
EKONOMIČNOST RAZLIČITIH TEHNOLOGIJA SUŠENJA	211—216
Mladen Biffi	
ODREĐIVANJE BOJE	217—227
Milan Kaić	
O KEMIZMU LJUSAKA NEKIH PLODOVA ŠUMSKOG DRVEĆA I GRMLJA	229—230
Stručni radovi	
Zdravko Horvat	
O RAZVOJU PILANSKE TEHNOLOGIJE	231—233
Božidar Petrić	
STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI — CHICKRASSY (Chukrasia tabularis)	235—236
Tomislav Krnjak	
DOSADAŠNJI RAZVOJ I RAZVOJNE MOGUĆNOSTI ŠUMSKO-DRVNOG KOMPLEKSA U SRH	237—244
Branko Guštin	
STELITRANJE ILI TLAČENJE VRHOVA ZUBACA	245—247
Iz tehnike	248
Iz proizvodnje	
P. Mravunac	
»SPIN VALIS« 1950—1985.	249—253
Prilog Kem. kombinat »CHROMOS«	254—257
Sajmovi — izložbe	258
Obavijesti (IUFRO)	259—261
Bibliografski pregled	262

CONTENTS

Scientific papers	
Mirko Ilić	
VARIOUS DRYING TECHNOLOGIES AND THEIR PROFITABILITY	211—216
Mladen Biffi	
COLORIMETRIC DETERMINATION	217—227
Milan Kaić	
ON THE CHEMISM OF ENDOCARP OF SOME FOREST TREES AND BUSHES	229—230
Technical papers	
Zdravko Horvat	
SAWMILLING TECHNOLOGY DEVELOPMENT (SPECIALLY BASED ON THE OAK LOGS)	231—233
Božidar Petrić	
FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY — CHICKRASSY (Chukrasia tabularis)	235—236
Tomislav Krnjak	
THE DEVELOPMENT POSSIBILITIES IN FORESTRY AND TIMBER INDUSTRIES OF THE S. R. OF CROATIA 1986—1990	237—244
Branko Guštin	
SAW TEETH STELLITING OR SWAGING	245—247
Prof Technique	248
From Industry	
P. Mravunac	
»SPIN VALIS« 1950—1985	249—253
Informations from CHROMOS	254—257
Fairs and Exhibitions	258
News (IUFRO)	259—260
Bibliographical Survey	262

Redakcija dovršena

1985. 09. 07.

Ekonomičnost različitih tehnologija sušenja

VARIOUS DRYING TECHNOLOGIES AND THEIR PROFITABILITY

Prof. dr **Mirko Ilić**
Mašinski fakultet Sarajevo

UDK 630*847
Prethodno priopćenje

Prispjelo: 5. srpnja 1985.
Prihvaćeno: 25. kolovoza 1985.

S a ž e t a k

U ovom radu se razmatraju troškovi različitih načina sušenja, kao: prirodno sušenje, sušenje u predušionicama, sušionicama, sušenje kondenzacijom i vakuum sušenje, te cijena koštanja kombiniranog sušenja. Na temelju relevantnih podataka istraživanja, troškovi su obračunati za količine piljene građe od 20.000, 40.000 i 60.000 m³ uz kamate na obrtna sredstva od 32% i 65% i iskazani u din/m³. Obračun je izvršen posebno za piljenice 25 mm i 50 mm debljine, te drvene elemente 64 × 64 mm (tablica I). U zaključku autor ističe da kombinacije predušenja i dosušivanja daju, u svim razmatranim slučajevima, znatno nižu cijenu koštanja sušenja.

Ključne riječi: cijena koštanja — prirodno sušenje — predušenje — umjetno sušenje u komorama — sušenje kondenzacijom — vakuum sušenje.

S u m m a r y

The cost of various kinds of drying, like: seasoning, predrying, kiln drying, drying by condensation, vacuum drying as well as the combined drying have been studied. On the relevant research data basis the cost of drying in Din/m³ for 20000, 40000 and 60000 m³ of sawn-wood respectively has been figured out, with current assets interest of 32% and 65% respectively. The financial settlement has been made separately for sawn boards (thickness 25 and 50 mm respectively) and wood elements (dimension stock) 64 × 64 (table 1). In conclusion the author points out that combining predrying and kiln drying results in a remarkably lower drying cost in all the studied cases.

Key words: drying cost — seasoning — predrying — kiln drying — drying by condensation — vacuum drying. (J. J.)

PREDGOVOR

Analize pod gornjim naslovom izlagane su prvi put na savjetovanju održanom povodom Sajma drveta u Ljubljani, lipnja 1984. godine. Svi obračuni i svi zaključci izvođeni su na osnovi stanja u 1983. godini. Od 1. I 1984. do danas došlo je do znatnih promjena u visini kamata kredita na obrtna sredstva, cijeni radne snage, cijeni energije i cijeni uređaja, što je izazvalo niz promjena. Za savjetovanje održano u Delnicama ožujka 1985. godine izvršena je inovacija materijala na stanje s 1. I 1985. U ovom članku pokušalo se materijal preraditi na stanje s 1. VI 1985.

Stoga se čitaoci upozoravaju da date brojke, u pogledu dinarskih troškova, ne uzimaju kao fiksne vrijednosti, već da više pažnje obrate na međusobne odnose. Ako netko želi da točno zna svoje troškove sušenja, ne preostaje mu ništa drugo nego da izradi korektnu analizu.

1. UVOD

Pri izboru određenog načina sušenja uvijek se postavlja nekoliko osnovnih pitanja:

- koje količine, vrste i debljine materijala treba sušiti;

- za koju namjenu se suši taj materijal;
- koja se konačna vlažnost osušenog materijala želi postići;
- koliki je stupanj obrađenosti materijala koji se suši;
- koliko će, barem približno, koštati sušenje.

Prva tri pitanja su na neki način već uobičajena. O pitanju koliki će biti stupanj obrađenosti materijala, tj. da li će na sušenje dolaziti neokrajčena građa, četverostrano obrađena građa ili skrojeni elementi, razmišlja se više emocionalno nego racionalno, u prvom redu zbog nedostatka istraživanja i usporjenja. O posljednjem pitanju vrlo se rijetko razmišlja, odnosno razmišlja se samo o visini potrebnih investicija za sušioničke uređaje, a ne o cijeni koštanja sušenja. Cilj je daljeg izlaganja da barem donekle pruži uvid u cijene različitih načina sušenja.

2. MOGUĆNOSTI POJEDINIH NAČINA SUŠENJA

O mogućnostima prirodnog sušenja, predušenja i sušenja u komorama postoji niz ispitivanja, te su utjecajni faktori relativno dobro poznati.

Sušenje kondenzacijom i sušenje u vakuumu predstavljaju relativno novije postupke, te će se ovdje nešto detaljnije razmotriti.

2.1 Sušenje kondenzacijom

Ovaj način sušenja je u osnovi sušenje vlažnim zrakom, ali u zatvorenom sistemu cirkulacije zraka. Smanjivanje relativne vlažnosti zraka postiže se njegovim prevodnjem preko rashladnih tijela, hlađenjem zraka na rashladnim tijelima ispod temperature rosišta i time izdvajanjem viška vodene pare iz zraka u kapljevitom obliku. Rashlađeni zrak na grijačima ponovo se podgrijava na traženu temperaturu sušenja.

Višegodišnja ispitivanja na kondenzacionim sušarima po sistemu Blättler (proizvodnja Žičnica), kao i ispitivanja u manjem obujmu na nisko temperaturnim sušarima KSL (proizvodnje LTH Škofja Loka) pokazuju da je ovaj način sušenja jednako pouzdan i efikasan kao i klasično sušenje, ako se radi o sušenju sa bilo koje početne vlažnosti do vlažnosti drva od oko 17%. Ispod 17%, a naročito ispod 15% vlažnosti drva, brzina sušenja se naglo i vidljivo smanjuje.

Kod kondenzacionih sušara sistema Blättler i usporednog mjerenja između njih i klasičnih sušara, dobili su se sljedeći rezultati:

Sušenje hrasta debljine 38 mm, temp. 40/60° C

Vlažnost, %	35—17	17—15	15—8
Klasična — sati	158	62	169
Kondenzac. — sati	171	109	812

Sušenje bukve debljine 50 mm, temp. 40/60° C

Vlažnost	55—25%	25—15%
Klasična — sati	168	119
Kondenzac. KSL — sati	258	448

Problemi kondenzacionih sušara pri sušenju ispod 15% vlage su lako razumljivi i proizlaze iz samog postupka. Vrlo je teško postići toliko potlađivanje zraka koliko je potrebno da bi se iz njega odstranio višak vodene pare, a da bi se na strani sušenja osigurao zrak s karakteristikama zadovoljavajućeg indeksa oštine sušenja.

2.2 Sušenje u vakuumu

Ovo je, također, davno poznati način sušenja. Prve ideje su se pojavile još krajem prošlog vijeka. Zbog niza tehničkih problema ovaj način sušenja nije dugo nalazio primjenu u praksi. Tek sedamdesetih godina, talijanska firma Masspell prva daje prihvatljiva tehnička rješenja vakuumskih sušara. Nakon Masspella, i drugi proizvođači počinju raditi slične uređaje. Dosadašnja iskustva pokazuju da su i sušare i princip sušenja dobri, ali da, zbog visoke cijene koštanja sušenja

i male prijemne moći, nisu upotrebljive kao svakodnevnne sušare za sušenje bilo kojih debljina piljene građe. Ovo su izričito interventne sušare za sušenje debljina iznad 60 mm, koje je vrlo teško i riskantno sušiti u klasičnim sušarima, i, razumljivo, za vrste drva koje se teško suše. Zbog male prijemne moći poželjno je da materijal koji se suši bude u što većem stupnju obrađen. Negativna strana vakuumskih sušara je da su vrlo osjetljive, kako na čistoću tako i na stručnost u rukovanju i održavanju.

3. TROŠKOVI SUŠENJA

3.1 Prirodno sušenje

Do troškova prirodnog sušenja došlo se na osnovi sljedećih pretpostavki: na datom skladištu se godišnje manipulira sa 20.000 m³ bukove piljene građe; skladište je mehanizirano pomoću dizalice, paketi se prenose pod i od dizalice viljuškarom; amortizacioni rok stovarišta 20 godina a transportnih uređaja 10 godina; investicijsko održavanje 2% godišnje od osnovne vrijednosti; osnovna vrijednost stovarišta i uređaja 300.000.000 din.

Na ovakve pretpostavke stovarište opterećuje prirodno sušenje sa 4,93 din/m³ i danu.

Radna snaga, uz pretpostavku da je zaposleno 20 radnika s prosječnim bruto osobnim dohotkom od 80.000 din mjesečno, opterećuje prirodno sušenje sa 2,63 din/m³ i danu.

Uz dodatne troškove (pokrivke i ostalo) ovo stovarište opterećuje prirodno sušenje sa 8,00 din/m³ i danu.

Daleko značajniju stavku troškova čine kamate na obrtna sredstva. Visina kamata se momentano kreće oko 32%, ako se radi o pripremi za izvoz, odnosno oko 65% ukoliko su u pitanju normalni kratkoročni krediti. Zavisno od osnovne cijene piljene građe, iznos tih kamata varira od 17,53 din/m³ i danu (20.000 uz 32%) do 106,85 din/m³ i danu (60.000 uz 65%).

Uz fiksne troškove stovarišta i radne snage od 8,00 din/m³ i danu, troškovi sušenja, u zavisnosti o vrijednosti piljene građe i visini kamata, iznose:

Osnovna vrijednost din/m ³	Troškovi sušenja din/m ³ i danu	
	uz kamate 32%	uz kamate 65%
20.000	25,53	43,62
30.000	34,30	61,42
40.000	43,06	79,23
50.000	51,83	97,04
60.000	60,60	114,85

Kamate u ukupnim troškovima prirodnog sušenja kreću se od 68 do 93% troškova, čemu dalji komentar nije potreban.

3.1.1 Trajanje prirodnog sušenja

Trajanje prirodnog sušenja ispitivano je niz godina na više lokacija. Na toj osnovi može se uzeti da prosječno trajanje prirodnog sušenja bukovke piljene građe, različitih debljina, s početnom vlažnosti 80% iznosi:

Vlažnost	Trajanje dana		
	građa 25 mm	građa 30 mm	obruci 64 × 64 mm
80—27,5%	55	75	90
80—25,0%	60	90	110
80—20,0%	80	120	140

Pri prirodnom sušenju nisu zapažene razlike između trajanja sušenja neokrajčene i okrajčene građe iste debljine.

3.1.2 Cijena koštanja prirodnog sušenja

Na osnovu troškova sušenja din/m³ i danu i trajanju prirodnog sušenja u danima, lako je izračunati cijenu koštanja prirodnog sušenja. Cijena će varirati od uvjeta. U slijedeće dvije tabele obrađena je cijena koštanja sušenja samo za dva ekstremna uvjeta.

CIJENA KOŠTANJA PRIRODNOG SUŠENJA din/m³
UZ VRIJEDNOST OSNOVICE 20.000 DIN I KAMATE 32%

Vlažnost (%)	din/m ³		
	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
80—27,5	1404,15	1914,75	2297,70
80—25,0	1531,80	2297,70	2808,00
80—20,0	2042,40	3063,60	3574,20

CIJENA KOŠTANJA PRIRODNOG SUŠENJA din/m³
UZ VRIJEDNOST OSNOVICE 60.000 I KAMATE 65%

Vlažnost (%)	din/m ³		
	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
80—27,5	6316,75	8613,75	10336,50
80—25,0	6891,00	10336,50	12633,50
80—20,0	9188,00	13782,00	16079,00

Ostali slučajevi nalaze se između ova dva i lako ih je za konkretne prilike izračunati.

3.2 Umjetno sušenje

Do troškova umjetnog sušenja došlo se analizom troškova na konkretnim sušarima u konkretnim poduzećima u periodu 1979—1983. godine. Potrebno je posebno napomenuti da u momentu analize sušare nisu bile opterećene kreditima. Sigurno je da ovi troškovi nisu u potpunosti točni, s obzirom na poznate poteškoće na koje se nai-

lazi kod analize ovakvih troškova, ali su u dovoljnoj mjeri prihvatljivi.

Analiza je vršena za predsušare, i to tri različita tipa, proizvodnje »Žičnica« Ljubljana, prosječne prijemne moći 200 m³ piljene građe; — za metalne sušare na 11 jedinica, i to 2 proizvodnje »Eisenmann«, 2 proizvodnje »Hildebrand«, 4 proizvodnje »Bollmann« i 3 proizvodnje »Žičnica«, prosječna prijemna moć ovih sušara iznosila je 65 m³. Kod kondenzacionih sušara analizirani su troškovi na 4 sušare KSL proizvodnje LTH — Škofja Loka, prijemna moć jedne sušare iznosila je 100 m³ piljene građe. Kod vakuumskih sušara analizirani su troškovi za dvije sušare »Masspell« BS-20 s jednim cilindrom, prijemne moći 12 m³ piljene građe.

Procentualna struktura troškova i cijena rada uređaja po satu, krajem 1983. godine, bila je slijedeća:

Naimenovanje	(%)			
	Predsušara	Sušara	Kondenz.	Vakuum.
Amortizacija	11,5	14,7	14,5	17,0
Osiguranje	10,0	11,8	12,1	12,0
Održavanje	2,2	3,1	2,0	5,0
Elektroenergija	12,9	14,0	43,0	13,0
Toplinska energija	32,2	35,4		
OD sa doprinosima	14,0	16,8	16,5	19,0
Ostalo	17,2	4,2	11,9	4,0
Ukupno	100,0	100,0	100,0	100,0
Troškovi rada uređaja po satu				
31. 12. 83.				
(din/h)	489,40	426,88	236,40	267,96
Troškovi sušenja po 1 m ³ i satu				
31. 12. 83.				
(din/m ³ h)	2,447	6,567	2,364	22,33

Od kraja 1983. godine do danas došlo je do znatnih promjena u cijeni energije, radne snage, vršena je revalorizacija vrijednosti osnovnih sredstava. Nastojeći što je moguće točnije pratiti ove promjene kod konkretnih slučajeva, stanje sa 1. 06. 1985. godine je slijedeće:

Naimenovanje	(u dinarima)			
	Predsušare	Sušare	Kondenzacione sušare	Vakuumске sušare
Troškovi rada uređaja po satu	1.000,0	920,00	530,00	540,00
Troškovi sušenja po 1 m ³ građe i satu	5,00	14,15	5,30	45,00

Napominjemo da bi kod nabavke novih sušara danas troškovi rada po satu mogli biti i veći, jer je došlo do povećanja cijene uređaja, koje revalorizacijom nisu pokrivena. Troškovi rada po satu obračunati su na bazi 6000 sati sušenja godišnje.

3.2.1 Predsušenje

3.2.1.1 Trajanje predsušenja

Na osnovi provedenih ispitivanja (kod ispravnih uređaja uz dobro praćenje uvjeta) trajanje predsušenja je slijedeće:

Vlažnost (%)	Trajanje — sati		
	25 mm	50 mm	obraci 64 × 64 mm
80—27,5	115	202	288
80—25,0	130	259	375
80—20,0	159	360	553
80—12,0	348	—	—

Trajanje predsušenja neokrajčene bukove piljene građe od 50 mm debljine je 37% duže od predsušenja okrajčene građe na istu konačnu vlažnost. Zbog ujednačenosti izlaganja, ova građa nije uzimana u obzir. Tko želi koristiti podatke za vlastite analize treba ovu činjenicu uzeti u obzir.

3.2.1.2 Troškovi predsušenja iz rada uređaja

Vlažnost (%)	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
	din/m ³		
80—27,5	575,00	1010,00	1440,00
80—25,0	650,00	1295,00	1875,00
80—20,0	795,00	1800,00	2765,00
80—12,0	1740,00	—	—

Da bi se došlo do cijene koštanja predsušenja, ovim troškovima treba još dodati troškove na kamate za obrtna sredstva.

3.2.2 Umjetno sušenje u komorama

3.2.2.1 Trajanje umjetnog sušenja

Na osnovi provedenih ispitivanja, kod ispravnih uređaja i dobro održavanih režima, trajanje sušenja je slijedeće:

Vlažnost (%)	Trajanje — sati		
	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
80—8,0	210	480	534
27,5—8,0	135	252	319
25—8,0	130	247	300
20—8,0	110	210	250

Trajanje umjetnog sušenja neokrajčene građe od 50 mm debljine je u prosjeku 15% duže od trajanja sušenja okrajčene građe.

3.2.2.2 Troškovi umjetnog sušenja

Na osnovi troška rada jednog sata sušare po m³ piljene građe i trajanja sušenja dolazimo do slijedećih troškova sušenja:

Vlažnost (%)	Troškovi (din/m ³)		
	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
80,0—8,0	2971,50	6972,00	7556,10
27,5—8,0	1910,25	3565,80	4513,85
25,0—8,0	1839,50	3495,05	4245,00
20,0—8,0	1556,50	2971,50	3537,50

Za cijenu koštanja sušenja treba ovim troškovima još dodati troškove na kamate za obrtna sredstva.

3.2.3 Sušenje kondenzacijom

Za sušenje kondenzacijom raspolaže se samo sa četiri provjerena trajanja sušenja i to neokrajčene građe. Trajanje i troškovi uz troškove od 5,30 din/m³ i satu su slijedeći:

Debljina mm	Vlažnost %		Trajanje sati	Troškovi din
	od	do		
50	60	15	806	4271,80
38	80	27	620	3286,00
38	60	15	720	3816,00
50	70	25	580	3074,00

Da bi se došlo do cijene koštanja sušenja, treba ovim troškovima dodati još troškove kamata na obrtna sredstva.

3.2.4 Sušenje u vakuumu

Sušenje u vakuumu vršeno je samo za građu debljine od 65 mm na više. U kontroliranim slučajevima ostvarena su slijedeća vremena trajanja sušenja, odnosno troškovi sušenja uz jedinične troškove od 45,00 din po 1 m³ i satu.

Debljina mm	Početa vlažnost %	Konačna vlažnost %	Trajanje sati	Troškovi din/m ³
65	82	7	218	9810,00
70	32	7	106	4770,00
65	39	8	152	6840,00
90	27	11	124	5580,00
95	72	16	284	12780,00
100	80	8	325	14625,00

Kao i u prethodnim slučajevima, da bi se došlo do pune cijene koštanja sušenja, treba navedenim troškovima još dodati troškove na kamate za obrtna sredstva.

Troškovi sušenja prikazani u prethodnoj tabeli vrlo su visoki zbog male prijemne moći uređaja. Treba reći da su analize vršene za tzv. jednostruke uređaje — jedan vakuumski cilindar jedna automatika i sve ostalo pripadajuće. Kako postoji tehnička mogućnost da se obavljaju tzv. tandem uređaji — dva vakuumska cilindra sa zajedničkom automatikom i zajedničkim ostalim dijelovima, to se troškovi sušenja po 1 m³ građe mogu smanjiti za približno 25%.

Dobru kvalitetu sušenja debljina 85 pa na više milimetara osigurava vakuumsko ili visokofrekventno sušenje. Da bi se troškovi sušenja što više smanjili, treba nastojati sušiti elemente što većeg stupnja obrade.

Analize su pokazale da početna vlažnost ima vrlo veliki utjecaj na trajanje, a time i troškove vakuumskog sušenja. Poželjno je da se početna vlažnost elemenata kreće ispod 50%. Debelu građu trebalo bi držati neko vrijeme pod nadstrešnicom na prirodnom prosušivanju da se približi toj vlaži prije izrade elemenata. Jasno da takva manipulacija povlači dodatne troškove.

4. CIJENA KOŠTANJA KOMBINIRANOG SUŠENJA

Poznato je da se u uvjetima našega klimata ne može prirodnim sušenjem ostvariti konačna vlažnost od $8 \pm 2\%$, koju finalna prerada naj-

češće traži. Kombinacija prirodnog sušenja i umjetnog dosušivanja je nužnost. Sve do današnjih dana, do eskalacije kamata na obrtna sredstva, smatralo se da je prirodno sušenje ekonomično, iako dugo traje i uzrokuje relativno veća oštećenja građe. Predsušenje s namjerom skraćivanja vremena trajanja prirodnog sušenja i ubrzanja obrta sredstava bilo je, više, recimo slobodno, stvar pomalo i pomodarstva nego li ozbiljnih ekonomskih računica u momentu kada je uvedeno.

Porast kamata na obrtna sredstva tokom 1984. i ove godine, s tendencijom daljeg porasta, doveo je do situacije da je prirodno sušenje potpuno neprihvatljivo zbog izvanredno visokih troškova. Predsušenje, u pravom smislu riječi, postaje ponovo vrlo interesantno.

Pregled ukupne cijene koštanja sušenja u kombinaciji prirodnog sušenja i dosušivanja, te predsušenja i dosušivanja dat je u tabeli I. Radi veće preglednosti u tabeli I cijena koštanja je zaokružena na cijeli dinar.

Ni u jednoj kombinaciji nisu računati transportni troškovi od skladišta u sušaru, odnosno od predsušare u sušaru, jer se pretpostavlja da su isti za obje kombinacije podjednaki te da ne utječu na međusobne odnose. U tabeli cijena koštanja sušenja obrađene su sve tri osnovice i obadvije razmatrane kamate na kredite za obrtna sredstva.

5. ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata istraživanja i analize izvedenih podataka može se zaključiti sljedeće:

CIJENA KOŠTANJA PRIRODNOG SUŠENJA I DOSUŠIVANJA

Tabela I

Vlažnosti %	Osnovica 20.000			Osnovica 40.000			Osnovica 60.000		
	25 mm	50 mm	64 × 64 mm	25 mm	50 mm	64 × 64 mm	25 mm	50 mm	64 × 64 mm
Cijena koštanja prirodnog sušenja i dosušivanja uz kamate 32%									
80—27,5—8,0	3413	5665	7044	4484	7171	8863	5547	8671	10675
80—25,0—8,0	3466	5973	7272	4621	7739	9428	5768	9498	11577
80—20,0—8,0	3679	6188	7294	5170	8454	9939	6654	10712	12578
80,0—8,0	3125	7322	7946	3278	7673	8336	3432	8024	8727
uz kamate 65%									
80—27,5—8,0	4518	7219	8921	6676	9868	12599	8828	13301	16271
80—25,0—8,0	4658	7795	9496	6987	11366	13859	9309	14931	18114
80—20,0—8,0	5217	8526	10023	8229	13110	15380	11234	17688	20730
80—8,0	3283	7684	8349	3595	8397	9141	3906	9109	9934
Cijena koštanja predsušenja i dosušivanja uz kamate 32%									
80—27,5—8,0	2668	4907	6397	2850	5239	6841	3033	5571	7284
80—25,0—8,0	2679	5159	6612	2869	5529	7106	3059	5899	7510
80—20,0—8,0	2548	5188	6889	2744	5604	7476	2941	6021	8063
uz kamate 65%									
80—27,5—8,0	2846	5250	6855	3227	5923	7755	3598	6597	8656
80—25,0—8,0	2875	5541	7122	3261	6292	8123	3647	7043	9125
80—20,0—8,0	2751	5617	7494	3150	6463	8686	3549	7309	9877

— prirodno sušenje niti za jedan razmatrani slučaj nije ekonomično, bez obzira što je energetski povoljno;

— kombinacije predušenja i dosušivanja daju u svim razmatranim slučajevima znatno nižu cijenu koštanja sušenja.

U najblažem slučaju kod građe 25 mm, vrijednosti 20.000 i kamata 32%, odnos cijene je 3413 prema 2668 din/m³. U najtežem slučaju, elementi 64 × 64 mm, uz osnovicu 60.000 dinara i kamate 65%, odnos je 20.730 prema 9.877 din po m³;

— cijena sušenja jako zavisi od vrijednosti građe i uvjeta pod kojima su dobijeni krediti za obrtna sredstva;

— prilikom predušenja bukovine 25 mm debljine treba nastojati ostvariti vlažnost od 20% i niže, jer cijena ukupnog sušenja pokazuje tendenciju pada. Tehnološki je to kod ove debljine moguće ostvariti;

— u slučaju predušenja deblje građe (50 mm i 64 × 64 mm), treba predušenje prekidati pri vlažnosti oko 27,5% da bi se ostvarili najniži ukupni troškovi. Nastavljanje predušenja kod ove građe na 25 ili 20% izaziva porast ukupnih troškova sušenja. U slučaju debljine 50 mm, osnovice 20.089 i kamata 32%, porast cijena je sa 4907 na 5188 din po 1 m³. Cijena je dakle povećana za 281 din po 1 m³.

U slučaju predušenja elemenata 64 × 64 mm, uz osnovicu od 60.000 i kamatu od 65%, cijena koštanja sušenja je povećana sa 8656 na 9877 din po m³, odnosno veća je za 1221 din po m³;

— cijena koštanja umjetnog sušenja s 80 na 80% u svim je slučajevima viša od cijene sušenja

kombinacijom predušenja i dosušivanja. U odnosu na kombinaciju prirodnog sušenja i dosušivanja, građu 25 mm debljine jeftinije je umjetno sušiti do kraja, nego li kombinirati prirodno i umjetno sušenje. U ostalim slučajevima situacija se mijenja, zavisno od osnovice i visine kamata. Kod osnovice 20.000 i građe 50 mm, umjetno sušenje je skuplje od navedene kombinacije, da bi u ostalim slučajevima ponovo bilo jeftinije;

— sušenje u kondenzacionim sušarama, barem prema rezultatima ovih analiza, ostvaruje se uz najnižu cijenu koštanja, uz ogradu da se ovo odnosi na konačne vlažnosti 17—15%. Ukoliko se u ovakvim uređajima želi ostvariti niža vlažnost, cijena koštanja će izrazito rasti;

— sušenje u vakuumu je dobar, ali vrlo skup postupak. Dolazi u obzir samo kao interventno sušenje za debljine koje je gotovo nemoguće sušiti u klasičnim sušarama;

Namjera ovog članka je bila da pokaže koliko je u današnjim uvjetima sušenje skupa operacija. Nikako nije svejedno koji postupak ili koja kombinacija postupaka će se izabrati. Razumljivo je da ovako skupa operacija zahtijeva odgovarajuću brigu, kako o uređajima tako i o kadrovima koji njima rukuju.

Investitorima koji će graditi nove uređaje navedeni podaci mogu poslužiti samo kao osnova za razmišljanje i odlučivanje, pogotovo ako uređaje nabavljaju na kredit. Troškovi i cijena koštanja bit će u tom slučaju veći zbog ranije navedenih razloga.

Recenzent: prof. dr. S. Bađun

Određivanje boje

COLORIMETRIC DETERMINATION

Prof. dr **Mladen Biffl**
Šumarski fakultet — Zagreb

UDK 630*812.11: 630*829.1
Pregledni rad

Prispjelo: 11. travnja 1985.
Prihvaćeno: 24. srpnja 1985.

S a ž e t a k

Ukratko su izneseni osnovni pojmovi potrebni za razumijevanje mjerenja boje. Objasnjene su pojmovi tona, svjetline i zasićenosti boje, kromatičnost boje i aditivno miješanje boja. Iznesene su osnovne definicije i veličine sustava boja, prikazani su sustavi RGB, CIE 1931, CIE-UCS 1960, CIE 1976 $L^*a^*b^*$ i CIE 1976 $L^*u^*v^*$. U vezi sa sustavima boja obrađene su i osnove određivanja razlike boja.

Ključne riječi: mjerenje boja — dijagrami kromatičnosti — sustavi boja — razlika boja — određivanje razlike boja.

S u m m a r y

A brief abstract of basic concepts necessary for colour test comprehension has been made. The conception of hue, value, colour chromaticity and additive colour mixing have been explained. Fundamental colour system definitions and values have been presented; system RGB, CIE 1931, CIE-UCS 1960, CIE 1976 $L^*a^*b^*$ and CIE 1976 $L^*u^*v^*$ have been put forward. In relation to the colour systems the basic ideas on colour difference have been elaborated.

Key words: colour — colour test — chromaticity diagrams — colour systems — colour difference — colour difference determination. (J. J.)

1. UVOD

U praksi se često javlja potreba određivanja boje, jer se cijeli niz proizvoda koji se upotrebljavaju u svakodnevnom životu ocjenjuje prema boji, a neki i upotrebljavaju upravo zbog određene boje.

Određivanje boje dolazi do izražaja i u drvnoj industriji, gdje se tom faktoru poklanja premalo pažnje. To se odnosi kako na prirodnu boju drva, tako i na površinski obrađeno drvo, tj. na bojenje, lakiranje, močenje, pigmentno bijeljenje, izbjeljivanje i dr. Zato je važno da se neka boja definira jednoznačno, jer to omogućuje njezino određenost i omogućuje eventualnu reprodukciju. Pri tom treba razlikovati pojam boje, tj. psihički doživljaj izazvan fizičkim uzrokom — stimulusom i bojilo, tj. tvar pomoću koje se nešto boji, kojom se predmetima daje određena boja. Ta se dva pojma u životu i praksi često ne razlikuju, pa se za bojilo često upotrebljava riječ boja.

U ovom radu govori se o boji i mjerenju boja u praksi.

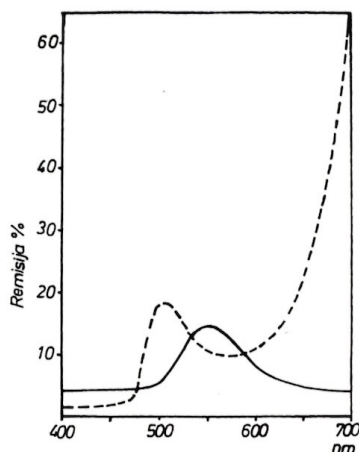
U nas se na toj problematici u drvnoj industriji radilo vrlo malo. Ipak na tom se području ističe rad B. Ljuljke [8].

2. OSNOVNI POJAM MJERENJA BOJE

2.1. *Općenito o boji*

Osjet boje registrira oko, a uzrokuje ga elektromagnetsko zračenje valnih duljina između 380 i 760 nm, koje se u odnosu na osjet boje naziva stimulus. Stimulus je određen ukupnom količinom energije koju oko prima u jedinici vremena (tokom zračenja) i njenom spektralnom raspodjelom, tzv. stimulusnom funkcijom. Spektralna raspodjela stimulusa određuje se uobičajenim spektrofotometrijskim postupcima. Tim se postupcima za obojena neprozirna tijela može odrediti spektralna reflektancija. Za obojeno prozirno tijelo određuje se spektralna transmitancija. Budući da samo metalne površine potpuno reflektiraju svjetlo, to je za druga čvrsta tijela, u kojih se svjetlo djelomično i asorbira, ispravnije govoriti o remitiranju svjetla i određivanju spektralne remitancije. Spektralna remitancija, reflektancija i transmitancija najčešće se izražavaju krivuljom, koja na apscisi ima vrijednost valnih dužina svjetla (nm), a na ordinati (%) remitanciju, odnosno reflektanciju ili transmitanciju.

Spektralna raspodjela stimulusa dobije se množenjem spektralne reflektancije (transmitancije) sa spektralnom raspodjelom upadnog svjetla. Izračunavanjem za pojedine valne duljine dobije se krivulja stimulusne funkcije (slika 1).



Slika 1. Krivulja remitancije dvaju obojenih tijela (uz izvor svjetla C) koja imaju istu boju

Površina ispod krivulje predstavlja ukupni tok zračenja stimulusa za reflektirano svjetlo. Ukupni tok zračenja (Φ) dan je izrazom:

$$\Phi = \int_{380}^{700} E_0(\lambda) \cdot \rho(\lambda) \cdot d\lambda \quad (1)$$

gdje je $E_0(\lambda)$ tok zračenja upadnog svjetla za valnu duljinu λ , a $\rho(\lambda)$ spektralna reflektancija za valnu duljinu λ .

Iz usporedbe različitih bojenih osjeta proizlazi da među njima mogu postojati razlike samo u svjetlini, bojenom tonu i zasićenosti.

Svjetlina boje. Ljudsko oko ne registrira kao jednake iste količine energije iz različitih dijelova spektra. Onaj dio od ukupnog toka zračenja koji izaziva vizuelni osjet svjetline zove se svjetlosni tok. Ljudsko oko ima maksimalni osjet pri 550 nm, tj. u zelenom području spektra, i ako se on uzme jediničnim, spektralna je ovisnost osjeta dana krivuljom luminoziteta.

Svjetlina obojene površine određena je tokom svjetla koja se s nje reflektira (remitira).

Svjetlina neke površine (Y) određena je ploštinom ispod krivulje spektralne raspodjele reflektiranog svjetlosnog toka, a ta je ploština dana izrazom:

$$Y = \int_{380}^{700} \bar{y}_\lambda \cdot E_0(\lambda) \cdot \rho(\lambda) \cdot d\lambda \quad (2)$$

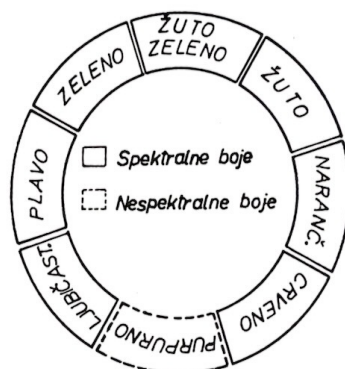
gdje je

\bar{y}_λ ordinata krivulje luminoziteta za valnu duljinu λ

$E_0(\lambda)$ tok zračenja upadnog svjetla za valnu duljinu λ

$\rho(\lambda)$ spektralna reflektancija za valnu duljinu λ

Bojeni ton je doživljaj promatrača uzrokovan svjetlom iz različitih dijelova spektra. Najkraće valne duljine vidljivog svjetla (oko 400 nm) ljudsko oko osjeća kao ljubičasti ton, a glavni tonovi prema većim valnim duljinama su plavi, zeleni, žuti i crveni. Te su boje uzrokovane monokromatskim spektralnim zračenjima i zovu se spektralne boje.



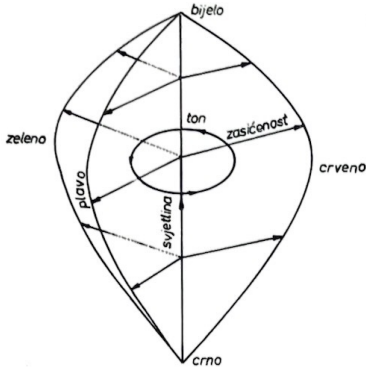
Slika 2. Krug bojenih tonova

Postoje i nespektralne boje, tzv. purpurne boje. Te boje opaža promatrač ako istovremeno opaža svjetlo s oba kraja spektra (ljubičasto i crveno). S purpurnim se bojama zatvara krug bojenih tonova (slika 2).

Zajedničkim se imenom spektralne i nespektralne boje zovu kromatske boje (za razliku od akromatskih boja — vidi kasnije).

Ukoliko u oko promatrača dolaze istovremeno zrake različitih valnih duljina, u određenim omjerima, može se dobiti cijeli niz različitih novih tonova.

Zasićenost boje ili čistoća boje određena je širinom spektralne krivulje. Što je spektralna krivulja uža, boja je zasićenija, a što je šira, boja je manje zasićena. Boje najveće zasićenosti su, dakle, monokromatske boje. Zasićenost se smanjuje i istovremenim promatranjem dviju boja. Zasićenost je to manja što su boje u krugu boja udaljenije. Postoje i takvi parovi boja čijim se miješanjem ne mijenja bojeni ton, nego čine nastalu boju samo manje zasićenom. Ti se parovi boja zovu komplementarnim (npr. plava i žuta, crvena i plavozelena), a posljedica miješanja tih boja u određenom omjeru je osjet potpunog odsustva zasićenosti bojom. Dobiju se boje bez bojenog tona, tj. bijela, siva ili crna. To su akromatske boje. Zasićenost akromatskih boja je nula, pa su one određene samo svojom svjetlinom. Pri reflektiranom svjetlu, akromatska boja sa svjetlinom nula zove se crna, a s najvećom svjetlinom bijela. Zasićenost neke boje može se osjetiti i odrediti samo njezinim uspoređivanjem s nekom drugom bojom.



Slika 3. Prikaz boja obojenih površina pomoću jednog trodimenzionalnog tijela

Budući su sve boje definirane tonom, svjetlinom i zasićenošću, to se svaka boja može geometrijski prikazati tim koordinatama unutar određenog tijela. Takvo jedno tijelo za obojene površine prikazano je na slici 3.

2.2. Mjerenje boja

Prilikom mjerenja boje ne mjeri se osjet, nego se uspoređuju stimuli ili određuje njihova spektralna raspodjela. Dvije boje, koje promatrač doživljava kao jednake, ne moraju imati iste stimulusne funkcije. Takve se boje zovu uvjetno jednake (metamerne), slika 1. U praksi se upravo zbog toga razloga radi s bojama kao psihičkim doživljajima, bez obzira na njihov spektralni sastav. Razumljivo, to ne može isključiti i mjerenje spektralnih karakteristika boje, koje su mjerljiva objektivna stvarnost. Određivanjem psihofizičkih parametara za osjete boja bavi se bojena metrika. Za svaku boju treba dakle dati i njezine karakteristične parametre. Već je spomenuto da su tri vrijednosti bitne za razlikovanje boja, to su: svjetlina, ton i zasićenost.

Određivanje osjeta boje praktički se svodi na brojčano određivanje tona, zasićenosti i svjetline boje. Pri tom se ne smije zaboraviti da svaki čovjek ima na neki bojeni sadržaj svoj osjet boje. Za određivanje boje postoje po E. Schrödingeru dva pristupa mjerenju: niža i viša metrika boje. Niža se metrika temelji isključivo na uspoređivanju jednakosti boja, tj. određivanju tona, zasićenosti i svjetline boje. Viša metrika boje bavi se uzajamnim odnosima među bojama: vrijednostima praga razlike boja, zatim uspoređivanjem tona, zasićenosti i svjetline između katkada različitih boja, mjerenjem razlike boje i sl.

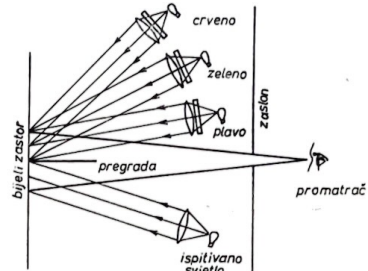
Princip psihofizičkog mjerenja boja osniva se na tri Grassmann-ova zakona.

Prvi zakon govori da se trima pogodno izabranim osnovnim stimulusima može imitirati bojeni osjet izazvan bilo kojim bojenim stimulusom, te da se svaki bojeni stimulus može imitirati samo jednom kombinacijom određenih osnovnih stimulusa. To znači da je svaku boju moguće okarakterizirati s tri broja, koji označuju u kojem omje-

ru treba aditivno pomiješati osnovne stimuluse da bi se dobila određena boja.

Po drugom zakonu, ako dva različita bojena stimulusa daju isti osjet boje, onda taj osjet ostaje jednak i kad se intenzitet zračenja obaju stimulusa, bez promjene spektralnog sastava, u istom omjeru promijeni. To znači da su kromatičnost boje (ton i zasićenost) i svjetlina međusobno nezavisni.

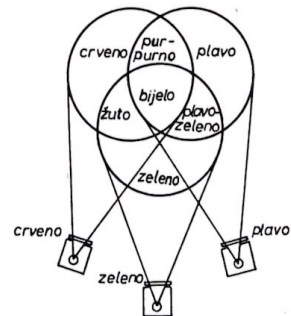
Treći zakon kaže da se dva stimulusa različitog spektralnog sustava, koja daju isti osjet boje, vladaju jednako i pri miješanju s nekim trećim stimulusom. Taj je zakon temelj moderne kolorimetrije, jer je po njemu bitan osjet boje, a ne njezin spektralni sastav.



Slika 4. Princip tristimulusnog kolorimetra

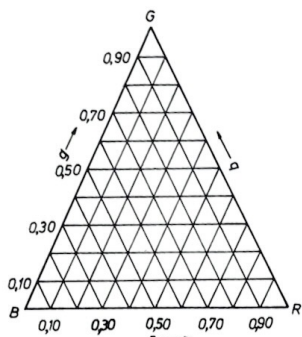
Dakle, bojeni ton i zasićenost (kromatičnost boje) može se dobiti određivanjem omjera triju osnovnih stimulusa pomoću tristimulusnog kolorimetra. Princip tristimulusnog kolorimetra prikazuje slika 4. Jedna polovina vidnog polja je osvijetljena snopom boje koja se određuje, a na drugu se polovinu projiciraju tri snopa svjetla osnovnih boja: crvene, modre i zelene.

Projekcijom triju snopova svjetla osnovnih boja dolazi do aditivnog miješanja boja, koje je prikazano na slici 5.



Slika 5. Aditivno miješanje boja

Promjenom fluksova snopova svjetla osnovnih boja može se dobiti određivana boja, a njihove se relativne vrijednosti izmjere. Vrijednosti koje se dobiju služe za izračunavanje koordinata koje se mogu zatim unijeti u trokutni dijagram kromatičnosti (slika 6).



Slika 6. Dijagram kromatičnosti ili Maxwellov (istostranični) trokut

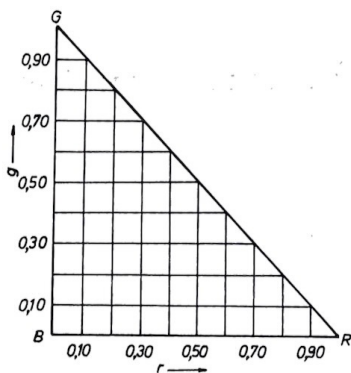
Vrijednosti fluksova snopova svjetla osnovnih boja, čijim se miješanjem dobiva zadana boja, odnosno izjednačenje vidnog polja kolorimetra, označene su za crveni stimulus s R, zeleni s G, a plavi s B.

Koordinate (r, g, b) izračunavaju se iz izraza:

$$r = \frac{R}{R + G + B}; \quad g = \frac{G}{R + G + B};$$

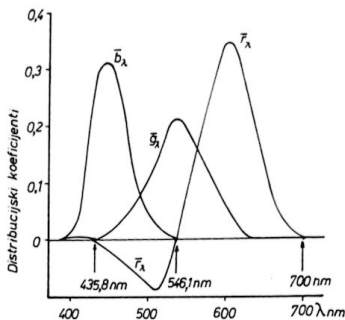
$$b = \frac{B}{R + G + B}.$$

Budući da je $r + g + b = 1$, to je u trokutni dijagram potrebno unijeti samo vrijednosti r i g. U tom slučaju dijagram je predstavljen pravokutnim trokutom, gdje su r i g apscisa i ordinata. (Slika 7).



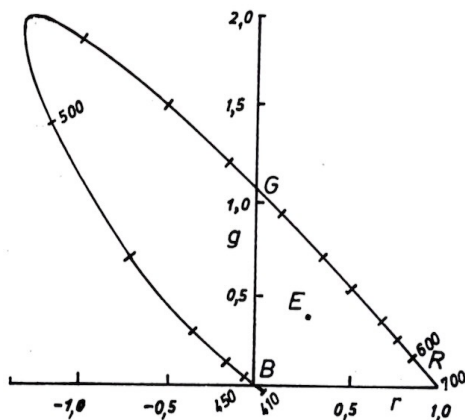
Slika 7. Dijagram kromatičnosti ili Maxwellov (pravokutni) trokut

Skale koordinata su takve da suma jednakih fluksova triju osnovnih stimulusa daje određenu akromatsku boju, npr. upotrijebljeno bijelo svjetlo. Da bi se dobilo bijelo svjetlo, potrebno je odrediti koje količine osnovnih boja treba zbrojiti. Izračunavanjem tzv. specifičnih koeficijenata boje za monokromatske boje cijelog spektra i njihovim grafičkim prikazom dobivaju se tzv. krivulje miješanja. Te krivulje prikazuje slika 8.



Slika 8. Krivulje miješanja za izoenergetski spektar za standardnog promatrača (CIE* 1931), koje su određene za definirani sustav RGB ($\lambda_R = 700$ nm, $\lambda_G = 546,1$ nm, $\lambda_B = 435,8$ nm)

U RGB sustavu se veći dio spektra i dio realnih boja nalazi izvan trokuta boja. Primjer je prikazan na slici 9.



Slika 9. Trokut boja RGB sustava ($\lambda_R = 700$ nm, $\lambda_G = 546,1$ nm, $\lambda_B = 435,8$ nm) sa spektrom boja i bijelom točkom E (za izoenergetsko svjetlo)

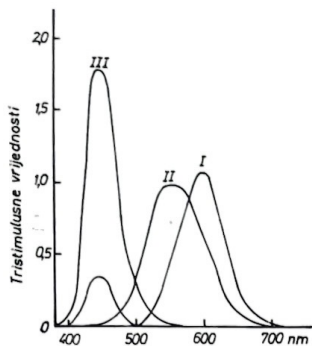
Zato je linearnom transformacijom konstruiran sustav u kojem se sve boje nalaze unutar trokuta boja. Osnovni stimulusi u tom sustavu imaju koordinate X, Y i Z.

Osnovne boje X, Y i Z ne postoje realno. Za osnovnu boju Y određena je takva krivulja miješanja koja se poklapa s krivuljom spektralne osjetljivosti oka.* Na taj se način svjetlina određuje samo jednom koordinatom boje (Y). Idealno bijeli uzorak ima svjetlinu $Y = 1$. Krivulje miješanja u sustavu XYZ prikazane su na slici 10.

To su standardne spektralne krivulje CIE** 1931. One definiraju spektralnu osjetljivost triju receptora oka CIE — standardnog promatrača s vidnim poljem 2°.

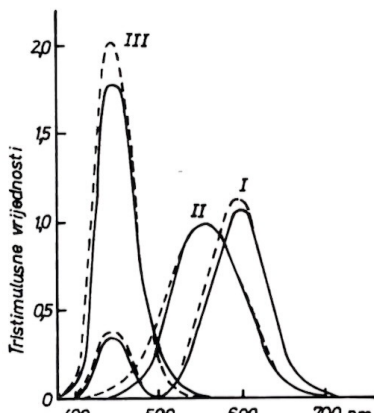
* Standardni promatrač ima maksimum osjeta svjetline pri ~ 550 nm, za luminaciju preko ~ 3 cdm⁻².

** CIE je kratica za Commission Internationale de l' Eclairage — Međunarodna komisija za rasvjetu.

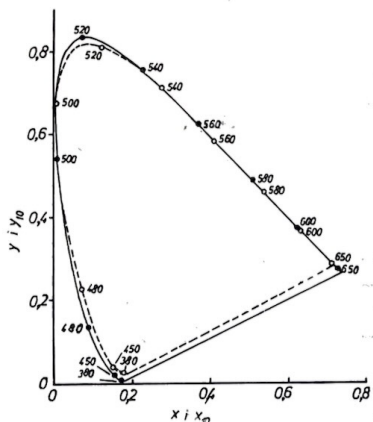


Slika 10. Krivulje miješanja CIE (1931) imaginarnih aditivnih primarnih boja: crvene (I), zelene (II) i plave (III)

U praksi je povoljnije da vidni kut bude veći od 2°. Zato je CIE predložila 1964. godine sustav u kojem je vidno polje standardnog promatrača 10° (»10°-promatrač«). Razlika standardnih krivulja mjerenja CIE za 2° i 10°, kao i odgovarajućih dijagrama kromatičnosti u nekim područjima nije neznatna (vidi slike 11 i 12), a ne postoji nikakva mogućnost preračunavanja iz jednog sustava u drugi.



Slika 11. Krivulja miješanja CIE imaginarnih primarnih boja za promatrača 2° (pune linije) i promatrača 10° (crtkane linije)



Slika 12. Dijagram kromatičnosti za sustav 2° (puna linija) i sustav 10° (crtkane linije)

Određene razlike postoje i za osnovne stimulse idealno bijelih uzoraka, ako se opažaju s 2° i 10°. To se vidi iz slijedeće tablice:

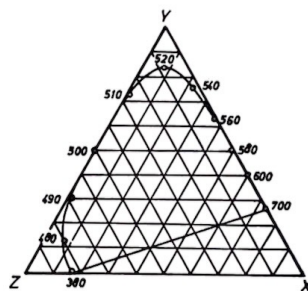
Izvor svjetla		2° promatrač	10° promatrač
C	X	98,07	97,28
	Y	100,00	100,00
	Z	118,22	116,14
D ₆₅	X	95,04	94,80
	Y	100,00	100,00
	Z	108,89	107,33

Koordinate kromatičnosti x, y, z u sustavu X, Y, Z imaju vrijednosti:

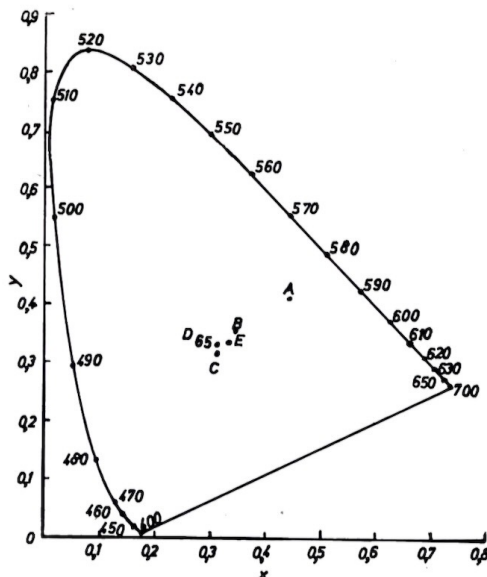
$$x = \frac{X}{X + Y + Z}; \quad y = \frac{Y}{X + Y + Z};$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z};$$

Trokut boja na svojim vrhovima ima nerealne boje (X, Y, Z), a sadrži i boje spektra (slika 13).



Slika 13. Trokut boja sustava X, Y, Z



Slika 14. Projekcija trokuta boja sustava XYZ u ravninu xy

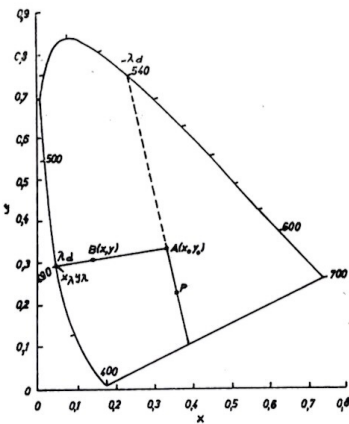
- CP — crvenopurpurno
- cP — crvenkastopurpurno
- P — purpurno
- pP — plavkastopurpurno

Za definiranje boja mogu se upotrijebiti i nazivi boja. Nazivi boja koji se upotrebljavaju za specifikaciju boja složeni su sustavno. Najviše naziva boja (preko 7000) navedeno je u knjizi A. Maerz i M. R. Paul: The Dictionary of Color, Mc Graw-Hill, New York, 1950.

K. L. Kelly je, koristeći ISCC—NBS* i Munsellov sustav te kolorimetrijske koordinate, razradio sustav koji omogućuje imenovanje boja na pet nivoa točnosti. U prva se dva nivoa boje mogu opisati nazivima, na trećem nivou se dodaju pridjevi, na četvrtom je identifikacija pomoću Munsellova atlasa — brojevima, dok se na petom nivou točnosti identificiraju spektrometrijski ili kolorimetrijski. Kellyev sustav boja je izrađen i za boje tijela i za obojena svjetla.

Samo poznavanje koordinata boje, bez ucrtavanja u dijagram kromatičnosti, ne daje neposrednu predodžbu o tonu i zasićenosti boje. Zato se pribjeglo brojčanom definiranju boje pomoću dominantne valne duljine i zasićenosti, tzv. Helmholtz-ovim mjernim brojevima.

Dominantna valna duljina (λ_d) odredi se tako da se u dijagram kromatičnosti (slika 18) ucrtaju koordinate odabrane bijele boje A (x_0, y_0) i određene boje B (x, y). Pravac povučen od točke A preko točke B siječe krivulju spektralnih boja u točki $x\lambda, y\lambda^{**}$, a ona odgovara valnoj duljini λ_d . To je dominantna valna duljina boje B i iznosi 490 nm. Za neku purpurnu boju (P) zraka iz točke A siječe liniju purpurnih boja, pa se u tom slučaju ne odredi λ_d nego valna duljina komplementarne boje, koja ima oznaku $-\lambda_d$ ili λ_k . Za boju P dominantna valna duljina je -540 nm.



Slika 18. Grafičko određivanje dominantne valne duljine i zasićenosti u dijagramu kromatičnosti

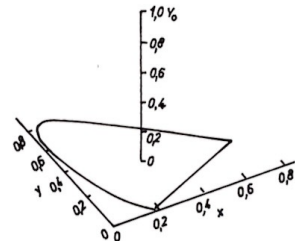
* ISCC — Inter—Society Colour Council
NBS — National Bureau of standards

** U ovom i narednim identičnim slučajevima λ je u funkciji indeksne oznake

Zasićenost boje (p) može se izračunati iz koordinata bijele boje (x_0, y_0), boje (x, y) i spektralne boje ($x\lambda, y\lambda$), prema relaciji:

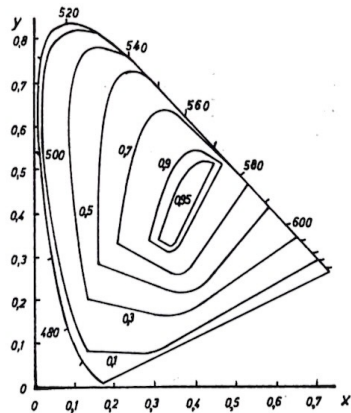
$$p = \frac{x - x_0}{x_\lambda - x_0} = \frac{y - y_0}{y_\lambda - y_0}$$

Boja je znači određena sa x, y, Y . Pomoću koordinata x, y, Y može se predstaviti prostorni koordinatni sustav. Apscisu i ordinatu takvog sustava predstavljaju vrijednosti x i y , tj. CIE 1931 dijagram kromatičnosti. Svjetlina boje je u tom sustavu prikazana aplikatom Y . Na pravcu Y , koji je okomit na ravninu x, y , nalaze se sve boje iste kromatičnosti, ali različite svjetline. Idealna bijela boja ima svjetlinu 1 (Y_0). Ona se nalazi na jediničnoj udaljenosti na pravcu Y , a iznad koordinata x, y izabranog izvora svjetla (A, B, C, D₆₅, E) (slika 19).



Slika 19. Trodimenzionalni prikaz mjernih brojeva boje (CIE)

Ostale boje imaju svjetlinu manju od 1, odnosno Y/Y_0 . Kolika je maksimalna svjetlina za boju određene kromatičnosti, najlakše se može predočiti odgovarajućom slikom (slika 20).

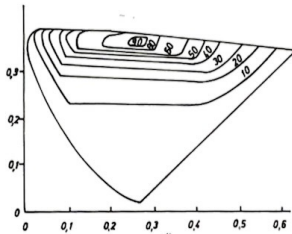


Slika 20. Maksimalne svjetline bojenog tijela (nefluorescentni materijal). Svjetlina ima vrijednosti od $Y = 0$ do $Y = 1,0$

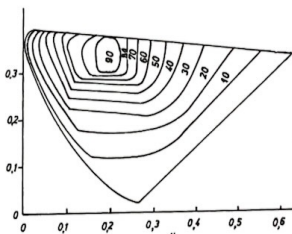
Izohipse predstavljaju boje jednake svjetline (Y/Y_0) te koje se zasićenosti boja mogu postići uz određenu svjetlinu. Iz dijagrama se vidi da plave boje mogu biti jako zasićene samo ako su tamne. I crvene boje mogu biti zasićene ako su tamne,

Prednost toga novog dijagrama je u tome da je razlika u veličini elipsa mnogo manja kako se vidi na slici 23, a drugačiji je i raspored područja tonova boja kao što se vidi na slici 24.

Teorijske granice kromatičnosti za (nefluorescentne) boje pokazuju vrijednosti koje su dane na slikama 25. i 26.



Slika 25. Granice kromatičnosti u CIE—UCS 1960 sustavu za volframovu žarulju



Slika 26. Granice kromatičnosti u CIE—UCS 1960 sustavu za dnevno svjetlo

2.4 Određivanje razlike boja

Za industriju nije važno samo mjerenje boje nego, možda i više, mjerenje razlike boja. Nažalost, razlike boja na CIE—1931 dijagramu kromatičnosti ne mogu se mjeriti kao udaljenosti. Glavni je nedostatak tog dijagrama da nije ujednačen. Velika su područja u dijagramu zelena, dok je crveno, purpurno i plavo područje stisnuto na relativno male regije. Zbog daljih eksperimentalnih ispitivanja, koja mogu dovesti do razvoja savršenijeg koordiniranog sustava, CIE preporučuje privremenu upotrebu koordinatnog sustava koordinate u i v.

Prema koordinatama u i v definiraju se varijable U^* , V^* , W^* :

$$W^* = 25 Y^{1/3} - 17 \quad (1 \leq Y \leq 100)$$

$$U^* = 13 W^* (u - u_0)$$

$$V^* = 13 W^* (v - v_0)$$

gdje je

$$u = \frac{4 X}{X + 15 Y + 3 Z}$$

$$v = \frac{6 Y}{X + 15 Y + 3 Z}$$

Te su transformacije analogne onima koje su dane za u i v na x i y.

U navedenim izrazima koordinate u_0 , v_0 označuju vrijednosti izabranog definiranog akromatskog izvora svjetla. Te vrijednosti npr. iznose za izvor C: $u_0 = 0,20089$; $v_0 = 0,30726$

$$D: u_0 = 0,19779; v_0 = 0,31225$$

Razlika boja ($\Delta E_{\text{CIE-UCS}}$) može se odrediti na temelju promatranja jedne boje čije su koordinate $U_1^* V_1^* W_1^*$ i druge boje sa koordinatama $U_2^* V_2^* W_2^*$. Izračunavanje se vrši po jednadžbi:

$$\Delta E_{\text{CIE-UCS}} = [(U_2^* - U_1^*)^2 + (V_2^* - V_1^*)^2 + (W_2^* - W_1^*)^2]^{1/2} \quad (4)$$

odnosno

$$\Delta E_{\text{CIE-UCS}} = \sqrt{(\Delta U^*)^2 + (\Delta V^*)^2 + (\Delta W^*)^2} \quad (5)$$

Razlika boje izražena u CIE jedinicama je oko 4 do 5 puta veće od razlike koju može registrirati oko.

Osim navedenog postupka određivanja razlike boja postoje i drugi postupci, ali svaki ima svoju jedinicu razlike boje. Formule za razliku boje vrijeđaju samo za male razlike boje

2.41. CIE 1976 $L^*a^*b^*$ i CIE 1976 $L^*u^*v^*$

U literaturi od 1960—1975. je diskutirano o brojnim drugim predloženim formulama za izračunavanje razlike boja. Jedna od njih, ANLAB(40) bila je dobro prihvaćena, posebno u britanskoj tekstilnoj industriji. Mnogo kasnije, pojednostavnjena modifikacija te formule preporučena je po CIE. Ta modifikacija, nazvana CIE—1976 $L^*a^*b^*$ ili CIELAB (1976), preporučena je za opću upotrebu (tekstil, boje, plastika i dr.). Ta je formula preporučena prvenstveno za boje objekata.

Osim toga CIE je 1976 preporučila i formulu CIE $L^*u^*v^*$ ili CIELUV (1976). Ta formula je preporučena za označavanje razlike boja svjetala, u fotografiji, televiziji, grafičkom području, svuda gdje je od interesa kromatičnost boje.

CIE 1976 $L^*a^*b^*$ ima koordinate L, a i b. Izraz za razliku boja (ΔE^*_{ab}) je slijedeći:

$$\Delta E^*_{ab} = [(kL_2^* - kL_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2]^{1/2} \quad (6)$$

gdje sufixi 1 i 2 odgovaraju dvjema bojama; a k je konstanta koja obično ima vrijednost 1. Razlika boje je dakle

$$\Delta E^*_{ab} = [k(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (7)$$

gdje je

$$L^* = k_L (100 Y/Y_0)^{1/3} - k_0$$

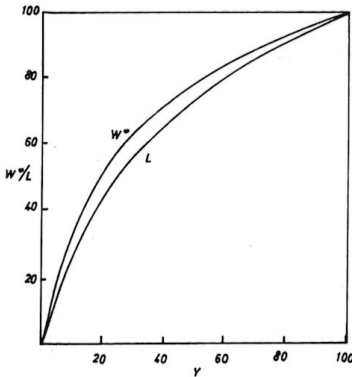
$$a^* = k_a (X/X_0)^{1/3} - k_a (Y/Y_0)^{1/3}$$

$$b^* = k_b (Y/Y_0)^{1/3} - k_b (Z/Z_0)^{1/3}$$

Konstante imaju obično vrijednosti: $k = 1$, $k_L = 25$, $k_0 = 16$, $k_a = 500$, $k_b = 200$, dok su X_0 , Y_0 , Z_0 koordinate boje (tristimulusne vrijednosti) upotrijebljenog izvora svjetla.

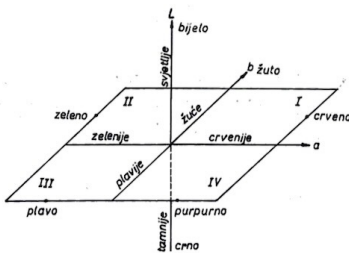
Razlog što je CIE 1976 $L^*a^*b^*$ prostor boja od velike važnosti je u tome što jednake udaljenosti između boja u svakom dijelu tog prostora boja predstavljaju približno jednake razlike opažanja. Dakle, on daje upotrebljivu mjeru za numeričko određivanje razlika boja.

Kao što se vidi iz navedenih jednadžbi, L je koordinata za svjetlinu i izračuna se iz standardne vrijednosti za Y. Kvalitativno, L odgovara koordinati W^* sustava CIE-UCS. Međutim, kvantitativno L i W^* koordinate svjetline pokazuju značajnu razliku za srednje vrijednosti od Y. Znači, kod jednakih standardnih vrijednosti za Y, rezultiraju različite vrijednosti za W^* i L, što se može vidjeti na slici 27.



Slika 27. Usporedba koordinata svjetline W^* i L

Koordinate a i b na sl. 28 tvore ravninu bojanih tonova, a u ishodištu koordinatnog sustava se nalaze nekromatske boje. To znači da vrijednosti za a i b mogu biti i pozitivne i negativne. Takav se sustav može prikazati prostorno. U tom su slučaju osi a i b apscisa i ordinata, a L aplikata (slika 28).



Slika 28. CIE 1976 $L^*a^*b^*$ sustav

Kad se dvije boje procijene koordinatama L, a, b, mogu se oduzimanjem odgovarajućih parova koordinata dobiti tri razlike ΔL , Δa i Δb . Prema tome da li su razlike prema zadanom uzorku po-

zitivne ili negativne, mogu se izvesti slijedeći kvalitativni zaključci:

Razlika	značenje razlike	
	pozitivne	negativne
ΔL	svjetlije	tamnije
Δa	crvenije	zelenije
Δb	žuće	plavije

Najveća korist tog sustava je u sposobnosti mjerenja ili vizualne procjene jednakih razlika boje u svjetlini, tonu i zasićenosti. ΔL jedinica je vizualno jednaka jednoj Δa jedinici, a ova je opet jednaka jednoj Δb jedinici. Ukupna razlika boja, ΔE_{ab}^* ili ukupna vizualna razlika boja izražena je već spomenutom formulom:

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (8)$$

Prema tome kakve su vrijednosti a i b, može se utisak boje zaključiti po slijedećoj shemi:

Polje (sl. 28)	Koordinate	Sadržaj boje
I.	+ a + b	žuta + crvena
II.	- a + b	zeleno + žuta
III.	- a - b	zeleno + plava
IV.	+ a - b	crvena + plava

Apsolutni iznos pronađenih razlika dopušta slijedeće procjene:

Razlika (ΔE_{ab}^*)	Procjena razlika boje
do 0,2	nije primjetljiva
0,2-0,5	vrlo slaba
0,5-1,5	slaba
1,5-3,0	jasna
3,0-6,0	vrlo jasna
60,0-12,0	jaka
preko 12,0	vrlo ja

2.42 CIE 1976 $L^*u^*v^*$ sustav

Kako je već rečeno, taj je sustav pogodan za izračunavanje razlike boja u onim slučajevima kada je od važnosti razlika u kromatičnosti boja. Taj je sustav neznatno izmijenjen sustav CIE 1964.

Razlika boja je

$$\Delta E_{Luv}^* = [C (\Delta L^*)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2]^{1/2}$$

Konstanta C ima obično vrijednost 1, a

$$L^* = 25 (100 Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad (1 \leq Y \leq 100)$$

$$u^* = 13 L^* (u - u_0)$$

$$v^* = 13 L^* (v - v_0)$$

O kemizmu ljasaka nekih plodova šumskog drveća i grmlja

ON THE CHEMISM OF ENDOCARP OF SOME FOREST TREES AND BUSHES

Doc. dr Milan Kaić
Šumarski fakultet Zagreb

UDK 630*813:630*892
Znanstveni rad

Prispjelo: 4. lipnja 1985.
Prihvaćeno: 25. kolovoza 1985.

Sažetak

U ljskama (endocarpu) plodova pinijske (Pinus pinea L.), običnog oraha (Juglans regia L.), crnog oraha (Juglans nigra L.), trnjine (Prunus spinosa L.), drijena (Cornus mas L.), lješnjaka (Corylus avellana L.) i bajama (Amygdalis communis L.), određene su količine celuloze, lignina, pentozana i mineralnih tvari. Na osnovi pokusnih rezultata može se zaključiti da su analizirane ljske potencijalne sirovine za izradu ligninskih smola, furfurala, aktivnog ugljena i za izradu ploča u drvenoj industriji.

Ključne riječi: ljske — endocarp — sporedni šumski proizvodi — kemijski sastojci — mineralne tvari.

Summary

The cellulose, lignin, pentosan and mineral contents have been determined in the endocarp of pine tree (Pinus pinea L.) fruits, walnut (Juglans regia L.) nut, black walnut (Juglans nigra L.) nut, black-thorn (Prunus spinosa L.) fruits, dogwood (Cornus mas L.) fruits, hazel (Corylus avellana L.) nuts and almond (Amygdalus communis L.) nuts.

The experimental results bring to a conclusion that the analyzed endocarps can be used as potential raw material for the production of lignin resins, furfural, active coal and panels in timber industry.

Key words: endocarp — forest by-products — chemical ingredients — mineral stuff. (J. J.)

1. UVOD

Ljske (drvenasti endocarp) plodova šumskog drveća i grmlja dio su sporednih šumskih proizvoda, i o njihovoj tehnološkoj primjeni u nas nema gotovo nikakvih podataka. U novije doba istraživače sve više zanima kemizam sporednih šumskih proizvoda i njihova tehnološka primjena [3], da bi se što više uštedjelo drva, te vrijedne i veoma tražene sirovine.

Budući da je i u nas moguće povećati proizvodnju plodova šumskog drveća i grmlja planiranim plantažnim uzgojem, potrebno je, a i znanstveno zanimljivo, istraživati kemijske osobine ljasaka domaćih plodova šumskog drveća i grmlja da bi se uočila mogućnost njihove primjene.

Poznato je da je brašno orahovih ljasaka punilo koje se dodaje fenolformaldehidnim [7], ureafomaldehidnim [9] i fenolrezorcinolnim ljepilima [11]. To je bio poticaj da se u ljskama (drvenastom endocarpu) plodova pinijske (Pinus pinea L.), običnog oraha (Juglans regia L.), crnog oraha (Juglans nigra L.), trnjine (Prunus spinosa L.), drijena (Cornus mas L.), lješnjaka (Corylus avellana L.) i bajama (Amygdalus communis L.), odrede količine celuloze, lignina, pentozana i mineralnih tvari.

2. POKUSNI DIO

U pokusnom su dijelu istraživane ljske (drvenasti endocarp) plodova običnog oraha, crnog oraha, pinijske, trnjine, drijena, lješnjaka i bajama.

2.1 Analitički postupci

Priprema uzoraka

Ljske su ručno odvojene od sjemenaka, sušene na zraku i samljevene u kugličnom mlinu. Samljevene ljske su prosijane kroz standardno sito broj 12, koje odgovara situ po DIN-u 1171, a ima 144 rupe u kvadratnom centimetru, a zatim kroz standardno sito broj 20, koje ima 400 rupa u kvadratnom centimetru. Onaj dio samljevene ljske koji je ostao na situ broj 20 uzet je za analizu.

Količina vode određena je tako da su uzorci sušeni na temperaturi $103 \pm 2^\circ \text{C}$ do stalne mase.

Lignin je određen Hägglundovim postupkom 72⁰/₀-tnom sumpornom kiselinom (1).

Celuloza je određena Kürschner-Hofferovim postupkom s pomoću smjese koncentrirane dušične kiseline i etanola koji su pomiješani u volumnom omjeru 1:4 (2, 4).

Pentozani su određeni bromid-bromatnim postupkom Kullgrena i Tydena (8).

Mineralne tvari su određene tako da su uzorci spaljeni na 700⁰ C.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja prikazani su u tablici I.

KOLICINA CELULOZE, LIGNINA, PENTOZANA I MINERALNIH TVARI U SUHOJ TVARI LJUSAKA

Tablica I

Analizirane ljustke	Količine vode %	Mineralne tvari %	Celuloza %	Lignin %	Pentozani %	% lignina / pentozana
Pinija (<i>Pinus pinea</i> L.)	3,48	1,16	39,82	43,70	14,09	3,10:1
Crni orah (<i>Juglans nigra</i> L.)	4,63	1,01	35,46	41,50	21,24	1,95:1
Obični orah (<i>Juglans regia</i> L.)	8,46	1,79	34,10	37,50	21,70	1,72:1
Trnjina (<i>Prunus spinosa</i> L.)	2,09	0,47	31,14	37,46	22,88	1,63:1
Grižen (<i>Cornus mas</i> L.)	3,23	0,79	30,98	36,25	22,36	1,62:1
Lješnjak (<i>Corylus avellana</i> L.)	7,63	1,53	34,02	35,26	22,88	1,54:1
Bajam (<i>Amygdalus communis</i> L.)	6,81	0,96	32,87	30,61	28,75	1,06:1

4. RASPRAVA O REZULTATIMA I ZAKLJUČCI

Iz dobivenih rezultata, koji su prikazani u tablici I, vidi se da su analizirane ljustke plodova šumskog drveća i grmlja ugljikohidratnoligninske strukture.

Sve analizirane ljustke plodova, osim ljustke bajama, imaju mnogo lignina, od 35,26% u ljustci lješnjaka do 43,70% u ljustci pinije.

Celuloze je relativno malo u svim analiziranim ljustkama, osim u ljustci pinije. Najmanje je celuloze u ljustci drijena.

U svim se analiziranim ljustkama, osim u ljustci ploda pinije, nalazi relativno mnogo pentozana, od 21,24% u ljustci crnog oraha do 28,75% u ljustci bajama.

Uspoređujući količine lignina i pentozana u analiziranim ljustkama, može se uočiti da su te količine obrnuto proporcionalne. Što je više lignina to je manje pentozana.

Količine mineralnih tvari su u svim analiziranim ljustkama male, i to od 0,47% u ljustci trnjine do 1,53% u ljustci lješnjaka.

Na osnovi pokusnih rezultata može se zaključiti:

— Glavni sastojci analiziranih ljustaka plodova jesu ugljikohidratni i ligninski spojevi, pa se

brašno ljustaka može upotrijebiti u drvnoj industriji za izradu ploča.

— Zbog velike količine lignina u analiziranim ljustkama, osim u ljustci bajama, moglo bi se reći da su one potencijalne sirovine za izradu ligninskih (fenolligninskoformaldehidnih) smola.

— Isto tako bi sve ljustke, osim ljustke pinije, mogle biti sirovine za proizvodnju selektivnog otapala furfurala, jer sadrže mnogo pentozana.

— U svim analiziranim ljustkama nalazi se malo mineralnih tvari, pa bi zbog toga mogle biti sirovina za proizvodnju aktivnog ugljena.

LITERATURA

- [1] Browning, B. L.: *Methods of Wood Chemistry*, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York—London Sidney, 1967., 1—20, 785—787.
- [2] Merck, E. A. G.: *Darmstadt Chemisch technische Untersuchungsmethoden für Zellstoff und Papierfabrikation*, Verlag Chemie GMBH, Weinheim 1957., 15—19.
- [3] Maloney, G. T.: *Chemicals from pulps and wood waste*. Noyes data corporation, Park Ridge, New Jersey, U.S.A. 1978.
- [4] Nikitin, N. I.: *Die Chemie des Holzes*, Akademie Verlag, Berlin, 1955., 340.
- [5] Opačić, I.: *Kemijska prerada drva*, Sveučilište u Zagrebu, 1967., 11—16 i 236—243.
- [6] Pintar, M.: *Kemikalije, droge i kemijski proizvodi kao trgovačka roba*, Tehnička knjiga Zagreb, 1965., 256.
- [7] Rogers, D. E.: *Characterization of phenol-formaldehyde resins by thermal analysis*. N. Z. Dep. Sci. Ind. Res. Chem. Div. Rep., 1973., No. 2162, 1—14; Chem. Abstr. 1974., 80, 48601 a.
- [8] Sieber, R.: *Die Chemisch Technischen Untersuchungs — Methoden der Zellstoff und Papier Industrie*, Springer-Verlag, Berlin, 1943., 67—72.
- [9] Steiner P. R.: *Durability of urea formaldehyde adhesives*. Effect of molar ratio, second urea and filler. *Forest Prod. J.* 1973, 32, 32—8.
- [10] *** Sumarska enciklopedija, Leksikografski zavod FNRJ, Zagreb, 1959.
- [11] Vick, C. B.: *Gapp-filling phenol-resorcinol resin adhesives for construction*. *Forest Prod. J.*, 1973, 23, 33—41.

Recenzent: prof. dr I. Opačić

O razvoju pilanske tehnologije

SAWMILLING TECHNOLOGY DEVELOPMENT

Zdravko Horvat, dipl. ing.
DI »ČESMA« Bjelovar

UDK 630*832.1
Stručni rad

Prispjelo: 15. lipnja 1985.
Prihvaćeno: 24. srpnja 1985.

Sažetak

U članku se na temelju današnjeg stanja tehnologije pilanske prerade drva i trendova dalje finalizacije pilanskih proizvoda, za potrebe finalne obrade drva, razmatraju putevi mogućeg razvoja pilanske tehnologije. Za namjensku preradu hrastovine, potrebno je uvesti i primjenjivati elektroničko računalo i moderne uređaje za: mjerenje trupaca prije piljenja, namještanje trupaca za piljenje, odabiranje optimalnog rasporeda piljenja, krojenje piljenica u drvene elemente i sušenje drva.

Ključne riječi: prerada hrastovine — elektroničko računalo

Summary

The article deals with the possible ways of further development of sawmilling industry in Yugoslavia, having in mind present technology and trends for a higher use of sawmilling products by the industry of final wood products. Sawmilling technology of oak dimension stocks (mostly furniture parts) for the known final products and buyers will be probably in expansion. The sawmills will have to introduce new and modern machinery, electronic technology, such as: devices and instruments for automatic measuring of logs, positioning of logs prior to sawing, optimal sawblade arrangement (if the frame saws are used), optimal way of cutting lumber into dimensions and kiln drying. (M. B)

Pilanska proizvodnja se u ovom trenutku nalazi u relativno povoljnijem položaju u odnosu na ostale grane drvne industrije. To je donekle i razumljivo, jer pilanski proizvodi su ipak samo sirovina za finalnu industriju, te u ovom trenutku imaju sličan tretman kao i druge sirovine: mnogo se traže, dok im je ponuda dosta ograničena, a cijena visoka. Pilane koje u okviru radnih organizacija alimentiraju vlastitu finalu potrebnim elementima, doradnom građom, poprugama ili sličnim, sve viškove izvan tih potreba prodaju u izvoz, i u ovom trenutku mahom sve dobro posluju. Ostale finalne industrije koje u okviru svojih radnih organizacija nemaju pilanu, ili proizvodnja pilane ne zadovoljava vlastite potrebe (razlog nedostatak sirovine), taj manjak moraju nadoknaditi na tržištu, što je vrlo teško, jer pilane rade piljenice izvoze, a ako se nešto i prodaje na domaćem tržištu, onda je to po vrlo visokoj cijeni. Za takvu »politiku« pilane nalaze opravdanje u dobrom poslovanju. Međutim, gledajući s aspekta cjelokupne drvne industrije i privrede uopće, toj »politici« lako je naći mnogo zamjerki.

Cilj ovog priloga nije da se bavi odnosima pilana prema ostalim proizvodnjama drvne industrije, već samo da ukaže na posljedice u razvoju pilana koje mogu proisteci iz sadašnjeg odnosa, te da naznači moguće pravce razvoja pilana. Dobro poslovanje izaziva često pretjerano samozadovoljstvo, iz čega može rezultirati i zastoj u razvoju — kao najteža posljedica tog stanja. Tehnologija na-

mjenske izrade elemenata općenito je prihvaćena (za to je trebalo petnaestak godina), te danas mnogi smatraju da je to tehnologija za »vječna vremena«, kao što se to svojevremeno smatralo za klasičnu pilansku preradu. Na to, da je to zabluda, već danas ukazuju neke poteškoće s kojima se susreće pilanska proizvodnja u praksi, a i kretanja u svijetu. Tehnologija namjenske izrade drvnih elemenata, koja se danas primjenjuje u različitim modifikacijama na našim pilanama, još će izvjesno vrijeme egzistirati i osiguravati pilanama ekonomski stabilan položaj. Ali činjenica da se na pilanama svake godine susrećemo sa sve lošijom sirovinom, s trupcima kojima je prosječni promjer sve manji, jasno upozorava da će se pilanska tehnologija morati podesiti tim novim uvjetima.

Kada se govori o sve lošijoj pilanskoj sirovini, te trupcima sve manjih prosječnih promjera, onda se ne misli samo na kvalitetu pilanske sirovine uzrokovanu uzgojem u nepovoljnim uvjetima ili kraćom ophodnjom, već i situacijom da ostale proizvodnje (plemeniti furnir, šperploča) sve više zadiru u sadašnju pilansku sirovinu. Na taj način pomiču se današnje kvalitetne granice još više na štetu pilana. To se već jednom, ne tako davno, dogodilo kada su tvornice plemenitog furnira, u nedostatku najkvalitetnije hrastove sirovine, počele prerađivati trupce kvalitete K, a danas su već duboko zašle i u I klasu pilanskih trupaca.

Preradom nekvalitetne pilanske sirovine, kao i sve većih količina tanke oblovine, sve će biti

teže slijediti zahtjeve finalne industrije za drvnim elementima, kako po količini tako i po dimenzijama (dugački, široki elementi). Težina problema će se u prvom momentu ublažiti ograničenjem ili ukidanjem prodaje komercijalnih samica, koje će se doradivati u našim pogonima, ali prava rješenja leže u promjeni pilanske tehnologije koja se mora prilagoditi novim objektivnim uvjetima.

Ovdje je potrebno naglasiti da je upravo sada, kad pilane dobro ekonomski posluju, pravi moment da se pride tom poslu. Kasnije će biti — prekasno. Za taj mukotran i u mnogočemu pionirski posao treba imati vremena i novaca. Sada postoji i jedno i drugo.

Nova tehnološka rješenja koja će se razvijati u pilanama u svrhu zadovoljenja potreba finalne proizvodnje za elementima određenih dimenzija i kvalitete, bit će usmjerena vjerojatno u dva pravca: prvi pravac ići će u smislu spajanja užih i kraćih elemenata lijepljenjem po dužini i širini u letve ili ploče većih dužina ili širina, dok će drugi pravac razvoja ići na široku upotrebu elektroničkih računala u procesu proizvodnje.

Spajanje elemenata lijepljenjem po dužini i širini već se u inozemnoj praksi radi. Sama tehnologija spajanja je u principu jednostavna: suhim elementima obrađuju se na blanjaliči sljubnice, zatim se ti elementi spajaju po dužini, a potom po širini. Dobivena masivna ploča obrezuje se na određenu dimenziju, te se brusi. Prilikom spajanja po širini, između dva susjedna sloja moguće je umetnuti furnir u boji, što ploči daje posebna estetska svojstva. Naravno da će takvu masivnu ploču morati prihvatiti i tržište, ali neka iskustva pokazuju da je tržište vrlo brzo i povoljno primilo tu novinu.

Upotreba elektroničkih računala u pilanskoj tehnologiji prerade tvrdih listića je pionirski posao. Do sada su se u našoj praksi računala koristila nešto kod prerade četinjača, za izračunavanje optimalnog rasporeda pila za pojedine promjere trupaca, a uskoro će se računala koristiti i u sušarama za vođenje procesa sušenja. Suradnja koju je npr. DI »Česma« dogovorila sa Šumarskim fakultetom u Zagrebu ima za cilj uvođenje elektroničkog računala u tehnologiji prerade tvrdih listića. Zadatak koji je postavljen vrlo je složen zbog pomanjkanja iskustva na tom polju, kao i zbog složenosti tehnologije prerade tvrdih listića. Analizirajući mogućnosti primjene elektroničkih računala, tehničkih mogućnosti raznih osjetljivča i drugih skupljača informacija kao i pilanskih strojeva i transportnih uređaja, zaključak je da bi se elektronička računala mogla koristiti na slijedećim poslovima: mjerenju trupaca na ulazu prije piljenja, namještanju trupaca u odgovarajući položaj za piljenje, odabiranju optimalnog rasporeda piljenja trupaca na osnovi promjera i kvalitete u cilju postizanja maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja, izračunavanju i ucertavanju na monitoru rasporeda piljenja doradnih piljenica na osnovi radnog zadatka, te snimljene kvalitete piljenica i vođenju

procesu sušenja. U toku samog rada možda će se pojaviti još koja ideja koja bi pridonijela poboljšanju pilanske tehnologije s krajnjim ciljem da se trupac, odnosno piljenice, maksimalno kvantitativno i kvalitativno iskoriste. Ovog trenutka najvažniji zadatak koji treba riješiti je pravilno sagledavanje i postavljanje zadatka s ocjenom kojem segmentu dati prioritet: da li onome što je lakše za riješiti i koji će nas postepeno uključiti u rješavanje kompliciranih zadataka, ili onome koji će odmah dati opipljivi rezultat, ali do čijeg će se rješenja dugo čekati. Svi mi, tehnolozi, programeri i stručnjaci drugih profila savladavamo (u neku ruku) tek abecedu.

Što je i kako je sada moguće, na osnovi sagleđanih tehničkih i tehnoloških mogućnosti, rješavati pojedine probleme i zadatke u pilanskoj tehnologiji? U nastavku će se iznijeti neki prijedlozi u tom smislu:

a) Mjerenje trupaca prije piljenja. Dosadašnji način mjerenja trupaca na stovarištu, prije piljenja, u svrhu materijalnog zaduženja stovarišta zaprimljenom količinom trupaca, sadrži mnogo nepreciznosti, što rezultira određenim nepovjerenjem u taj posao. Trupci se mjere na transporteru, često puta za vrijeme pomaka lanca, pa nije moguće niti precizno izmjeriti dužinu trupca, a kamoli promjerkom u dva unakrsna mjerenja — promjer trupca. Zbog toga nije rijedak slučaj da se na stovarištu pojavljuju viškovi i manjkovi sirovine. Elektroničkim mjerenjem dužine i promjera tih nepreciznosti nebi bilo. Prema jednom od rješenja (koje se već primjenjuje), to snimanje se vrši fotočelijama na željenim razmacima, a prosječni promjer, dužina i volumen trupca automatski se registrira. Sam postupak ne donosi posebnu materijalnu korist, ali jednom dosta važnom poslu (pogotovo za jednofazni postupak prerade) daje maksimalnu točnost.

b) Namještanje trupaca za piljenje. Danas se ono izvodi napravom na hidraulični ili drugi pogon (niger i fliper), pomoću koje se trupac namješta na kolica u položaj za koji upravljač trupčare smatra da je optimalan. Ta ocjena koju radnik daje na osnovu vizuelne procjene, s položaja koji je vrlo nepovoljan, bez obzira na iskustvo radnika koji obavlja taj posao, samo slučajno može biti pravilna. Šteta zbog toga može biti prilično velika. Rješenje tog problema može povećati iskorišćenje trupca, odnosno omogućiti znatniju materijalnu korist.

Elektroničkim računalom i drugom odgovarajućom opremom taj problem se uspješno rješava. Prilikom mjerenja trupca snimi se i njegova zakrivljenost, pa se na monitoru zadaje i kut za koji trupac treba zakrenuti, odnosno položaj u koji ga treba postaviti. Problem nastaje u tehničkom rješenju naprave koja će trupac zakrenuti za zadani kut.

Zbog, vjerojatno, prilične materijalne koristi, problem bi trebalo dobro izučiti, te na osnovu to-

ga donijeti odluku da li zadatak i dalje razvijati ili ne.

c) Kod piljenja četinjača na jarmači, primjenjuju se metode odabiranja optimalnog rasporeda pila, u svrhu dobivanja maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja. S obzirom na karakteristike četinjača, te tehnologije njihove prerade, rješenje zadatka je relativno jednostavno. Međutim, kod prerade tvrdih listača, posebno hrasta, treba prethodno riješiti neke dileme. Piljenje visokovrijednih tvrdih listača vrši se u principu na tračnim pilama iz razloga što je to individualno piljenje: debljina slijedeće piljenice odabire se na osnovu kvalitete vidljive plohe. Na taj način postiže se i visoko kvalitativno iskorišćenje, što nije moguće, u takvoj mjeri, piljenjem na jarmači.

Odabiranjem optimalnog rasporeda pila u svrhu dobivanja maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja, a na osnovi promjera trupca, prednost individualnog piljenja nestaje. Prema tome piljenje po nekom unaprijed zadanom rasporedu ne dolazi u obzir, pogotovo što se u izradi drvnih elemenata primjenjuje princip namjenskog piljenja, što isključuje svaku šablonu. Međutim, prihvatljiva je kombinacija metoda: elektroničko računalo, na osnovi promjera trupca (i eventualno kvalitete), »predložiti« upravljaju stroja raspored debljina na osnovu radnog naloga, koji ovaj može ili ne mora prihvatiti. Na taj bi se način trupci, koji odgovaraju kvalitetom i promjerom nekom teorijskom modelu, raspilili postupkom koji garantira maksimalno kvantitativno iskorišćenje. Ako trupac kvalitetom ne odgovara tom modelu, radnik bi pilio po svom nahođenju, pridržavajući se nekih uobičajenih pravila.

Ako se prihvati ovakva koncepcija, rješenje problema je relativno jednostavno, a s obzirom da može rezultirati i nekom materijalnom koristi, trebalo bi prići realizaciji ovakve ideje.

d) Krojenje doradnih piljenica. Prilikom razmatranja mogućnosti upotrebe elektroničkih računala pri krojenju doradnih piljenica, na osnovi programa koji bi dalo računalo (a na temelju snimke kvalitete piljenice i zadanog radnog naloga), izgledalo je to dosta teško i komplicirano. Ipak, čini se da je to zadatak koji se može uspješno riješiti, a dao bi najveći materijalni probitak. Na monitoru koji je spojen s elektroničkim računalom čak se može dobiti i slika piljenice koja se obrađuje, a na kojoj mogu biti ucrtani svi sortimetni koji se žele iz nje dobiti. U eksperimentalnoj fazi je i rastavljanje piljenica po zadanom programu laserskom zrakom, što bi sve zajedno predstavljalo revolucionarni zaokret u pilanskoj tehnologiji. Tu treba prije riješiti mnoštvo problema, ali ne toliko na planu elektroničkog računala, već snimanja piljenice. Problem je na koji način snimiti piljenicu, kako »prepoznati« greške i sl. Rješenja naznačenih problema su moguća, i postoji mišljenje da bi upravo na taj problem trebalo usmjeriti težište rada.

e) Sušenje drva. Vođenje procesa sušenja pomoću elektroničkih računala već se primjenjuje u svijetu. I neke naše znanstvene ustanove imaju već prijedloge kako to treba raditi, te bi vjerovatno trebalo nastaviti s takvim radom.

I ovako, ukratko, iznijeta razmišljanja u vezi upotrebe elektroničkih računala i drugih modernih uređaja u pilanskoj preradi daje uvid u mogućnosti njihove primjene. Svijet budućnosti je svijet elektronike i kompjutera. Zbog toga treba već sada razvijati tehnologiju u koju će ta pomagala biti uključena. Svijet u tom pogledu već prilično odmiče u odnosu na nas, te se moramo potruditi da te razmake smanjimo. Rješenje bilo koje od naznačenih mogućnosti upotrebe elektroničkih računala i drugih suvremenih uređaja i instrumenata u našoj pilanskoj tehnologiji bio bi značajan doprinos razvoju pilanarstva.

Recenzent: prof. dr M. Brežnjak

ZADACI MERITELJSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

Mjeriteljsko društvo Hrvatske (Zagreb, Berislavićeva 6) dobrovoljna je društvena organizacija koja se bavi mjeriteljstvom, stvorena radi ostvarivanja zajedničkih ciljeva i zadataka utvrđenih Statutom. Prema Statutu, MDH ima program u skladu s ciljevima Saveza inženjera i tehničara Hrvatske te SSRNH, u okviru kojih koordinira svoju djelatnost s ostalim društvenim organizacijama (čl. 5). Zadaci su Mjeriteljskog društva Hrvatske (čl. 6):

- da sudjeluje u stvaranju i provedbi mjeriteljske politike u SR Hrvatskoj i jugoslavenske mjeriteljske politike,
- da sudjeluje u izradi zakona i zakonskih propisa, standarda i preporuka s područja mjeriteljstva,
- da pomaže i sudjeluje u stvaranju mjeriteljske terminologije,
- da pomaže znanstveni, tehnički, kadrovski i publicistički razvoj,

• da izdaje i pomaže izdavanje stručnih radova, časopisa, knjiga i drugih publikacija s područja mjeriteljstva.

• da organizira savjetovanja, društvene sastanke, konferencije, povremene simpozije i seminare o određenim mjeriteljskim pitanjima, izložbe, rasprave i druge znanstveno-stručne skupove o suvremenim mjeriteljskim problemima,

• da sudjeluje na stručnim i znanstvenim mjeriteljskim skupovima u zemlji i inozemstvu,

• da surađuje s mjeriteljskim republičkim i pokrajinskim znanstvenim projektima i odgovorajućim stručnim i znanstvenim organizacijama u zemlji i inozemstvu, s mjeriteljskim društvima republika i pokrajina te sa srodnim društvima radi razmjene znanja i iskustava,

• da sudjeluje u mjeriteljskoj reformi školstva,

• da surađuje s privrednim radnim organizacijama, privrednim komorama i drugim institucijama pri planiranju istraživanja u području mjeriteljstva,

• da potiče uvođenje suvremenih mjeriteljskih postupaka u radne organizacije radi poboljšanja kakvoće proizvoda i povećanja proizvodnosti,

• da izrađuje elaborate, stručne recenzije, studije, projekte i drugu tehničku dokumentaciju iz područja mjeriteljstva za privredne radne organizacije, društveno-političke zajednice i samoupravne organizacije i zajednice,

• da povremeno obavlja ispitivanja, baždarenja i popravke mjernih instrumenata,

• da proizvodi specijalne mjerne instrumente na zahtjev radnih organizacija.

M. Brezinščak,

MJERITELJSTVO U MEHANIZACIJI ŠUMARSTVA

Dana 17. prosinca 1984. održan je na Šumarskom fakultetu u Zagrebu novi susret istraživača Katedre za strojarstvo s privrednicima iz šumarskih organizacija, znanstvenih ustanova i društvenih organizacija, znanstvenih ustanova i društvenih organizacija u okviru »Dana katedre za strojarstvo«. Uz referiranje o temama Projekta V/2 znanstvenoistraživačkog projekta »Iskorišćivanje šuma, mehanizacija šumarstva i šumske prometnice« što ga financira šumarstvo Hrvatske te programa 66.2 SIZ-a IV pod istim naslovom (zadatak: Istraživanje eksploatacijsko-tehničkih parametara mehanizacije u iskorišćivanju i uzgajanju šuma) prikazana su i nova mjerila, mjerni lanci i mjerni sustavi ispitnog centra za istraživanje i testiranje mehanizacije u

šumarstvu. Oko 80 prisutnih je pratilo izlaganja 5 istraživača Katedre o slijedećim temama:

• Pregled zadataka i tema Projekta V/2 (u okviru 8 zadataka u ovom se petogodištu radi na 25 tema) (S. Sever);

• Razvoj mjernih sustava za istraživanje mehanizacije šumarstva s posebnim osvrtom na ostvarene rezultate pri proučavanju šumskog kultivatora, vitla za privlačenje drva, rotosjekača, bušilice za tlo, rigolera, forvardera, zglobnog traktora te sustava kotač-tlo (D. Horvat);

• Analiza mjernih rezultata u centru za obradu podataka s posebnim osvrtom na primjenu rezultata istraživanja utroška goriva kamionskih kompozicija (V. Golja);

• Energetski vid iveranja drvene mase (M. Primorac);

• Mehanika obaranja stabala (Ž. Goja).

U diskusiji nakon izlaganja izneseni su prijedlozi budućih zadataka.

U demonstraciji mjernih pretvornika i mjerila koja se upotrebljavaju pri istraživačkim zadacima u okviru mehanizacije u šumarstvu dominirala su dva sustava:

• mjerenje mehaničkih veličina električnim putem te prijenos signala žičanom i radijskom vezom,

• obrada mjernih rezultata pri magnetskom zapisu rezultata mjerenja te zapisu na pisalu.

U realizaciji programa sudjelovali su uz mjeritelje Šumarskog fakulteta u Zagrebu i oni s Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu, Zadu za zaštitu zdravlja grada Zagreba, Mjeriteljskog društva Hrvatske i dr.

M. Brezinščak

PROF. DR STANISLAV SEVER — PREDSEDNIK MJERITELJSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

U skladu sa Statutom, Predsjedništvo Mjeriteljskog društva Hrvatske izabralo je 1984. godine prvi put, a 1985. god. drugi put u jednogodišnjem mandatu za svog predsjednika prof. dr Stanislava Severa.

Rođen je u Začretju (Hrvatsko Zagorje) 1935. godine. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Zagrebu. Godine 1959. diplomirao je na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu, Drvnoindustrijskom odjelu. Šest godina kasnije diplomirao je strojarstvo na Strojarsko-brodogradnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Godine 1980. stekao je doktorat u oblasti biotehničkih znanosti na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, obraniivši disertaciju »Istraživanja nekih eksploatacijskih parametara traktora kod privlačenja drva«. Od 1960. god. radi kao asistent u Katedri za

drvnoindustrijsko strojarstvo Šumarskog fakulteta u Zagrebu, docent je od 1974. godine, a u zvanju izvanrednog profesora od 1981. god. na istom fakultetu.

Istovremeno, uz nastavnu djelatnost, razvijao je i znanstveni rad, posebno iz područja mehanizacije u iskorišćivanju šuma, transporta u drvnjoj industriji, problema radnih strojeva i uređaja drvene industrije, mjeriteljskih problema ispitivanja strojeva za šumarstvo i drvenu industriju (osnivanje ispitnog centra u Zagrebu). Osnivač i suradnik je u stvaranju prve mjeriteljske jezgre u šumarstvu i drvnjoj industriji naše zemlje.

Aktivno sudjeluje u osnivanju znanstvenoistraživačkog projekta »Iskorišćenje šuma, mehanizacija šumarstva i šumske prometnice« (1976.

god.) i razvojnom projektu »Strategija razvoja domaćih radnih strojeva, alata, naprava i uređaja u drvnjoj industriji« (1985. god.).

Svoj stav prema znanstvenoj i stručnoj izdavačkoj djelatnosti realizira u pokretanju i izdavanju glasila »Mehanizacija šumarstva« i »Biblioteka mehanizacije«, aktivnog djelatnosti kao urednik područja Drvnoindustrijsko strojarstvo u časopisu »Drvena industrija«. »Izveštaji« Mjeriteljskog društva Hrvatske, Šumarska enciklopedija i dr. mjesta su gdje prof dr S. Sever promiče znanja šumarske i drvnotehnoškog znanosti.

Njegova zapažena znanstvena, nastavna i stručna aktivnost kontinuirano se potvrdjuje u domaćim i inozemnim razmjerima, a to je garancija i za uspješan rad dr Severa kao predsjednika Mjeriteljskog društva Hrvatske.

St. B.

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

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

UDK 630*180
Stručni rad

Primljeno: 24. srpnja 1985.

Prihvaćeno: 25. kolovoza 1985.

CHICKRASSY

NAZIVI

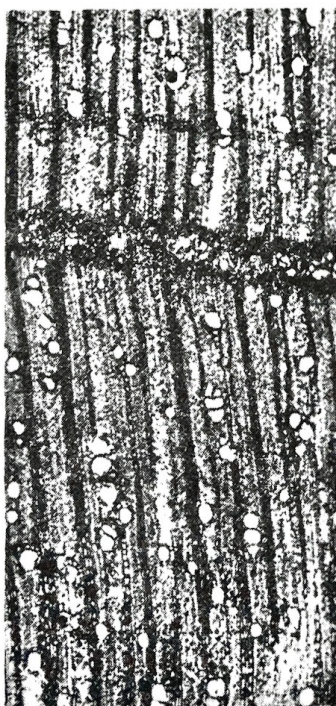
Drvo trgovačkog naziva CHICKRASSY pripada botaničkoj vrsti *Chukrasia tabularis*, A. Juss., i *C. velutina* W. i A. iz porodice *Meliaceae*. Ostali nazivi Yinma (Burma), Hoolonghik-grass (Cejlon), Chittagong wood (Velika Britanija), Aglay, Boga poma, Boga porna, Dalmara, Pabba (Indija), Voryong (Kambodža), Lat hoa (Vijetnam), Chenana puteh, Repoh (Malajska federacija), Yomhin (Tajland).

NALAZIŠTE

Južna i jugoistočna Azija: Indija, Burma, Kambodža, Vijetnam, Tajland, Malajska federacija, Indonezija, gdje se pojavljuje u nizinskim tropskim trajno zelenim kišnim šumama.

STABLO

Stabla dosižu visine od 15—25 m, dužine čistog debla do 15 m, a srednji promjer do 0,9 m. Debla su pravilnog cilindričnog oblika, katkada djelomično uzljebljena. Kora je uzdužno izbrazdana, crvenkastosmeda, debljine do 1 cm.



Slika 1. — Poprečni presjek — pov. 30×



Slika 2. — Tangentni presjek — pov. 80×

DRVO

Makroskopske karakteristike

Difuzno porozno drvo. Godovi na poprečnom presjeku uočljivi prostim okom. Pore i aksijalni parenhim jedva uočljiv prostim okom, drvni traci uočljivi samo lupom. Tekstura pravilna, žica pravna.

Bjeljika žuta do crvenkasta, širine do 5 cm. Srž žutosmeđa do crvenosmeđa, s vremenom prima tamnije tonove.

Mikroskopske karakteristike

Traheje pojedinačne, u parovima ili u kratkim radijalnim nizovima, sa potpuno perforiranim završnim membranama, promjera 80—150 μm , brojne, na 1 mm^2 poprečnog presjeka dolazi 10.. 15.. 20 pora, u srži često ispunjene tamnim sržnim tvarima. Volumni udio traheja u građi drva oko 10⁰%.

Aksijalni parenhim paratrahealno vazicentričan i graničan, u koji su uklopljeni traumatski aksijalni intercelularni kanali. Volumni udio u građi drva oko 7⁰%.

Drvni traci homocelularni do slabo izraženo heterocelularni, difuzno raspoređeni, jedno- do četveroredni, gustoće 7—12 na 1 mm. Volumni udio u građi drva oko 20⁰%.

Drvna vlakanca libriformskog tipa, dužine 600 do 1.000 μm , promjera 6.. 12.. 19 μm , debljina stijenki 1,9.. 2,6.. 3,3 μm . Volumni udio u građi drva oko 63⁰%.

Fizička svojstva

Volumna masa standardno suhog drva (ρ_0) 600.. 700.. 780 kg/m^3 , prosušenog drva (ρ_{12-15}) 650.. 760.. 840 kg/m^3 , sirovog drva (ρ_s) oko 850 kg/m^3 . Udio pora 48.. 54.. 60⁰%.

Radijalno utezanje (β_r) 3,9—5,2⁰%, tangento utezanje (β_t) 6—7,4⁰%, volumno utezanje (β_v) 10,1—12,8⁰%.

Mehanička svojstva

Čvrstoća na tlak: 47—65 N/mm^2
 Čvrstoća na vlak okomito na vlakanca,
 radijalno: 3,4 N/mm^2
 tangento: 5,2 N/mm^2

Čvrstoća na savijanje: 84—108 N/mm^2
 Čvrstoća na smicanje,
 radijalno: 11 N/mm^2
 tangento: 12 N/mm^2
 Dinamička čvrstoća savijanja: 0,055—0,075 J/mm^2
 Tvrdoća (po Brinellu),
 u smjeru vlakanca: 57—88 N/mm^2
 okomito na vlakanca, radijalno: 28—34 N/mm^2
 okomito na vlakanca, tangento 25—40 N/mm^2
 Modul elastičnosti: 10.000-20.000 N/mm^2

Tehnološka svojstva

Obradljivost:

Dobro se strojno i ručno obrađuje. Dobro se ljušti, reže, blanja i tokari. Vijke i čavle drži dobro, nije potrebno predbušenje. Dobro se lijepi i polira.

Sušenje:

Dobro se prirodno i umjetno suši.

Trajnost:

Prirodna trajnost bjeljike mala. Srž trajna, otporna na insekte, gljive i atmosferilije, slabo otporna na marinske štetnike, a djelomično otporna na termite. Impregnira se vrlo teško.

Upotreba

Furnirsko drvo, furnirske ploče, namještaj, parket, obloge, konstrukcijsko drvo za unutarnju i vanjsku upotrebu kod srednjih opterećenja, stepenica i vrata. Specijalno drvo za proizvodnju klavira i ambalaže za čaj.

SIROVINA

Trupci dužine 4—7 m, najčešće srednjeg promjera 0,4 — 0,8 m.

LITERATURA

- [1] Build. Res. Est.: »Handbook of Hardwoods«, HMSO, London, 1972.
- [2] Scheiber, Chr.: »Tropenhölzer«, VEB Vlg. Leipzig, 1965.
- [3] Wagenführ, R. i Scheiber, Chr.: »HolzAtlas«, VEB Vlg, Leipzig, 1974.

Recenzen: prof. dr S. Bađun

Dosadašnji razvoj i razvojne mogućnosti šumsko-dravnog kompleksa SRH*

DEVELOPMENT POSSIBILITIES IN FORESTRY AND TIMBER INDUSTRIES OF THE S.R. CROATIA

Tomislav Krnjak, dipl. inž.

Poslovna zajednica za proizvodnju i promet
drvom, drvnim proizvodima i papirom

»Exportdrvo« Zagreb

UDK 630*79

Stručni rad

Prispjelo: 3. lipnja 1985.

Prihvaćeno: 12. srpnja 1985.

S a ž e t a k

Prvi dio analizira postignut stupanj razvitka u šumarstvu i drvnjoj industriji S.R. Hrvatske u razdoblju 1981—1985. Daju se podaci o stopama rasta, neiskorištenim kapacitetima i njihovim uzrocima. Nadalje, rad prikazuje strukturne probleme svake pojedinačne grane šumarstva i drvene industrije. Isto se tako daju podaci o investicijskim aktivnostima i analizira se sadašnja organizacija i udruživanje.

U drugom dijelu izlažu se mogućnosti razvitka. Prvo, utvrđuju se ciljevi koje valja postići u razdoblju 1985—1990. Drugo, objašnjavaju se detaljno strategije razvitka i potrebna gospodarska politika da bi se ciljevi opstigli. (R. S.)

S u m m a r y

First part deals with the analysis of the achieved level of development of forestry and timber industries of the S.R. of Croatia in the 1981—1985 period.

Data on rates of growth, idle capacities and its causes are given. Furthermore, paper deals with the structural problems of each particular branch within forestry and forest industries. There are also data on investment activities as well as present organization and merger analysis.

In the second part the development possibilities are displayed. First, there are targets to be achieved in the 1986—1990 period. Second, development strategy and economic policy required to reach the aims are explained in detail. (R. S.)

UVOD

Na osnovi utvrđenog zadatka od strane Izvršnog vijeća Sabora, u vezi s realizacijom programa na pripremi srednjoročnih planova razvoja za razdoblje od 1986. do 1990. godine, te dogovorenim pristupom šireg kruga zainteresiranih predstavnika organizacija i organa i radnog tima zaduženog za izradu separatne analize dosadašnjeg razvoja i razvojnih mogućnosti agroindustrijskog i šumsko-dravnog kompleksa SR Hrvatske, šumarski dio stručnog tima razradio je radnu verziju separata »Analiza dosadašnjeg razvoja i razvojne mogućnosti šumsko-dravnog kompleksa SR Hrvatske u razdoblju od 1986. do 1990. godine«, kao analitičku podlogu za što realnije uočavanje mogućeg razvoja organizacija udruženog rada ovog kompleksa u idućem srednjoročnom razdoblju.

Analiza obrađuje dva osnovna poglavlja:

a) Ostvareni rezultati privređivanja i razvoja u prethodnom razdoblju s naglaskom na razdoblje 1981—1985. godine;

b) Konceptija i programska orijentacija s istaknutim razvojnim ciljevima i razvojnim mogućnostima u razdoblju od 1986—1990. godine.

Ponudenu radnu verziju, obrađenu u Republičkom komitetu za poljoprivredu i šumarstvo, razmotrila je radna grupa Koordinacije za razvoj i planiranje IVS-a, koja je svojim primjedbama i prijedlozima pridonijela poboljšanju izrađenog materijala, a naročito u dijelu koncipiranja koncepcije i programske orijentacije budućeg razvoja temeljenih na strategiji provođenja »Dugoročnog programa ekonomske stabilizacije zemlje«.

U radnim tijelima Izvršnog vijeća i Izvršnom vijeću Sabora prihvaćeni su strateški ciljevi i osnovne koncepcije srednjoročnoga razdoblja, koji su, uz manje razlike, ugrađeni u »Analizu uvjeta i mogućnosti društvenoekonomskog razvoja SR Hrvatske«, i u »Prijedlog smjernica za izradu Društvenog plana SR Hrvatske i planova razvoja samoupravnih organizacija i zajednica i društveno političkih zajednica u SR Hrvatskoj u razdoblju od 1986. do 1990. godine«.

U ovome separatu nisu obrađeni elementi razvoja u oblasti lovstva, jer radni tim u vrijeme

* Uvodno izlaganje sa savjetovanja »Srednjoročni razvoj šumarstva i prerade drvna«, Zagreb 7. V 1985.

izrada materijala nije raspolagao relevantnim podacima o ostvarenju razvojnih planova prethodnog razdoblja.

Osnovna poglavlja ovoga separata sadrže:

1. *Razvoj u prethodnom razdoblju s naglaskom na razdoblje 1981—1985. godine*

— ostvarena dinamika rasta i strukturne probleme,

— izvoz i uvoz,

— **problematika** iskorištenja kapaciteta vezana uz snabdijevanje sirovinama, reprodukcijским materijalom i energijom,

— investicijska aktivnost,

— organiziranost — samoupravno povezivanje,

— uvjeti poslovanja i ekonomski položaj grana reprocjeline.

2. *Mogućnosti razvoja u razdoblju 1986—1990. godine*

— koncepcija razvoja i kriteriji,

— programska orijentacija i mogući razvoj (stopa rasta, investicije),

— izvozne mogućnosti i uvoz

— uvjeti i pretpostavke razvoja (samoupravna organiziranost, kadrovi, sistemska rješenja, mjere ekonomske politike).

Reprodukcijску cjelinu šumarstva i prerade drva u SR Hrvatskoj, koja počinje uzgojem i zaštitom šuma, nastavlja se primarnom mehaničkom i kemijskom preradom drva i finalnom proizvodnjom a završava prometom drva i drvnih proizvoda, čini veliki broj OOUR (oko 500), koje zapošljavaju preko 70.000 radnika u društvenom sektoru proizvodnje.

Privatni sektor sudjeluje s oko 24% u površini šuma, što čini 8% u drvnoj masi, a u preradi drva s oko 3.000 radionica.

1. RAZVOJ U PRETHODNOM RAZDOBLJU

1.1 DINAMIKA RASTA I STRUKTURNI PROBLEMI

U čitavom poslijeratnom razdoblju udio šumarstva i prerade drva u strukturi privrede stalno se smanjivao, što je posljedica sporijeg rasta kompleksa od rasta privrede Republike u cjelini.

Fizički obujam proizvodnje industrije i rudarstva Hrvatske u razdoblju od 1967—1980. godine rastao je po prosječnoj godišnjoj stopi od 6,1%, a industrijske prerade drva po stopi od 5%, stime što su pojedine grane prerade drva ostvarile ove stope rasta: piljena građa i ploče 1,3%, (Jugoslavija 3,5%), proizvodnja finalnih proizvoda 7,5% (Jugoslavija 7,8%), proizvodnja celuloze i papira 6,9% (Jugoslavija 7,7%). Nakon visokih stopa fizičkog rasta proizvodnje do 1980. godine, razvoj od 1981. do 1983. godine pokazuje negativne stope fizičkog obujma proizvodnje u gotovo svim granama kompleksa, s izuzetkom šumarstva koje je ostvarilo stopu rasta od 3,5%. U 1984. godini dolazi do oživljavanja proizvodnje i blagog rasta stopa fizičkog obujma proizvodnje i u industrijskoj preradi drva.

Međutim, na osnovi ostvarenih i ocijenjenih stopa rasta od 1981. do 1985. godine, prosječna stopa rasta u ovom razdoblju ocjenjuje se u proizvodnji piljene građe i ploča 0,3%, finalnoj drvnoindustrijskoj proizvodnji 0,2%, proizvodnji celuloze i papira 2,7%.

Jedna od osnovnih značajki dosadašnjeg razvoja šumsko-dravnog kompleksa Hrvatske i Jugoslavije je neusklađenost kapaciteta u odnosu na potrebe reprodukcije, kao posljedica autarhičnog razvoja i zaostajanja ulaganja u sirovinu osnovu (šumsko uzgojni radovi i izgradnja šumskih prometnica).

Gotovo potpuna financijska ovisnost ulaganja u šumarstvu o vlastitim izvorima (jer banke nisu za ova ulaganja pokazivale interes, a udruživanja s ostalim partnerima gotovo su izostala) nepovoljno utječe na razvoj i unapređenje šumskog fonda.

Uz stalan trend povećanja obujma sječa, a u pojedinim razdobljima i područjima »kvalitetnih sječa«, dolazi do kvalitetnog pogoršanja šumskog fonda i slabljenja sirovinke osnove prerađivačke industrije.

Niska otvorenost šuma samo pogoduje ovoj situaciji. Nasuprot tome, postoji stalna težnja izgradnje novih i proširenja postojećih primarnih kapaciteta prerade drva, posebno pilanskih, koji, uz pomoć lokalnih faktora, vrše pritisak na iskorištenje sirovinke osnove i raspodjelu sirovina na neekonomskim kriterijima, što često dovodi do neracionalne prerade drva (F trupci idu u pilane).

Pogrešna razvojna orijentacija finalne drvne industrije kroz izgradnju velikih kapaciteta za domaće tržište i klinički izvoz (pločasti namještaj) otežava brzu promjenu proizvodnog programa za izvoz na pobirljiva tržišta s konvertibilnim načinom plaćanja.

Pogoni za proizvodnju finalnih proizvoda od masivnog drva podobni za izvoz na zapadnoevropska i američka tržišta nisko su zastupljeni u strukturi finalne proizvodnje (30%), a radi nepovezanosti proizvođača piljene građe i finalnih kapaciteta, kao i radi dispariteta cijena sirovina, poluproizvoda i finalnih proizvoda, ovi kapaciteti nisu potpuno iskorišteni, te nisu u stanju ostvarivati maksimalno moguću proizvodnju i izvoz.

Nesklad između proizvodnje papira i potreba celuloze i poluceluloze u SR Hrvatskoj u posljednja dva srednjoročna razdoblja djelomice je eliminiran izgradnjom tvornice poluceluloze i ambalažnih papira u Belišću, te rekonstrukcijom Riječke tvornice papira. Ostaje, međutim, problem zadovoljavanja potreba proizvođača grafičkih papira s visokobiljenom celulozom listača i četinjača, koji postaje limitirajući faktor razvoja grafičke industrije u SR Hrvatskoj.

1.2 IZVOZ-UVOZ

Značajan broj organizacija udruženog rada šumsko-dravnog kompleksa predstavlja tradicionalne

izvoznike, međutim bez stalne izvozne orijentacije; izvoz se ostvaruje ovisno o stanju tražnje na domaćem tržištu i odnosa u cijenama između domaćeg i svjetskog tržišta. Vrijednost izvoza u razdoblju od 1981—1984. godine opada, te i njegovo učešće u izvozu privrede Hrvatske.

Udio izvoza u vrijednosti ukupne proizvodnje je relativno nizak (11—15%). Međutim, nizak udio uvozne supstance (oko 30%) ima utjecaj na visoke neto devizne efekte, što je s društvenog stajališta veoma značajno.

U 1981. godini ostvarena je vrijednost izvoza od 265 mil \$ (100%), da bi u 1982. iznosila 222 mil \$ (84%), 1983. godini 191,7 mil \$ (72%), 1984. 213 mil \$ (80%).

Struktura izvoza ostvarena u prethodnom razdoblju još uvijek je nepovoljna (52% se ostvaruje izvozom sirovina i proizvoda primarne prerade, 48% izvozom finalnih proizvoda i papira).

Uvozne potrebe šumsko-dravnog kompleksa podmirivane su u proteklom razdoblju na sektoru neophodnih reproduktivskih materijala i rezervnih dijelova, uz neznatan udio uvozne opreme.

1.3 ISKORIŠTENJE KAPACITETA VEZANO ZA SNABDIJEVANJE SIROVINAMA. REPRODUKCIJSKE CJELINE SRH I ENERGIJOM

1.3.1 — Šumski resursi kao izvoz osnovnih sirovina

Šume i šumsko zemljište s 2,4 mil ha površine, od čega oko 2 mil ha zauzimaju šume a 400.000 ha neobrasla šumska zemljišta (35% površine SRH), predstavljaju značajno mjesto u prirodnim resursima SR Hrvatske. One, osim sirovinskih izvora za prerađivačku industriju, predstavljaju i značajan faktor općih koristi i općekorisnih tendencija.

S oko 0,45 ha šuma »per capita« Hrvatska spada među zemlje izvoznice šumskih i drvnih proizvoda. S oko 239 ml m³ drvene mase i prirastom od oko 7 mil m³ ili 1,4 m³/ha naše šume ukazuju na relativno lošu strukturu šumskog fonda i niske prinose mogućnosti.

Sječa šuma u okviru propisanog etata globalno je u okviru prirasta, odnosno i znatno niže, iako realizacija etata ukazuje na strukturno pogoršanje šumskih sortimenata koji se ostvaruju sječama. Prosječna godišnja utvrđena mogućnost sječa bruto mase u društvenim šumama od 5 mil m³ realizira se na razini od 4,7 mil m³, a proizvodnja netto sortimenata s oko 4 mil m³.

Prema podacima o iskorištenju drvene mase u razdoblju od 1981. do 1983. godine, tehnička oblovinina sudjeluje s oko 2,3 mil m³ (57%) a prostorno drvo s 1,7 mil m³ (43%) u ukupnoj šumskoj proizvodnji. Proizvodnja drvnih sortimenata u privatnim šumama iznosi oko 400—500000 m³ (10%).

Proizvodnja netto šumskih sortimenata u razdoblju od 1981 do 1983. godine rasla je po pro-

sječnoj stopi od 3,5% godišnje. Planom predviđeni rast bio je 2%.

Zbog ograničenosti domaćih izvora i klimatskih uvjeta uzgoja određenih vrsta šumskog drveća, te potreba dopune asortimana proizvoda, u razdoblju od 1981—1983. godine uvozilo se prosječno godišnje 12.000 m³ furnirskih trupaca egzota, oko 7.000 m³ piljene građe egzota, oko 1.000 m³ plemenitog furnira i 23.000 m³ piljene građe četinjača, te oko 40.000 m³ celuloznog drva četinjača.

Prosječna otvorenost šuma na kraju 1983. godine iznosila je 9 km/1000 ha (Evropa 15—20 km).

1.3.2 — Proizvodnja piljene građe

Nesklad između instaliranih pilanskih kapaciteta (2,3 mil m³) u društvenom sektoru (oko 300 pilana privatnog i društvenog sektora kojima prerada drva nije osnovna djelatnost) i proizvodnje pilanskih trupaca u šumarstvu SR Hrvatske (oko 1.750.000 m³ godišnje), kao i prodaja dijela pilanskih trupaca prerađivačkim kapacitetima izvan reproduktivske cjeline SRH i izvoza (oko 10% proizvedenih količina), uzrokom su da se pilanski kapaciteti koriste u prosjeku sa 70%, a neki i znatno niže.

Manja prerada pilanskih trupaca u odnosu na hipertrofiranu tražnju, a posebno iz susjednih republika, ima za posljedicu neloyalnu konkurenciju, nabijanje cijena i otpore kod proizvođača sirovina za povezivanje s prerađivačkim organizacijama u reprocjelini.

Radi teškoća u snabdijevanju sirovinama, kao i radi negativnih trendova u privredivanju u razdoblju od 1981. do 1983. godine, ova proizvodnja stagnira, da bi u 1984. godini došlo do njenog oživljavanja i visoke stope rasta proizvodnje u odnosu na 1983. godinu (8,9%).

Piljena građa je u visokom procentu prisutna u izvozu, a velika potražnja je i na domaćem tržištu radi podmirjenja finalnih pogona prerade drva. Disparitet u cijenama između inozemnog i domaćeg tržišta osnovni je razlog za prekidanje točkova reprodukcije prema domaćim proizvođačima finalnih proizvoda.

1.3.3. — Proizvodnja furnira i ploča

Prosječna godišnja proizvodnja F i L trupaca u prve tri godine srednjoročnog plana iznosila je prema podacima oko 230.000 m³, a prerada oko 95.000 m³. Značajne količine trupaca usmjeravaju se u pilanske kapacitete, tvornice furnira van reprodukcije u SRH, pa čak i u izvoz (iako zabranjen).

Od najvrednijih F trupaca hrasta proizvedenih u 1983. godini u količini od 65.000 m³ samo 38.000 m³ prerađeno je u tvornicama furnira, što čini svega 59%. Instalirani kapaciteti tvornica (27.000 m³ furnira u 2 smjene) istovremeno su korišteni u prosjeku s oko 74%, a proizvodnja se godišnje smanjivala po stopi od 7%. Negativan trend u proizvodnji furnira zaustavljen je u 1984. go-

dini, a proizvodnja je povećana za 8% u odnosu na 1983. godinu.

Proizvodnja furnirskih ploča i iverica stagnira unatoč postojanju uvjeta za njeno povećanje i s aspekta potrošnje i sastava sirovinske osnove. Od ukupno evidentirane proizvodnje trupaca za ljuštenje u tvornicama furnirskih ploča i ljuštenog furnira prerađuje se svega 28%.

1.3.4 — Finalna proizvodnja

Finalna proizvodnja u prve tri godine srednjoročnog plana (1981—1983. god) ostvarila je pad proizvodnje po godišnjoj stopi od 2%. U 1984. godini ostavaren je rast sa stopom od 6,8%. Za finalnu proizvodnju u SR Hrvatskoj karakteristično je nisko korištenje kapacitetima, koje se kreće od 55 do 70%.

Osnovni razlozi ovako niskog iskorištenja kapaciteta su teškoće u opskrbljenosti piljenom gradom, elementima, furnirom i drugim reprodukcijским materijalima, kao i smanjenje tražnje na domaćem tržištu, te nemogućnost uklapanja u proizvodnju izvoznih proizvoda u većini finalnih pogona.

Globalni podaci proizvodnje i potrošnje primarnih proizvoda u finalnoj proizvodnji pokazuju da se još uvijek relativno nizak postotak primarnih proizvoda finalizira u finalnim pogonima SR Hrvatske, već je on predmet prodaje na domaćem tržištu kao i u izvozu u neprerađenom stanju. Od ukupno proizvedene piljene građe (950.000 m³) finalizira se oko 54% (512.000 m³). Stupanj finalizacije piljene građe različit je za pojedine vrste drva (hrast 61%, četinjače 63%, bukva 46%, OTL 28%, meke listače 55%). Od ukupne proizvodnje plemenitog furnira u finalizaciji se utroši svega 38%.

Ovi podaci ujedno pokazuju i na prostor i smjer razvoja finalne prerade drva, uvjetovane kvalitetom, dizajnom i cijenama koje vladaju na svjetskom tržištu finalnih drvnih proizvoda.

Proizvodnja pokušava, kao jedna od najzastupljenijih finalnih proizvodnji, u proteklom razdoblju ostvarila je pad proizvodnje od 4,4% do 1983., dok je u 1984. godini ostvarila rast od 8,8%.

To je i razlog da je proizvodnja pokušava u Hrvatskoj s 2. pala na 4. mjesto u Jugoslaviji.

Struktura proizvodnje pokušava u SR Hrvatskoj, koja je pretežno orijentirana za domaće tržište te eventualno izvoz na klirinško područje i zemlje u razvoju, u uvjetima smanjene tražnje na ovim tržištima proživljava krizni period. Udruživanje i povezivanje na zajedničkom programu proizvodnje i prometa, poduzimanje mjera na promjeni strukture proizvodnje u pravcu izvoza kombiniranog pokušava, masiva i ploča, proizvodnja masivnog pokušava, Samoupravni sporazum o usmjeravanju sirovina u SRH predstavljaju osnove na kojima treba tražiti izlaz iz sadašnje složene ekonomske situacije ovih pogona.

Proizvodnja građevne stolarije i ostalih proizvoda za potrebe građevinarstva dijelila je sudbi-

nu negativnih trendova u građevinarstvu, a posebno u stanogradnji. Proizvodnja građevne stolarije u prve 3 godine tekućeg plana pala je za 9%, sa zaustavljenim padom u 1984. godini i tendencijom blagog oživljavanja proizvodnje i uz značajno povećane zalihe ovih proizvoda. Ograničeni izvori piljene građe četinjača i smanjena tražnja na domaćem tržištu limitirajući su faktori rasta ove proizvodnje.

Proizvodnja podova, uz razvoj tehnologije i novih konstrukcija, uz mogućnost izvoza, jedina je proizvodnja u finalnoj preradi drva koja je u tri godine tekućeg razdoblja ostvarila rast fizičkog obujma proizvodnje (2%).

Proizvodnja kuća i ostalih montažnih objekata iz drva je, uslijed ograničavajućih sirovinskih resursa u SRH, relativno slabo razvijena i uglavnom stagnira.

1.3.5 — Proizvodnja i prerada celuloze i papira

Strukturni problemi, izraženi kroz nesklad u kapacitetima proizvodnje grafičkih papira i prerade papira (grafička industrija), u odnosu na proizvodnju primarnih proizvoda ove industrije (celuloza, grafički papiri, rotopapir), na ovom sektoru, u ovom srednjoročnom razdoblju uglavnom nisu promijenjeni.

Zadovoljavajuće je stanje na području proizvodnje i prerade ambalažnih papira, i to posebno nakon izgradnje III faze »Belišća«, koja je svojom proizvodnjom u stanju podmirivati proizvođače ambalaže u SRH i dijelu Jugoslavije.

Proizvodnja celuloze i papira ostvarila je u ovom srednjoročnom razdoblju pad proizvodnje po stopi od 1,2% godišnje, bez obzira na izvršene rekonstrukcije i modernizacije novih tvornica. Razlozi za negativna kretanja su poznate teškoće u privređivanju od 1981—1983. godine, a uvjetovali su ih uglavnom nedostaci sirovina i reprodukcijских materijala.

1.3.6 — Opskrbljenost repromaterijalom i energijom

U odnosu na opskrbljenost proizvodnje reprodukcijским materijalom i energijom kod pojedinih proizvođača su istaknuti problemi u opskrbi domaćim reprodukcijским materijalima, koji su negativno djelovali na ritam proizvodnje i iskorištenje kapaciteta. Ovdje su uglavnom istaknuti problemi u snabdijevanju reprodukcijским materijalima koji se proizvode u pogonima reprodukcijske cjeline, a potrebni su za više faze prerade.

Međutim, posebnu pažnju zaslužuje opskrbljenost reprodukcijским materijalima koje drvnopredavačka industrija nabavlja od drugih grana industrije, kao tekstilne, metalne, kemijske (tkanine, metalne jezgre, boje, lakovi, ljepila i dr.), koje svojim kvalitetom i cijenom nisu podobne za ugrađivanje u finalne drvene proizvode, naročito one izvožno orijentirane.

Uvoz rezervnih dijelova i potrebnih uvoznih reprodukcijских materijala, unatoč određenim teškoćama i problemima pri uvozu, nije uvjetovao zastoje u proizvodnji, iako je djelovao na njen ritam, a posebno u godinama najvećih ograničenja raspolaganja deviznim sredstvima.

Energetsku krizu su na određen način osjetili i kapaciteti šumsko-drvnog kompleksa. Redukcije električne struje tokom 1982., 1983. i početkom 1984. značajno su djelovale na ostvarivanje proizvodnje pa i izvoza, kao i problemi vezani uz opskrbu plinom, mazutom, ugljenom i naftom.

Ove potonje nedostatke osjetile su pilane kroz smanjene dopreme trupaca, te tvornica iverica u Bjelovaru, kao i tvornice papira u Belišću, Plaškom i Zagrebu.

Radi razrješenja energetskih problema prišlo se izgradnji i alternativnih energetskih rješenja, odnosno izgradnji posebnih plinovoda radi korištenja plinskim izvorima izvan plinovodnih sistema.

1.4. INVESTICIJSKA AKTIVNOST

Ulaganja u osnovna sredstva u svim granama šumsko-prerađivačkog kompleksa nisu se ni izdaleka ostvarila u odnosu na planska predviđanja, pa niti u odnosu na najnužnije potrebe, kojima bi se ostvarili uvjeti za uspješnije poslovanje.

U šumarstvu, od planiranih 3.500 km izgradnje šumskih cesta, ostvarit će se svega oko 1.500 km, što znači da otvorenost šuma neće dostići niti 9,5 km na 1.000 ha (15—20 km/1000 ha u Evropi).

Realizacija plana po osnovi »Društvenog dogovora o ostvarivanju programa proširene biološke reprodukcije šuma« bit će izvršena tek oko 55%, s time što će se radovi najintenzivnijih uzgojnih efekata izvršiti s još nižim postotkom (plan-taže i intenzivne kulture, oko 27%). Razlozi za ovako značajan podbačaj plana je neizvršavanje finansijskih obaveza sudionika potpisnika Društvenog dogovora (osim OUR-a šumarstva i SRH do 1985. godine).

Posebno značajan pad investicijskih ulaganja ostvario se je u drvnoj industriji, gdje se udio drvne industrije u investicijama Hrvatske smanjuje: 1981. godine 1,9%, 1982. 1,5%, 1983. 1,1% (niže od propisane amortizacije). Udio ulaganja u osnovna sredstva drvne industrije pao je na 7,8% društvenog proizvoda; nastavak ovoga trenda do- vodi do tehnološke katastrofe.

U ovoj grani djelatnosti, osim određenih ulaganja u energane i manje rekonstrukcije, izgrađene su 3 tvornice masivnog namještaja za izvozne programe (Ogulin, Petrinja, Perušić), te će biti dovršeno značajno povećanje kapaciteta u jednoj tvornici masivnog namještaja za izvoz (Krapina).

U proizvodnji celuloze i papira, od predviđenih investicijskih ulaganja završena je III faza modernizacije u Belišću (sa 118 na 200.000 tona ambalažnog papira) i modernizacija Riječke tvornice papira (sa 14 na 26.000 t cigaret papira). Zagrebačka

tvornica papira treba započeti rekonstrukciju dijela proizvodnog kapaciteta, kojom će se osposobiti za proizvodnju finih grafičkih papira, koji će moći ići i u izvoz, a dijelom će podmirivati domaću deficitarnu tražnju.

1.5 Organiziranost kompleksa

Šumsko prerađivački kompleks je po broju osnovnih i radnih organizacija jedan od najraširenijih djelatnosti u preradi SR Hrvatske. Organizacije toga kompleksa prisutne su u svim društveno-političkim zajednicama, što objektivno stvara teškoće u njihovom organiziranju i dohodovnom povezivanju.

Pokušaji šireg organiziranja i udruživanja, u nekoliko navrata u posljednjih desetak godina, nišu naišli na interes u OUR-ima i društveno-političkim zajednicama, bez obzira na gotovo stalno prisutne teškoće i probleme u poslovanju i bez obzira na šumarstvo, mehanička i kemijska prerada i trgovina drvom po svojim tehničko-tehnološkim, ekonomskim i razvojnim karakteristikama predstavljaju izrazito međuzavisnu i komplementarnu privrednu aktivnost, koja se ne može na osnovi autarhičnog razvoja uspješno razvijati.

Osnovne organizacije udruženog rada u radnim organizacijama šumarstva, kao i pojedinim radnim organizacijama drvne industrije, po svome sadržaju rada i organiziranosti predstavljaju osamostaljene privredne subjekte sa svim poslovnim funkcijama radne organizacije, što ima krupne posljedice u racionalnosti i ekonomičnosti poslovanja, a posebno u planskome razvoju.

Nekoliko organiziranih SOUR-a šumarstva i perade drva nisu također uspjeli ostvariti funkciju zajedništva u osnovnim poslovnim funkcijama, radi čega nisu do sada postignuti neki značajniji poslovni rezultati.

Analiza postojećeg stanja organiziranosti, priređivanja, razvoja i ekonomskih međudnosa u šumsko-prerađivačkom kompleksu Hrvatske upućuje na zaključak da ekonomske zakonitosti i mjere ekonomske politike ne djeluju u pravcu zadovoljavajućih poslovnih rezultata. Nepovezanost organizacija udruženog rada u poslovanju, razvoju i zajedničkom nastupu na tržištu, uz veoma izražen utjecaj DP zajednica ima za posledicu autarhičan razvoj i zatvorenost s već istaknutim problemima strukturnih disproporcija, niskog iskorištenja kapaciteta, prilagođavanja mjerama ekonomske politike, što utječe na nisku produktivnost i ekonomičnost, slabe poslovne rezultate, nelikvidnost, nizak standard zaposlenih i nisku reprodukcijisku sposobnost.

Radi izlaska iz sadašnje situacije i nužnosti prilagođavanja organizacije djelovanja ekonomskih i tržišnih zakonitosti uz utjecaj realnog planiranja razvoja, rješenje treba tražiti u širem organiziranju i povezivanju na konkretnim proizvodnim programima, baziranim na tržišnim mogućnostima i ekonomskim međudnosima.

1.6 Uvjeti poslovanja i ekonomski položaj SDK

Problemi i teškoće u kojima se odvijala privredna aktivnost u zemlji u tekućem srednjoročnom razdoblju imale su snažan utjecaj i na grane i djelatnosti šumsko-prerađivačkog kompleksa, s time što su se opći uvjeti privređivanja više reflektirali na one proizvodnje koje radi složenosti međusobnih veza čine više faze prerade. Ovisno o promjenama uvjeta poslovanja mijenjao se i položaj pojedinih grana.

Uspoređujući položaj šumsko-prerađivačkog kompleksa u privredi Republike, na osnovi nekoliko osnovnih pokazatelja uspješnosti privređivanja, dolazi se do zaključka o nepovoljnim tendencijama, tj. o pogoršavanju odnosa prema privredi, ali i o diferencijaciji grana unutar repocjeline.

Udio repocjeline u dohotku privrede postupno pada od 1980. godine (s 5,46 na 4,98), što upućuje na trajnije i značajnije pogoršanje poslovanja svih grana repocjeline, a naročito drvne industrije (od 3,14 na 2,69%). Njeno zaostajanje u dohotku, osobnim dohocima i značajnom padu udjela dohotka u privredi ozbiljno upozorava da se u takvim uvjetima poslovanja i s takvim rezultatima teško mogu ostvarivati postavljeni razvojni ciljevi.

Udio dohotka u ukupnom prihodu kod svih grana repocjeline značajno se smanjuje kao posljedica bržeg rasta nabavnih cijena i amortizacije, dok se odnosi u primarnoj raspodjeli i ostalim uvjetima poslovanja pogošavaju više nego u privredi. Nepovoljna struktura ukupnih izvora financiranja i nepovoljna rokovna struktura kredita industrijske prerade drva uzrok su što porast kamatnih stopa teže pogađa ove grane nego ostalu privredu.

Kako potražnja drvnoindustrijskih proizvoda ovisi o kretanjima na području investicijskih aktivnosti (stanogradnja), osobne potrošnje i izvoza, to je i restriktivno djelovanje mjera ekonomske politike u navedenim područjima djelovalo u pravcu smanjenja prodaje pokućstva. Pad prodaje pokućstva u 1983. godini u odnosu na 1980. godinu iznosi 20% (domaće tržište).

Preorijentacija s domaće na izvozna tržišta zahtijeva promjenu strukture proizvodnje i određena ulaganja radi tehnološkog prilagođavanja i unapređenja proizvodnje, čega je bilo veoma malo radi poznatih investicijskih i uvoznih ograničenja.

Klizanje tečaja dinara, koje je pogodovalo izvožno orijentiranoj drvnoj industriji, poremetilo je međutim kalkulacije i odnose u industriji papira, posebno radi obaveza po inokreditima korištenima za ulaganja u osnovna sredstva, te zbog obaveza prema inopartnerima po osnovi zajedničkih ulaganja.

Uz navedeni pad udjela dohotka u ukupnom prihodu od 1980. do 1983. godine smanjuje se i udio čistog dohotka u dohotku i to: — u šumarstvu sa 84% na 78%, — u drvnoj industriji sa

74% na 61%, — u proizvodnji papira sa 67% na 57%. Od 1980. do 1983. godine udio kamata u dohotku stalno raste i kreće se od 1,3% u šumarstvu do 17,7% u finalnoj drvnoj industriji.

Pogoršanje ekonomskog položaja drvne industrije bitno je utjecalo na pad ulaganja u osnovna sredstva. Nedostatak novčanih sredstava središnji je problem industrijske prerade drva u 1983. godini, a posebno onih organizacija koje svoje proizvode ne plasiraju u značajnijoj mjeri na svjetska tržišta.

Ekonomsko-financijska situacija uz oživljavanje proizvodnje u 1984. godini znakovi su poboljšanja, s time što i dalje djeluju preneseni problemi iz 1983. godine kao što su: rast nabavnih cijena, manjak obrtnih sredstava, visoka kamata, niski osobni dohoci radnika, tehnološka zastarjelost opreme, restriktivna politika prema potrošnji, nepokriveni gubici u dijelu organizacija, male mogućnosti investicionih ulaganja, kao i novo povećanje amortizacije.

Stoga preostaje da organizacije udruženog rada svojim koordiniranim mjerama i aktivnostima traže izlaz iz postojeće situacije kroz oživljavanje proizvodnje i prilagođavanjem poslovne i razvojne politike mjerama i instrumentim ekonomske politike. Povećanjem proizvodnje za izvoz, poduzimanjem konkretnih mjera na osposobljavanju sredstava rada i kadrova u organizacijama, uključivanjem znanosti, međusobnom organiziranosti sudionika u ostvarivanju izvoza, uz intenzivnu podršku mjera ekonomske politike, moraju se ostvarivati pomaci u pravcu izlaska iz sadašnje situacije i koncipiranja dugoročnije razvojne strategije.

2. MOGUĆNOSTI RAZVOJA U RAZDOBLJU 1986—1990. GODINE

2.1. KONCEPCIJA RAZVOJA I KRITERIJI

Na osnovi sagledanog stanja i složenih uvjeta u privređivanju šumsko-drvnog kompleksa, te privrede u cjelini, u prethodnom razdoblju, realno je očekivati da će razvoj u narednom srednjoročnom razdoblju biti pod snažnim utjecajem prenesenih ograničavajućih činilaca (visoke stope inflacije, pad standarda, svođenje potrošnje u okviru raspoloživih sredstava, pad domaće tražnje, odliv dijela akumulacije za otplatu inoduga, nedostatak sredstava za investicije i dr.).

Sagledane tendencije rasta potrošnje drva i drvni proizvoda u Evropi i svijetu djelovat će pozitivno u smislu mogućnosti povećanja plasmana drvni proizvoda na ova tržišta, te predstavljaju snažnu osnovu razvoja.

Radi navedenih činjenica, osnovna koncepcija i kriteriji razvojne politike šumsko drvnog kompleksa u narednom srednjoročnom razdoblju moraju biti u funkciji ciljeva i zadataka sanacije sadašnjeg stanja, ostvarivanja izvozne strategije, kao uvjeta rasta proizvodnje, zapošljavanja, povećanja

produktivnosti rada, ekonomičnosti poslovanja i kvalitete proizvoda.

U odnosu na prioritet, kriteriji razvoja šumsko-drvnog kompleksa mogu se definirati:

1. Dugoročna izvozna strategija, kao uvjet planiranog razvoja, treba da se ostvaruje značajnim povećanjem izvoza iznad rasta proizvodnje.

2. Organiziranost reproto kompleksa treba staviti u funkciju razvojnih ciljeva, radi postupnog usklađivanja postojećih proturiječnosti između grana i djelatnosti u reprodukcijskoj cjelini i stvaranja uvjeta i mogućnosti za maksimalizaciju izvoza.

3. Striktano usklađivanje prerađivačkih kapaciteta s potrebama reprodukcije i sirovinskim resursima.

4. Racionalnije korištenje drvnom sirovinom kroz više faze prerade radi povećanja učešća finalnih proizvoda u izvozu.

5. Povećanje prinosa mogućnosti šumskih resursa, na osnovi povećanog obujma i kvalitete radeva na biološkoj reprodukciji šuma i unapređivanja gospodarstva šumama, kao trajnog sirovinskog osnova rasta proizvodnje u preradi drva.

Razvojni ciljevi temelje se na društveno-ekonomskim opredjeljenjima utvrđenim dugoročnim programom ekonomske stabilizacije, koje je potrebno operacionalizirati na način da se:

— društvenim planom SR Hrvatske usmjere strateški pravci razvoja prema izvozno orijentiranoj proizvodnji, temeljenoj na domaćim sirovinama, među kojima šumarstvo i prerada drva ima značajno mjesto;

— mjerama i instrumentima ekonomske politike, osobito kreditno monetarnom politikom, politikom ekonomskih odnosa s inozemstvom i politikom cijena, potiče razvoj i utječe na realniju valorizaciju šuma i drva, čime se između ostalog jačaju motivi i uvjeti za udruživanje na razini repocjeline na dohodovnim osnovama;

— SAS-om o međusobnim odnosima u razvoju djeluje na usklađivanje interesa organizacija udruženog rada, djelatnosti, grana i grupacija u odnosu na razvojnu politiku, te stvori uvjete za bolje iskorištenje kapaciteta, rast produktivnosti rada i društvene efikasnosti privređivanja;

— realizacijom SAS-a o usklađivanju odnosa u opskrbi kapaciteta prerađivačke industrije sirovinama i poluproizvodima stvaraju uvjeti za što potpunije korištenje instaliranim kapacitetima i kompleksno iskorištenje drva, radi postizanja što boljih ekonomskih i društvenih efekata.

2.2. PROGRAMSKA ORIJENTACIJA I MOGUĆI RAZVOJ OD 1986—1990. GODINE

Na osnovi raspoloživih materijalnih izvora, stupnja tehnološkog razvoja, boljeg iskorištenja instaliranih kapaciteta, ulaganja u osnovna sredstva, ostvarivanja planiranog izvoza i drugih relevantnih činilaca privređivanja, u narednom srednjoročnom planu razvoja se očekuju slijedeće stope rasta fizičkog obujma proizvodnje: šumarstvo

1%, proizvodnja piljene građe 2%, finalni proizvodi 5%, proizvodnja celuloze i papira 6,9%, Rast društvenog proizvoda planira ostvariti porast: u šumarstvu 1%, proizvodnja piljene građe 2,5%, proizvodnja finalnih proizvoda 5,9%, proizvodnja celuloze i papira 7,8%, odnosno prosječno u repocjelini 3,5%.

Za ovakav rast fizičkog obujma proizvodnje i društvenog proizvoda zaposlenost bi rasla po stopi od 1,1% godišnje.

Investicijska aktivnost temelji se na stopama rasta društvenog proizvoda kao i na osnovi izvozne orijentacije ovoga kompleksa.

U ovom petogodišnjem razdoblju u razvoj šumsko-drvnog kompleksa predviđa se uložiti ukupno oko 78,4 milijarde dinara, od čega:

— u proizvodnju piljene građe i ploča 6,5 mlrd din,

— finalnu drvnoindustrijsku proizvodnju 25 mlrd din,

— proizvodnju celuloze i papira 21,5 mlrd din,

— šumarstvo 25,0 mlrd din.

U odnosu na izvore sredstava oko 51% otpada na vlastita sredstva, 11% su udružena sredstva, oko 23% predviđaju se inokrediti, dok za 15% sredstava za sada nisu sagledani izvori.

Najveća ulaganja se predviđaju u razvoju izvoznih kapaciteta finalne drvnoindustrijske proizvodnje, u kojima značajno sudjeluje uvozna oprema, koja će se u značajnom dijelu moći nabaviti na kredit, a ulaganja u šumarstvo sastoje se pretežno od vlastitih i udruženih sredstava, dok će se u proizvodnji celuloze i papira morati potražiti svi mogući oblici angažiranja sredstava.

Potrebe za uvoznu opremu u narednom srednjoročnom razdoblju iznose oko 85 mil. dolara, od čega najveći dio otpada na finalnu drvnoindustrijsku proizvodnju (50 mil. dolara) i proizvodnju celuloze i papira 24 mil. dolara.

Od postojećih 26 tvornica pokušava samo 14 je osposobljeno za izvoznu proizvodnju, ali ih treba opremiti za veću i kvalitetniju proizvodnju. Dio ostalih tvornica treba rekonstrukcijom osposobiti za proizvodnju masivnih dijelova pokušava, odnosno izgraditi 15 novih tvornica za proizvodnju masivnog pokušava za izvoz (manji fleksibilni kapaciteti).

U industriji celuloze i papira nastavlja se rekonstrukcija Zagrebačke tvornice papira i njeno osposobljavanje za izvoznu proizvodnju. Za ovu se predviđa uvozna oprema u vrijednosti od 14,8 mil. dolara, dok će se u ostalim tvornicama vršiti neophodna modernizacija radi postizanja kvalitetnije proizvodnje i uključivanja u izvozne poslove.

U narednom srednjoročnom razdoblju trebat će obaviti i neophodne znanstvene studije i analize vezane za razrješenje opskrbe grafičke industrije primarnim proizvodima, visokobijeljenom celulozom listača i četinjača i kvalitetnim grafičkim papirima.

Na osnovi ovih studija trebat će se odlučiti dali ići u izgradnju potrebnog kapaciteta, ili opskrbljenost primarnim proizvodima riješiti na

osnovi povezivanja u reprodukciji s postojećim jugoslavenskim proizvođačima ovih proizvoda na dugoročnoj osnovi.

U strukturi potreba uvozne opreme predviđen je uvoz opreme za tvornice ploča i neophodnu mehanizaciju u šumarstvu.

2.3. IZVOZNE MOGUĆNOSTI I UVOZ

Na osnovi zahtjeva za izmjenom proizvodne strukture, planiranih stopa rasta fizičkog obujma proizvodnje, te ograničenih mogućnosti plasmana na domaćem tržištu, izvozna strategija organizacija udruženog rada ove repocjeline postaje uvjet razvoja.

Rast izvoza izražen u dolarima predviđa se po stopi od 13,1% godišnje, s time da se najveće povećanje predviđa u proizvodnji papira (stopa 21% — radi dospelih obaveza po inodugovima), zatim u finalnoj drvnoindustrijskoj proizvodnji (stopa 17,7%), dok bi izvoz proizvoda šumarstva i primarne prerade drva uglavnom ostao na sadašnjoj razini.

Na temelju realno ocijenjenog starta za početak 1986. godine od 270 mil dolara, te planiranih stopa, izvoz bi krajem srednjoročnog razdoblja trebao dostići oko 500 mil dolara, od čega bi na zemlje konvertibilnog područja otpalo 83%, a na klirinško područje 17%.

Udio uvoza u izvozu ocijenjen je sa 41%, s obzirom na potrebe značajnog uvoza opreme, tako da bi pokrivenost uvoza izvozom bila ostvarena s 2,4 puta.

Za ostvarivanje planiranog rasta izvoza bit će potrebni izvanredni naponi organizacija udruženog rada, kao i činilaca društvene zajednice kroz poticanje izvoznih aktivnosti na osnovi aktivne politike ekonomskih odnosa s inozemstvom, jer će se njegovo ostvarenje vršiti u uvjetima razvojnih ograničenja, od kojih će dominantan utjecaj imati nedostatak sredstava za ulaganja u prilagođavanje proizvodne strukture izvoznim potrebama.

Sadašnje nisko učešće izvoza u ukupnoj proizvodnji, a posebno u proizvodnji gdje se planiraju visoke stope rasta izvoza (finala 20%, industrija papira 7% — 1983. g) čini olakšavajućom okolnost, da se većim zajedničkim angažiranjem subjektivnih faktora proizvodnje moraju postići krupni rezultati i uz manja investicijska ulaganja.

Podizanje učešća izvoza u proizvodnji na kraju srednjoročnog razdoblja u osnovnim izvoznim proizvodima na 45%, odnosno za repocjelinu 31,6% (od sadašnjih 12%) predstavlja krupan zadatak koji se bez investicijskih ulaganja ne može ostvariti.

Isto tako je nužno, kroz bolju organiziranost i povezivanje udruženog rada u repocjelini kao i osposobljavanjem izvozne organizacije za povećanje

ni promet izvoznih roba, uklanjati subjektivne smetnje koje u svojoj sadašnjoj praksi negativno utječu na tokove društvene reprodukcije, iskorištenje izvoznih kapaciteta i rast fizičkog obujma proizvodnje i izvoza.

Uz aktiviranje postojećih rezervi u području neorganizirane opskrbljenosti sirovinama i poluproizvodima iz vlastite reprodukcije, moguće je povećati bolje iskorištenje izvoznih kapaciteta i veći izvoz, a međusobnim poslovnim informiranjem izvoznika i proizvođača u odnosu na vrste proizvoda, dizajn, kvalitetu obrade, pakovanje i sl. moguće je poboljšati izvozne rezultate.

2.4. UVJETI I PRETPOSTAVKE RAZVOJA (SAMOUPRAVNA ORGANIZIRANOST, KADROVI, MJERE EKONOMSKE POLITIKE)

Na osnovi projekta Ekonomskog instituta Zagreb, realizacijom programa udruživanja i povezivanja u Poslovnu zajednicu »Exportdrvo« Zagreb, treba ostvariti povezivanje i udruživanje reprodukcijски vezanih ekonomskih subjekata na proizvodnim programima, prvenstveno izvozno orijentiranim.

U okviru poslovanja sistema potrebno je uskladiti i osigurati zajedničke interese brojnih organizacija u proizvodnim zajednicama i između njih reprodukcijски vezanih organizacija, kao i s prometnim organizacijama na području prometne, odnosno izvozne funkcije.

Marketing pristup realizaciji prometne, a posebno izvozne funkcije, mora osigurati zajedništvo proizvodne i prometne sfere udruženih organizacija.

Organiziranje u proizvodne zajednice, odnosno u poslovni sistem, pretpostavlja visoki stupanj koordinacije i poslovne discipline u ostvarivanju proizvodnih programa.

Visokostručni kadrovi kao i odgovarajući stručnjaci u neposrednoj proizvodnji, uz sudjelovanje znanstveno-istraživačkih potencijala, u stanju su osigurati razvojne i poslovne zadatke suvremeno organizirane, racionalne i kvalitetne proizvodnje.

Mjerama ekonomske politike, osobito kreditno monetarne politike, i politikom ekonomskih odnosa s inozemstvom (kreditiranje izvoza pod povoljnim uvjetima, selektivnim poticajima) potrebno je djelovati u pravcu popravljivanja teškog ekonomskog financijskog položaja organizacija, posebno izvoznika.

Omogućavanje pribavljanja najneophodnijih investicijskih sredstava radi prilagođavanja strukture kapaciteta izvoznim potrebama jedan je od uvjeta ostvarivanja izvozne strategije ovog reprodukcijskog kompleksa.

Recenzent: prof. dr R. Sabadi

Stelitiranje ili tlačenje vrhova zubaca

Branko Guštin, dipl. ing.
Institut za drvo, Zagreb

UDK 630*822
Stručni rad

Primljeno: 31. travnja 1985.
Prihvaćeno: 5. srpnja 1985.

Sažetak

Tehnologija pripreme vrhova zubaca pile za piljenje drva poznaje dva postupka: razmetanje i tlačenje. Svaki od ovih postupaka ima prednosti i mane. Prednost razmetanja je u jednostavnosti izvedbe, ali ono daje lošiju piljenu površinu i općenito slabije rezultate. Tlačenje je složeniji postupak za izvedbu, traži poseban materijal za pile i posebne aparate, ali daje finiju piljenu površinu i precizniji rez i općenito bolje rezultate. Postupak stelitiranja je dalja modifikacija obrade vrha zubaca upotrebom posebne legure, čime prošireni zubac pile dobiva nove kvalitete, otklanja neke nedostatke tlačenog zupca, a u primjeni ovog postupka ne pokazuju se bitne razlike u složenosti u odnosu na postupak tlačenja. Postoji nekoliko načina nanošenja stelita na vrh zupca od ručnog i poluautomatskog do automatskog.

Ako se stelitiranje potvrdi kao postupak u svakodnevnoj praksi, tada će se i strojogradnja morati preorijentirati u smislu napuštanja proizvodnje uređaja za tlačenje vrhova zubaca i usvajanje i razvijanje uređaja za stelitiranje.

Gljučne riječi: razmetanje, tlačenje i stelitiranje zubaca pile — ručno, mehanizirano i automatsko stelitiranje.

1.0. UVOD

U nastojanju da se dobije čim ravniji, glatkiji, precizniji i produktivniji rez, ljudi su od jednostavnog razmetanja vrhova zubaca pile (razvraka) za obradu drva počeli prelaziti na tlačenje vrhova zubaca. Uz nesumljive prednosti tlačenja pred razmetanjem, ono je imalo i neke nedostatke koji su se ogledali u potrebi nabavke skupih i složenih aparata za tlačenje, u potrebi za visokostručnom radnom snagom i upotrebom mekših materijala koji podnose tlačenje, te drugim teškoćama. Osnovni nedostatak tlačnih alata je u tome što se relativno brzo zatupljuju, jer su izrađeni od mekšeg materijala. Ovaj nedostatak nastojao se popraviti otvrdnjivanjem vrhova zuba kaljenjem, ali bez nekog većeg uspjeha. U zadnje vrijeme ulažu se znatni napori da se uvede nova tehnologija obrade vrhova zubaca stelitiranjem. Osnovna ideja stelitiranja je dosta jednostavna i ide za tim da se na vrh zuba nanese rastaljena kap stelita, koja se brušenjem formira u oštricu, a stelit zbog svo-



Slika 1. Stelitiranje na dosadašnji način — iz slike je vidljivo da je potrebno mnogo stellite mase i da će trebati utrošiti mnogo rada i vremena na izbrušivanju kod formiranja oštrice zubaca



Slika 2. Strojno stelitiranje s GF 10 U — slika prikazuje način stelitiranja kod kojeg nije potrebna visoka stručnost, utrošak stellite mase je optimalan, a dorada izbrušivanjem minimalna.

jih tehničkih osobina mnogo duže zadržava oštricu u radu nego što je to slučaj sa čelikom od kojeg je inače pila napravljena.

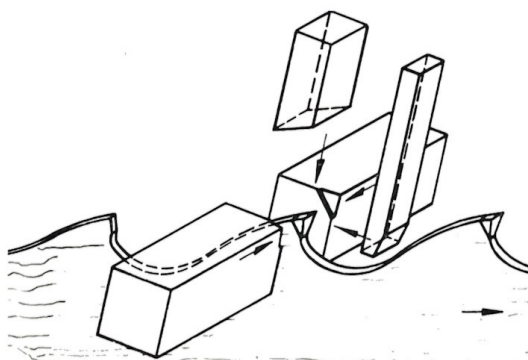
2.0. STELITIRANJE

Sama ideja o stelitiranju nije nova i datira iz vremena kada se u većoj mjeri počela prerađivati sirovina iz tropskih šuma Afrike, koja je zbog kristaličnih inkrusta vrlo brzo tupila alate. Tada se počela primjenjivati tehnologija stelitiranja s namjerom da se pila (obično pilna traka) čim duže održi oštrim i sposobnim za piljenje.

Stelitiranjem su se postizali zadovoljavajući rezultati u produženju trajanja oštrice, ali ovaj postupak nije šire prihvaćen u praksi zbog određenih teškoća u primjeni. Stelit se nanosio na vrh zubaca tračne pile ručno, uz upotrebu aparata za autogeno varenje, što je bio spor i skup posao, a zahtijevao je izuzetno sposobnog, strpljivog i savjesnog varioca. Osim toga, glavni nedostatak ovog postu-

pka bio je u tome što je tražio prethodno pripremljen, tlačenjem proširen vrh zubaca, na koji se onda nanosio stelit. To je značilo da pogon mora raspolagati uređajem za tlačenje vrhova zuba i posebno opremljenom oštrilicom kojom se može izvesti egaliziranje vrhova zubaca bočnim brušenjem, osim redovnog brušenja čeone oštrice. Sve su to bili razlozi koji su onemogućavali širu i bržu primjenu ovog postupka, unatoč njegovih neospornih prednosti u pogledu produženja trajanja alata, učestalosti izmjene, kvalitete piljene površine i ostalog. Rješenje ovog problema bilo je očigledno u mehaniziranju i automatiziranju načina nanašanja stelita na vrh zubaca, pa su u tom pravcu i vršena istraživanja. Danas su poznata tri osnovna postupka mehaniziranog nanašanja stelita na vrhove zubaca pila, a svi su bili prezentirani na sajmu opreme i strojeva za drvenu industriju u Hannoveru 1985. godine.

Svaki od njih ima veliku prednost u odnosu na ranije postupke, jer se vrh zubaca prethodno ne mora pripremati tlačenjem.



Slika 3. Prikaz rada »kalupa« za ulijevanje stelita i formiranje oštrice zupca.

3.0. POSTUPAK PO VOLLMERU (tip aparata GF-10U)

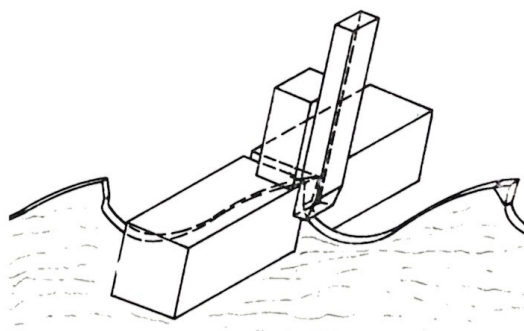
Ovaj postupak u suštini zadržava karakteristike ručnog nanošenja stelita s nekoliko bitnih poboljšanja. List tračne pile ovjesi se na poseban valjkasti stalak s kojega prolazi preko uređaja za stelitiranje. U tom uređaju vrh zuba dolazi u poseban četverodjelni kalup u koji se ulije kap rastaljenog stelita i grubo formira u oblik simetrično proširene oštrice. Otvaranje i zatvaranje kalupa, te pomak zubaca ostvaruje se na mehanizirani način aparatom koji aktivira rukovatelj pritiskom na nožni taster. Sam uređaj nosi naziv GF-10U, a može stelitirati tračne, kružne i listove pila jarmača. Prednosti ovakvog postupka su u tome što se vrh zuba već oblikuje u kalupu, otpada izbrušavanje, a pritom se šteti sama stelitna masa. Nedostatak postupka je u tome što ipak zahtijeva vrlo stručnog radnika koji zna dobro raditi s aparatom za plinsko zavarivanje.

4.0. POSTUPAK PO ISELI-u (tip aparata SAM)

Način nanošenja stelita na vrh zuba u velikoj mjeri podsjeća na »lijepljenje« pločica tvrdog metala na kružne pile. U ovom slučaju se ne nanosi rastaljena stelitna masa već se umjesto toga elektro-lučnim načinom na vrh zuba utiskuje šipka stelita koja ima promjer 4,8 mm. Nakon fiksiranja, šipka se tankom brusnom pločom prerezuje, tako da na vrhu zuba ostaje okrugla pločica čija debljina odgovara širini buduće oštrice. Nakon naknadne termičke obrade spoja, koja se obavlja na istom uređaju, pločica se izbrušava u oštricu vrha zuba. Prednosti ovog postupka su slijedeće:

- ne traži se visoka stručnost radnika,
- smanjena je potrošnja stelita,
- jednostavni i brz popravak oštećenih zubaca,
- cijeli postupak je jednostavan.

Nedostaci postupka su slijedeći:



- pločicu treba dosta izbrušavati da se formira u oštricu,
- naknadna termička obrada spoja stelita i lista pile,
- poseban uređaj i alat za rezanje šipke stelita,
- relativno velik utrošak vremena za obradu cijelog lista pile.

Obrada pile na ovom uređaju je poluautomatska, a dodavanjem određenih pristrojica mogu se stelitirati kružne pile i listovi pila za jarmaču.

5.0. POSTUPAK PO ALLIGATORU (tip aparata DEPOMATIC PLASMA PS)

Za razliku od prethodno opisanih, ovaj postupak je potpuno automatski. Izvodi se uz kontrolu radnika, ali bez njegovog direktnog angažiranja u radnim operacijama. Osnovni opis postupka je slijedeći:

Stelitna žica zagrijana plamenikom tali se i u kapima nanosi na vrh zuba koji stoji u pripremljenom kalupu. Nakon nanašanja stelita slijedi obrada brušenjem.

Prednosti ovog postupka su u potpunoj automatizaciji nanošenja stelita na vrhove zubaca. Mogu se stelitirati listovi tračnih, kružnih i pila za jarmače koje prethodno ne trebaju biti posebno obrađene. Među nedostatke ovog postupka može se ubrojiti složenost stroja, upotreba PLASME i čistog argona, te potreba visoko stručnog radnika za podešavanje aparata.

6.0. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U problematici daljeg razvoja pripreme i obrade oštrice vrhova zubaca očito stojimo pred dilemom koja je navedena u naslovu: da li vrhove zuba tlačiti ili stelitirati? U odnosu na razmetnuti zub, tlačenje pokazuje nesumnjive prednosti. Danas se ne može zamisliti neki veći pogon za primarnu preradu koji i listove tračne pile ne obrađuje tlačenjem. Međutim, dalji razvoj tehnike i tehnologije nudi drugačije, bolje rješenje od tlačenih zubaca. Stelitiranje vrhova zubaca sve više ulazi u praksu kao redovna priprema alata. Od nekadašnje uske primjene kod obrade egzota tračnim pilama, danas sve više nalazi upotrebu kod obrade tvrdih listača pa i četinjača. Stelitirani zupci daju čistoću piljene površine, duže traju u radu i sporije se tupe. Izmjena alata od brušenja do brušenja znatno se produžuje, što povećava učinak stroja, smanjuje prazni hod i produžuje radni vijek alata. Kod razmetnutih pila, nakon svakog brušenja potrebno je ponoviti postupak razmetanja. Kod tlačenih pila jedno tlačenje izdrži dva do tri brušenja. Međutim, kod pila koje su obrađene stelitom, broj brušenja je višestruko veći do potrebe dopune stelitne mase.

Normativ utroška stelita kod automatskog postupka tvrtke ALLIGATOR iznosi 1 gram po zubu kod prvog nanošenja, a kod dopune pola grama po zubu. Svi ti podaci govore u prilog postupku obrade vrhova zuba stelitiranjem.

Tehnologija nanošenja stelita u poluautomatskom i automatskom postupku otklonila je ranije nedostatke ovog postupka. Kao što je iznešeno, danas već postoje poluautomati ili automati koji ovaj problem vrlo uspješno rješavaju, otklanjaju netočnosti i nepravilnosti ručnog rada i postižu zadovoljavajući kapacitet, što, uz ranije navedene karakteristike stelita, ovaj postupak čine vrlo atraktivnim. U usporedbi s teškim tlačalicama, poluautomati i automati su tek nešto složeniji i skuplji, a efekti koji se dobivaju njihovom primjenom daleko su veći. Zbog toga stelitiranje kao postupak ima veoma dobru perspektivu.

U uvjetima rada naše drvne industrije i strojogradnje suočeni smo s činjenicom da tlačalice za pile još uvijek ne proizvodimo u zemlji. Pri tome se misli na tlačalice za listove tračne pile, dok smo još dosta daleko od toga da provodimo postupak tlačenja kružnih pila i pila za jarmaču, koje se u našim uvjetima još uvijek obrađuju razmetanjem. Unatoč tome što je domaća strojogradnja relativno uspješno savladala proizvodnju primarnih strojeva za obradu drva kao i oštrilice alata, u pogledu tlačalica smo isključivo vezani za uvoz. To pričinjava dosta teškoća u radu primarne prerade, jer se, s jedne strane, strojevi teško uvoze, a s druge, moramo uzeti u obzir da je vijek trajanja tlačalica ipak ograničen. Očito je da će domaća strojogradnja uskoro morati početi rješavati taj problem, a kod toga mora riješiti dilemu da li prići proizvodnji tlačalica ili uređaja za nanošenje stelita.

LITERATURA

- [1] ***: Manuel d'entretien et d'affûtage des lames de scies à ruban et scies alternatives, CTB, Paris.
- [2] ***: Prospekti tvrtke »Alligator«. 74 ave Daumesnil — 75012, Paris.
- [3] ***: Prospekt tvrtke »Iseli & Co. AG«, Maschinenfabrik, 6247 Schötz, Švicarska.
- [4] ***: Prospekt tvrtke »VOLLMER WERKE«. D—7950 Biberach /Riss 1, SR Njemačka
- [5] Fronius, K.: Der Sägenscharfer (skripta) Rukopis
- [6] Kahle, F.: Projektiranje i konstruiranje strojeva, II — primjena materijala, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- [7] Putnik, D.: Priručnik za oštrenje i kontrolu reznog alata, NIP Tehnička knjiga, Beograd, 1962.

Recenzent: prof. dr S. Sever

Mjerna i regulacijska tehnika

processa sušenja drva

Do 70% utrošene energije za preradu drva otpada na proces sušenja drva. Zbog ekonomičnosti primjenjuju se različiti postupci sušenja drva. U današnje vrijeme raspolaže se ograničenim i skupim izvorima energije. Energija kod sušenja drva troši se na: isparivanje vode s površine drva, kretanje vode iz unutarnjih djelova prema površini, odvajanju vode od drva, gubitke topline zbog ventilacije dijela cirkulirajućeg zraka iz sušionice, toplinu za zagrijavanje drva, vode i vodene pare, toplinu za zagrijavanje sušionice, nadoknadu gubitaka kondukcijom, konvekcijom i radijacijom, kao i gubitke zbog raznih nedostataka u strukturi sušionice i za vrijeme vođenja procesa sušenja.

Naprezanja za vrijeme sušenja vrlo su kritična u početnoj fazi sušenja, dok se drvo oslobađa slobodne vode. Zbog toga se za to vrijeme održava visoka relativna vlaga zraka koja onemogućuje uspostavljanje strmog gradijenta vlažnosti, a time i pojavu naprezanja, što bi moglo izazvati pojavu grešaka. Kad sadržaj vode padne ispod točke zasićenosti vlaknaca (oko 30%), proces sušenja je usporen, jer je potrebna dodatna količina energije zbog svladavanja jače veze između vezane vode i drvene tvari. Temperature se u tom stadiju sušenja mogu povećati.

U prvom odsječku sušenja voda se isparuje s površine. Slobodna se voda kreće prema površini zbog prisutnosti kapilarnih sila. Vanjski uvjeti kontroliraju brzinu sušenja u ovom razdoblju. Kad sadržaj vode na površini drva padne ispod 30%, počinje drugi odsječak. Povećavaju se otpori kretanju pare prema površini drva te postaju odlučujući u kontroli iznosa sušenja.

Proces kretanja vode u drvu je složen, i tu su faktora koji otežavaju matematičku analizu samog procesa. Drvo je nehomogeno, anizotropno, mijenja dimenzije koje uzrokuju pojavu unutarnjih naprezanja za vrijeme sušenja. Uzrok nastanka na-

prezanja može se izvesti iz utezanja, elastičnih i plastičnih parametara i izvođenja jednadžbe za prenos topline i mase. Isto tako može se predvidjeti i numerički reproducirati smanjenje naprezanja. Eksperimentalni podaci o distribuciji sadržaja vode pokazuju kompleksnost nastojanja predviđanja mehanizma sušenja drva.

Regulacija uvjeta sušenja može se vršiti ručno, poluautomatski i automatski. Instrumenti i uređaji za kontrolu uvjeta sušenja, kao što su: termometri, psihrometri, indikatori, anemometri, strujne sonde i ostalo, dugo su vremena bili jedini u sušioničkoj praksi. Iako su se »Foxboro« uređaji pojavili oko 1939. godine, oni su, kao najpoznatiji poluautomatski mjerni i regulacioni uređaji, uvedeni kod nas tek 1953. godine. Postojala su dva tipa: registratori i regulatori (kontroleri).

Prvi izvještaji o automatizaciji procesa sušenja objavljeni su u Velikoj Britaniji i Australiji. U našoj zemlji prvi automatski mjerni instrumenti postavljani su u »Elanu« Begunje.

Automatska i poluautomatska mjerna i regulacijska tehnika ugrađuje se u sušionice tamo gdje je proces sušenja neprekidan. Ona regulira proces sušenja na osnovu podataka o mikoklimi, stanju sadržaja vode u drvu, te ravnotežnom sadržaju vode. Mjerenje ravnotežnog sadržaja vode drva provodi se direktno ili pomoću računala. Kod direktnog načina kao osjetljivac služi listić furnira limbe (prosječne veličine 55×25×1,5 mm) ili komadić celuloze, koji brzo reagiraju na promjenu klime u sušionici. U koliko je vlaga ravnoteže ispod željene, navlažujemo zrak, u koliko je previsoka, otvaramo zasune zbog ventilacije. Na osnovu tih podataka uređaj daje impulse u svrhu regulacije temperature, navlaživanja i mjerenja zraka.

Pod poluautomatikom se razumijevaju regulacijski uređaji koji imaju dva odvojena regulacijska kruga (za zagrijavanje i navlaživanje). Podaci

o sadržaju vode u kontrolnim das-kama, služe sušioničaru da na vrijeme intervenira i zadaje poluautomatice odgovarajuće uvjete sušenja. Ti se zadani uvjeti održavaju u sušionici sve do novih promjena. Zadane se temperature održavaju preko elektromotornih ventila.

Automatski regulacijski uređaji sami održavaju i mijenjaju uvjete sušenja na osnovi promjena sadržaja vode u drvu. Stanje relativne vlage zraka kontrolira se preko indeksa oštine sušenja (odnos stvarnog i ravnotežnog sadržaja vode). Na osnovi razlika vrše se intervencije navlaživanjem ili ventilacijom zraka.

Cijeli proces sušenja automatski je reguliran. Postoje dvije mogućnosti: programska regulacija (funkcija vremena) i stepenasta — sljedna regulacija (funkcija sadržaja vode u drvu). Kod programske regulacije proces sušenja vodi se po određenom programu, koji ovisi o vrsti i debljini drva. Pri regulaciji sušenja na osnovi promjene sadržaja vode u drvu mjerna su mjesta u samom položaju.

Najnovija dostignuća na području automatizacije procesa sušenja predstavlja regulacija na osnovi adaptivnog (prilagodivog) sistema. Ovaj način uvodi mikroprocesore i elektronska računala u proces regulacije. Prednost ovakve primjene je u tome što oprema aparature (hardware) ostaje neizmijenjena dok se programska oprema (software) po potrebi mijenja (izmjenom čipa, trake, magnetske trake). Na taj je način uvijek moguće koristiti najnovija saznanja s područja tehnologije sušenja drva. Kompiutorske programe za sušenje drva treba razvijati i učiniti ih pristupačnima.

S obzirom na sadašnju situaciju, neophodno je uvesti novosti u tehnologiji sušenja drva u svrhu: smanjenja potrebne energije za sušenje, smanjenja vremena sušenja i povećanja kvalitete proizvoda.

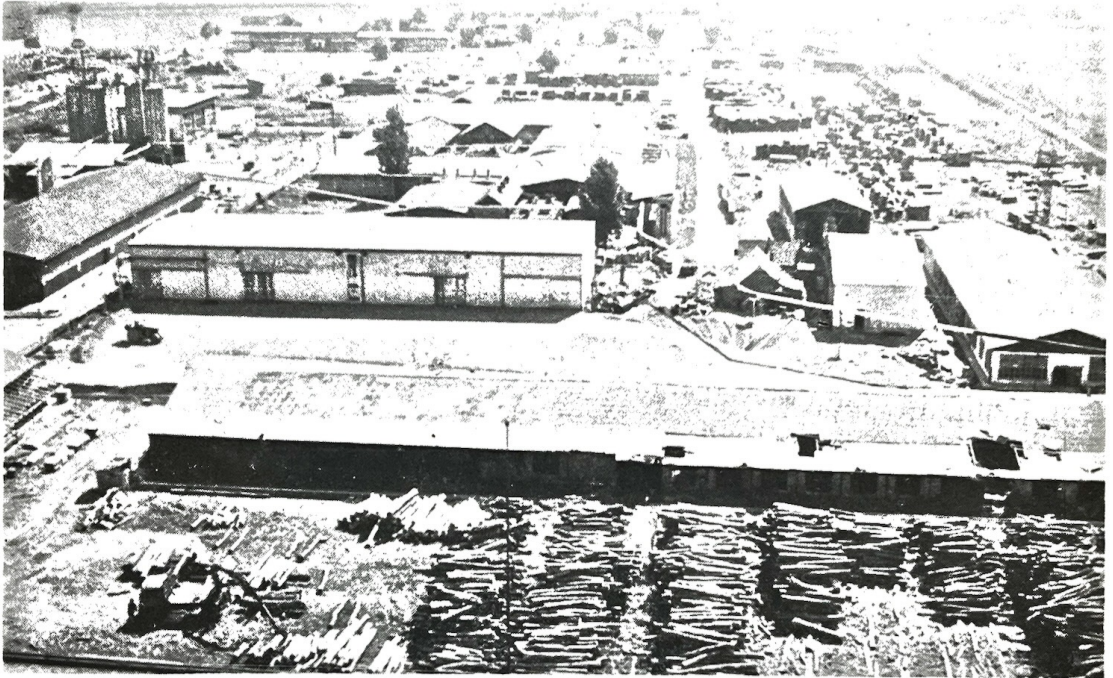
Prof. dr Z. Pavlin

**U POVODU
35 OBLJETNICE
RO »SPIN VALIS«
1950—1985***

Mr Pavao Mravunac, dipl. ing.
»SPIN VALIS« — Slavovska
Požeга

Radna organizacija »SPIN VALIS«, tvornica namještaja, piljene građe i elemnata iz Slavovske Požege, obilježava ovih dana tridesetpet godina kontinuiranog rada i postojanja drvne industrije u gradu iz koje je izrasla današnja tvornica. »SPIN« je skraćenica sastavljena od početnih slova riječi »slavovsko požeška industrija namještaja«, a

»VALIS« je fonetski oblik latinske riječi »vallis«, sadržane u nazivu za Požešku dolinu iz rimskog doba, »Vallis aurea«. Prigodno tome želi se čitaocu »Drvne industrije« upoznati s razvojem ove radne organizacije tokom proteklih godina i prikazati stanje njezinih današnjih proizvodnih mogućnosti i planova za budućnost.



1. RO »SPIN VALIS« — danas

1.1. Opći podaci

Osnovna djelatnost radne organizacije je izrada gotovih proizvoda iz drva, pretežno masivne hrastovine i bukovine, a sporedne djelatnosti su proizvodnja piljene građe, piljenih željezničkih pragova, elemenata i proizvodnje toplinske energije za vanjske potrošače.

Radna organizacija zapošljava 521 radnika (stanje 31. 3. 85. god.), od kojih je preko 29% starosne dobi ispod trideset godina, preko 38% ih je završilo najmanje četvrti stupanj obrazovanja, od čega se preko 76% nalazi u direktnoj proizvodnji. Fluktucija se u posljednjih sedam godina kretala od 15 do 25% u odnosu na prosječni broj zaposlenih, što je vrlo visoki postotak, a posljedica je reorganizacijskih zbivanja u tom periodu.

* Iz priloga za monografiju »Spin Valisa«.

U sklopu radne organizacije djeluje IDVD »SPIN VALIS« osnovano još 1959. godine koje broji 53 člana.

1.2. Struktura proizvodnje

1.2.1. Pilana

Radna organizacija se snabdijeva pilanskim trupcima isključivo od Šumskog gospodarstva Slav. Požege. Prosječni godišnji etat, uglavnom hrasta i bukve, iznosi preko 46.000 m³. Učešće i kvalitetni sastav trupaca je glavni faktor koji utječe na pravac razvoja primarne prerade i finalne obrade drva. Instalirani kapacitet pilane je 30.600 m³ trupaca radom u jednoj smjeni. U pilani su postavljene dvije samostalne proizvodne linije s osnovnim strojevima tračnom pilom trupčarom i visokoučinskom jarmačom. Podaci o kretanju proizvodnje pilane i doradne pilane za razdoblje od 1977. do 1984. godine prikazani su na sl. 1.

1.2.2. Doradna pilana

U doradnoj pilani moguće je preraditi preko 17.000 m³ piljene građe projektiranih dimenzija, radom u dvije smjene. Namjena doradne pilane je izrada obradaka za vlastite potrebe i za vanjskog kupca.

U sastavu primarne prerade su predušionice za hidrotermičku obradu piljene građe koja se suši prije prerade u doradnoj pilani. Izrađeni obraci (elementi) za potrebe tvornice namještaja dosušuju se u sušionici ili predušionici do konačne suhoće.

1.2.3. Proizvodnja namještaja

Proizvodni program RO Proizvodnja namještaja vrlo je širok, a sastoji se od artikala namijenjenih domaćem i inozemnom tržištu, te domaćim proizvođačima s kojima se održavaju kooperativni poslovni odnosi.

Za izvoz se rade: sjedeće garniture svih vrsta, stranice sjedećih garnitura, ogledala, zidne vješalice, ormarići — komode, kolica za cvijeće, elementi kreveta, zidne police, stalci za novine, stalci za cvijeće, garderobni ormari, ploče stolova.

Ove je godine poslana i pokusna količina kabinet stolova u USA, koji bi trebali značiti otvaranje novih proizvodnih mogućnosti, unutar određenih koncepcija razvoja, jer bi samo tada one bile opravdane.

Pored jednog dijela artikala iz izvoznog programa, za domaće tržište se rade:

- ojaštucene (tapecirane) stolice,
- stolovi i klub stolići,
- blagovaoničke garniture,
- blagovaoničke kutne garniture (sl. 3).

Tom proizvodnom zadatku RJ može udovoljavati zahvaljujući izvršenoj rekonstrukciji i doinvestiranju u slijedeće proizvodne odjele: strojna obrada i lijepjenje masiva, krojenje masiva, strojna obrada glodanjem i bušenjem, brušenje fino i grubo, predmontaža, dorada i kompletiranje, lakirnica, završna montaža, tapetarija, pakiranje i priručno uskladištenje.

Kapacitet proizvodnje namještaja je oko 2000 m³ grubo krojenih elemenata, koji se mogu obraditi u odjelu strojne obrade i lijepjenja masiva, prema kojemu su kapacitirani ostali proizvodni odjeli (sl. 2 i 3).

1.2.4 Energana

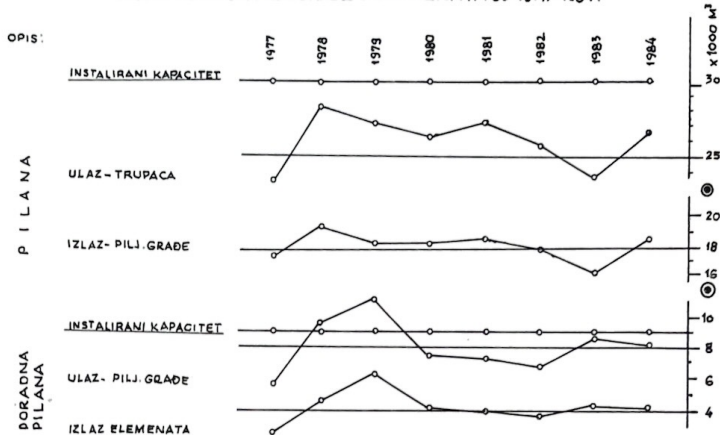
Kako se vrela voda upotrebljava pretežno za potrebe potrošača u društvenom sektoru izvan radne organizacije i stvara redovni prihod prodajom toplinske energije, urušena je u proizvodni dio.

Kotlovnica je podijeljena u dva sistema s dvije proizvodne jedinice, vrelovodnim i parnim kotlom. Vrelovodni je kotao vezan preko vrelovoda sa potrošačima koje snabdijeva toplinskom energijom u zimskom razdoblju za potrebe grijanja prostorija. Parni kotao daje paru za tehnološke potrebe proizvodnje, a povezan je s jednim od vanjskih potrošača koji, također, ima parni kotao, radi uzajamnog snabdijevanja, ovisno o potrebama. Time je postignuta velika fleksibilnost i ekonomičnost u radu. Parni kotao radi tokom cijele godine. U planu je da se i parni kotao spoji na vrelovodni sistem, što bi trebalo dati još bolje ekonomske efekte.

1.3. Ekonomski pokazatelji poslovanja

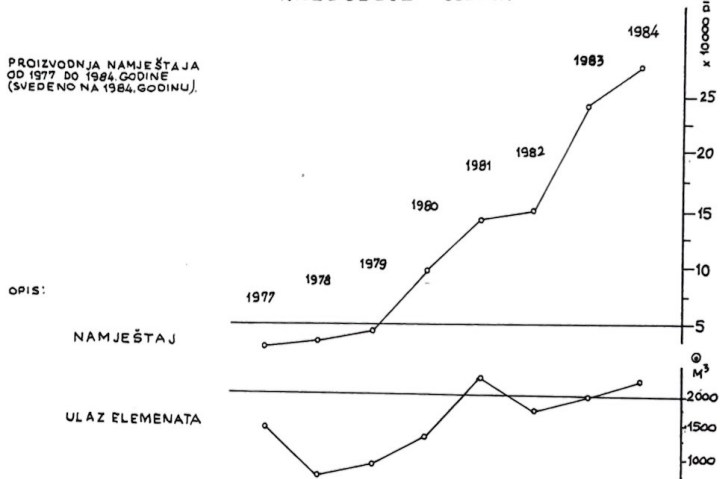
U grafikonu na sl. 4 prikazani su glavni pokazatelji uspješnosti poslovanja za razdoblje od 1977. do 1984. godine u tekućim iznosima.

PROIZVODNJA PILJ. GRAĐE I ELEMENATA OD 1977.-1984.



Slika 1.

RAZDOBLJE - GODINA



Slika 2.

Radna organizacija je u 1976. godini ostvarila veliki gubitak kao rezultat tekućeg poslovanja i nagomilanih gubitaka tokom niza proteklih godina. Otvaranjem sanacijskog postupka, planskim ulaganjem prvenstveno u zamjenu dotrajalih osnovnih sredstava i uskladenje tehnoloških kapaciteta, financijska slika poslovanja počinje se kvalitativno znatno popravljati, a tome mnogo doprinosi povećanje udjela proizvoda namijenjenih inozemnom tržištu.

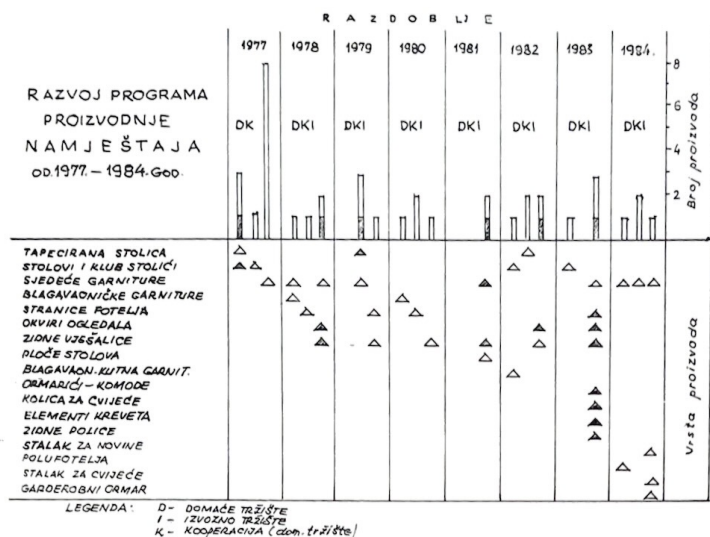
Unatoč pozitivnom tekućem poslovanju, utjecaj gubitaka je prisutan, pa se čisti dohodak raspoređuje uglavnom na OD, dok je za fondove ostalo nedovoljno sredstava. Obveze iz dohotka u stalnom su porastu, a najviše zbog visokih kamata na osnovna i obrtna sredstva, koje sudjeluju sa 72% u ukupnim obvezama. To je posljedica visokih obveza po sanaciji iz 1976. godine

i za osiguranje obrtnih sredstava i plaćanja obveza prema dobavljačima, pored spomenutih investicijskih ulaganja. U takvim financijskim uvjetima nije ni kretanje osobnih dohodaka moglo biti zadovoljavajuće, ali se s poboljšanjem općeg stanja i ono znatno popravilo.

Može se zaključiti da se provođenjem sanacijskog plana stanje u radnoj organizaciji znatno popravlja. Poslovanje, posebno u zadnje dvije godine, pokazuje tendenciju stabilizacije takvog trenda, i može se očekivati njegovo dalje uspinjanje bez većih teškoća.

1.4. Inovatorski rad

Danom formiranja »Službe za razvoj i istraživanje« 1978. godine i donošenjem Pravilnika o inovacijama radne organizacije 1980. go-



Slika 3.

dine, stvoreni su uvjeti za organizirano prikupljanje i nagrađivanje rezultata inventivnog rada. Prema Pravilniku, Komisija za inovacije vodi sve operativne poslove vezane za inventivni rad, a Služba za razvoj i istraživanje obavlja sve administrativne stručne poslove uz suradnju Komisije. Ta inicijativa nije ostala bez očekivanog odjeka, pa je samo u toku 1982. godine prijavljeno petnaest inovacija, a u vremenu od 1980. do 1983. godine je podnešena devedeset i jedna prijava, od kojih jedan manji broj rješenja nije primijenjen u praksi, ali je ipak nagrađen pausalnom nagradom, ne bi li se inovatorski rad što više stimulirao. U razdoblju od 1979. do zaključno 1984. godine Komisija za inovacije primila je ukupno 28 prijava, a za prihvaćana rješenja isplaćeno je preko 210.000 din netto u apsolutnom iznosu.

Starosna i kvalifikacijska struktura inovatora nije najpovoljnija, jer je veći dio stariji od 30 godina, a svega 1/5 ima stručnu spremu iznad 6. kvalifikacijskog stupnja.

Najveći dio inovacija nalazi se na nivou korisnih prijedloga, ali je i udjel tehničkih unapređenja i unapređenja, s 25% od ukupno prijavljenog broja inovacija, vrlo dobar.

Uzimajući u obzir sve napore da se stanje u radnoj organizaciji poboljša, može se očekivati da će se oni pozitivno odraziti i na aktivnost inventivnog rada.

2. RO »SPIN VALIS« — razvoj do 1977. god.

2.1. Počeci prerade drva

Ako se preradom drva smatra svako prilagođivanje drvne sirovine

po obliku i ostalim karakteristikama željenom stanju, onda je prerada stara koliko i upotreba drva, ma kako primitivno se ona vršila. Sudeći po nađenim orudima za obradu drva, među iskopinama rimskog naselja u selu Tekiću kraj Slav. Požege, već tada se drvo koristilo i obrađivalo u većim količinama, ali samo za vlastite potrebe.

Prva pilana na području Slavonije podignuta je 1754. godine u Kraljevoj Velikoj (kraj Lipovljana), a dao ju je izgraditi komandant slavonske Granice grof Serbelani. Međutim, značajniji razvoj pilanarstva na tom području počinje 30-tih godina, prošlog stoljeća, kada se počinje s izradom njemačke dužice. Kako je tekao proces prodora u šume slavenskog područja i napredovalo njihovo iskorištavanje, nicalo su i pilane. Tako se već 1856. god. izrađuje njemačka dužica i u Kutjevu, a svega dvije godine kasnije pušta se u rad i prva pilana na parni pogon u Orahovici. Pilana je imala dva stroja s godišnjim kapacitetom od oko 8.000 m³ trupaca proreza.

O intenzitetu eksploatacije šuma u to vrijeme najbolje govori primjer, da je 1830. godine s područja Slavonije izvezeno 50 milijuna komada dužica, što je vrlo velika količina i po današnjim mjerilima.

Prerada drva na području današnje komune Slav. Požege i u njenoj neposrednoj blizini počela je također vrlo rano, zahvaljujući vrlo povoljnim uvjetima, a posebno sirovinskoj bazi. Prva pilana izgrađena je na vlastelinskom imanju u Stražemanu 1880. godine, a tri godine kasnije je izgrađena veća pilana u Bektežu, opremljena sa dvije jarmače ukupnog kapaciteta 10.000 m³. To je početak razdoblja intenzivne pilanske prerade u koje-

mu je samo u Slav. Požegi u intervalu od 1919. do 1923. god. izgrađeno nekoliko pilana.

Prema nekim izvorima, neposredno iza oslobođenja, u Sl. Požegi je radila jedna mala pilana koja je podmirivala potrebe u građevinskom materijalu u vrijeme obnove grada i okoline.

2.2. Izgradnja i razvoj drvne industrije

U poslijeratnom razdoblju najveći dio pilanskih trupaca s područja današnjeg Šumskog gospodarstva Sl. Požege išao je na preradu u pilane u Sl. Brod, Novu Gradišku, Pakrac i Đurdenovac. Tako se rukovodstvo DI-a »Đurdenovac« odlučuje na izgradnju pilane u Sl. Požegi. Gradnja je započeta 1949. god., a kao datum puštanja pilane u rad se spominje 25. ožujka 1950. god.

Sve što je posljednjih godina učinjeno u »Spin Valis-u« dobiva drugo značenje, ako se promatra kroz prizmu mukotrpnog razvoja. Zato će on biti prikazan s više detalja.

25. 3. 1950. god. — 1952. god. DIP »Đurdenovac«

Pilana radi kao samostalni pogon sve do 1952. god. kada pilanu preuzima ŠG »PSUNJ« iz Nove Gradiške.

1952. god. — 3. 1954. god., ŠG »PSUNJ« Nova Gradiška

Na kraju tog razdoblja pilana opet ostaje bez sirovine i prelazi u sastav poduzeća za uvoz i izvoz »MORAVA« Beograd.

3. 1954. god — 1. 1. 1955. god., »MORAVA« Beograd

Preuzimanjem pilane, »MORAVA« Beograd se obavezala da će snabdijevati pilanu sa 6000 m³ trupaca godišnje u razdoblju od 3 god. i da će investirati u povećanje kapaciteta.

U to vrijeme osnivaju se u Sl. Požegi dvije nove radne organizacije koje rade s drvom. »TRGOZADRUGAR« zadružno trgovačko poduzeće KSPZ-a pušta u rad odjeljenje galanterije u veljači 1954. god., a krajem iste godine Zanatsko stolarsko poduzeće gradi novi pogon stolarije. To su prvi počeci stvaranja jezgre, koja će kasnije prerasti u današnju tvornicu.

1. 1. 1955. god. — 9. 1955. god., »TRGOZADRUGAR«

Od 01. 01. 1955. god. sve tri radne organizacije (Pilana, Trgozadrugar, Zanatsko stolarsko poduzeće)

zacije DIP-a »LIPA« i 1. srpnja 1969. godine dolazi do spajanja tih dvaju poduzeća, a »LIPA« zadržava naziv i dobiva status Poslovne jedinice sa samostalnim obračunom i organima upravljanja. Unatoč dobrih poslovnih rezultata ni ova suradnja se nije najbolje odvijala i traže se nova rješenja.

1. 7. 1971. god. 1. 4. 1977. god., DI »SLAVONIJA« SRJ/OOUR 600

Ponovno se razmatraju mogućnosti objedinjavanja drvne industrije na području općine, što dovodi do integracije »LIPE« iz Slav. Požege, DIP-a iz Pleternice i »SLAVONIJE« DI iz Slav. Broda. 1. srpnja 1971. god. proizvodni pogoni u Slav. Požegi dobivaju status skupine radnih jedinica i naziv SRJ 600 — Proizvodnja namještaja i piljene građe, Slav. Požege, a kasnije OOUR 600.

1. 4. 1977. god. — 27. 12. 1978. god., »LIPA« DI

Nakon izdvajanja poduzeće se konstituira kao radna organizacija »LIPA«, drvna industrija, Slav. Požege, s potpunom odgovornošću, bez osnovnih organizacija udruženog rada.

Od 27. 12. 1978. god. »SPIN VALIS«

Dana 27. prosinca 1978. godine radna organizacija mijenja naziv u »SPIN VALIS«.

2.3. Razvoj finalne obrade drva

Za početak razvoja izrade gotovih proizvoda može se uzeti 1954. godina, kada je odjel galanterije počeo s finalnom obradom iz kratkih komada drva namijenjenih domaćem i inozemnom tržištu (dječje rulete i drvene zdjelice za Englesku, Nizozemsku i SAD). Sl. 5.

Nakon osamostaljenja drvnoprizvodnog dijela počinje intenzivniji razvoj izrade gotovih proizvoda. Za tržište u SAD izvoze se dječje kuglane, a kuglane i ruleti u Englesku. Istovremeno se rade pladnjevi iz orahovine, kruškovine, i trešnjevine za Nizozemsku i Švicarsku, a počinje se s proizvodnjom i TV-stolića.

Za domaće tržište proizvode se spavaće sobe i kuhinje. Pokušava se i s izradom uredskog namještaja, ali se taj program ubrzo napušta. Proizvodnja kuhinja postepeno prestaje u glavni program. U razdoblju od 1962. do 1964. godine proizvodnja se kuhinja povećava s 3000 garnitura u 1962., na 7200 garnitura u 1964. godini, zahvaljujući organizaciji rada i visoko serijskoj proizvodnji. U 1965. godini se radi sa pet tipova klasičnih kuhinja, a počinje se i s proizvodnjom tzv. visećih kuhinja, koje su izvanredno dobro prihvaćene. Iste godine se program visećih kuhinja proširuje na devet elemenata, da bi se 1967. godine proizvodnja kuhinja naglo ugasila. Trebalo je gotovo punih deset godina da bi se izrada gotovih proizvoda opet normalizirala.

3 RAZVOJ RO OD 1977. DO 1984. GODINE

3.1. Proizvodna orijentacija

Pravac razvoja radne organizacije određen je sanacijskim programom iz 1977. godine, uvažavajući dva glavna utjecajna činitelja: sirovinsku osnovu gravitacionog šumskog područja, te procjenu stanja na domaćem i inozemnom tržištu drvnih poluproizvoda i gotovih proizvoda u narednom razdoblju.

Kao glavni razlog nastajanja gubitaka u 1976. godini spominje se dotrajalost proizvodne opreme, koja je uzrok lošeg kvalitetnog i kvantitativnog iskorištenja sirovine, negativnih ekonomskih efekata i inozemnih u cjelini. Prioritetni zadatak bio je zamjena dotrajale i instaliranje nove opreme.

Budući da je 1968. godine izgrađena nova pilana po tehnološkoj koncepciji dvofazne prerade, trebalo je riješiti pitanje usaglašavanja kapaciteta doradne pilane i poveživanje s pilanom rješenjem vanjskog transporta. Pored toga trebalo je izgraditi nove kapacitete za sušenje drva koji će udovoljiti tako povećanim potrebama. Time bi se stvorili uvjeti za proširenje proizvodnje namještaja. Kao proizvodna orijentacija prihvaćena je izrada namještaja iz masivnog drva, što je u skladu s preduvjetima vezanim uz snabdijevanje sirovinom i stanjem na tržištu prodaje.

Asortiman proizvodnje masivnog namještaja sastojao bi se od: stilskih i tokarenih stolica, sjedećih garnitura i komoda s vitrinom.

3.2. Investicijska izgradnja

Potpisom SAS-a o prihvatanju sanacijskog programa počinje razdoblje sanacije i intenzivne izgradnje radne organizacije. U razdoblju od 1977. do 1984. godine u investicijama izgradnju je utrošeno preko 220 milijuna dinara, a najveći udio u osiguranju sredstava dala je Kreditna banka Slavonska Požege (34%). Veliki dio sredstava je osiguran kreditima dobavljača opreme, a manji dio je prikupljen udruživanjem sredstava, i to isključivo za izgradnju vrelodova, te vlastitim učešćem radne organizacije s oko 14%. Osmogodišnje razdoblje intenzivne investicijske izgradnje može se podijeliti u tri faze:

Prva faza obuhvaća 1977. i 1978. god. To je vrijeme najtežih odluka, jer je trebalo postojeću proizvodnju osposobiti za izvršavanje planiranih obaveza, s malo sredstava i u kratkom vremenskom intervalu. U tom razdoblju je izvršena tehnološka reorganizacija proizvodnje namještaja uz prostorno proširenje i dopunu potrebnom opremom. Izgrađene su predušare velikog kapaciteta i nova doradna pilana. 1979. bila je godina prikupljanja potrebne projektne dokumentacije i vršenja priprema za dalje investicijske zahvate.

Druga faza obuhvaća razdoblje od 1980. do 1982. godine. Glavna karakteristika tog razdoblja je izgradnja nove kotlovnice — energane s vrelodovom. Nabavljeno je i nekoliko dodatnih strojeva za tvornicu namještaja.

Treće razdoblje obuhvaća godine 1983. i 1984. Investicionim ulaganjem u prethodne dvije faze zaokružena je proizvodna cjelina u skladu s programskom orijentacijom.

Zbog dotrajalosti objekata i zastarjelosti opreme, trebalo je planirati rekonstrukciju pogona pilane. U sklopu rekonstrukcije izvršena je adaptacija nekadašnjeg objekta pilane (prije 1968. god.) do kojega je izgrađen novi objekat koji s njim čini arhitektonsku i tehnološku cjelinu. Tom investicijom završava razdoblje od osam godina intenzivnog ulaganja u razvoj radne organizacije. Rezultati ulaganja su se povoljno odrazili na planu poslovanja, i to bi trebalo biti stimulans za planiranje novih zadataka.



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Požarno-eksplozivna opasnost od razrjeđivača i premaznih sredstava

Miloš Rašić, ing.

UDK 630*829.1

Stručni rad

Svjedoci smo mnogih nesreća i tragičnih događaja uzrokovanih požarima i eksplozijama u industrijskim pogonima, rudnicima i gradilištima. Uzroci su ponekad, reklo bi se, mali, neki neznatni propust, trenutak nepažnje, nekad nedovoljna stručnost, nepoznavanje opasnosti što se krije iza određenih postupaka i procesa.

Da bi se povećala sigurnost na radu u svim djelatnostima, državni organi izdaju propise o preventivnim mjerama. Izvršavanje odredbi tih propisa je obveza i dužnost svih sudionika u proizvodnim i drugim procesima rada. Neposredni izvršioци ne mogu poznavati tu šumu zakonskih normi, ali je to dužnost rukovođeg kadra, a osobito određenih stručnih službi koje moraju s njima upoznati i neposredne izvršioциe.

Ovime želimo upoznati naše potrošače, sudionike u proizvodnom lancu rada s premaznim sredstvima, na opasnosti koje se kriju u radu s tim materijalima. Dobro je da se jedni podsjetite, a drugi poznaju sa zakonskim normama, te svojstvima premaznih sredstava, odnosno njihovim najvećim i najopasnijim komponentama — organskim otapalima.

U seriji propisa od zaštite od požara i eksplozije JUGOSLAVENSKI ZAVOD ZA STANDARDIZACIJU izdao je niz standarda, od kojih spominjemo neke za nas bitnije.

JUS Z.C0.003 KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA VRSTI ZAPALJIVIH TVARI. Ovaj standard utvrđuje klasifikaciju požara prema vrsti materijala koji je zahvaćen požarom i određuje sredstva za gašenje prema pojedinim klasama požara. Premazna sredstva svrstana su u klasu B — požare zapaljivih tekućina.

JUS Z.C0.005 KLASIFIKACIJA MATERIJALA I ROBE PREMA PONAŠANJU U POŽARU. Standard utvrđuje klasifikaciju materijala i robe prema njihovom ponašanju na visokim temperaturama i u požaru.

Prema vrsti opasnosti, sve materije i roba podijeljene su u tri grupe:

Ex = Materija koja sadrži rizik od kemijske i fizičke eksplozije

Fx = Materija koja direktno ili indirektno može sudjelovati u procesu sagorijevanja. U ovu grupu svrstana su premazna sredstva i razrjeđivači.

Dx = Materija koja nije lako zapaljiva, a koja pod djelovanjem požara (vatre, dima i vode od gašenja) može se brzo i jače oštetiti.

Prema stupnju opasnosti, sve materije i roba dijele se u šest klasa opasnosti:

- I = veoma lako zapaljive i brzo sagorive materije
- II = Lako zapaljive i brzo sagorive materije
- III = Zapaljive materije
- IV = Sagorive materije
- V = Teško sagorive materije
- VI = Nezapaljive materije

Prema agregatnom stanju na temperaturi 20° C i normalnog atmosferskog pritiska od 1 bara, materija i roba dijele se na:

- A = Plinovite materije
- B = Tekuće materije
- C = Krute materije

Nakon ovog izlaganja moći će se dešifrirati i razumjeti odredbe pojedinih standarda, atesta i izvještaja o ispitivanju za razna premazna sredstva. Ovaj standard nitrolakove, nitrorazrjeđivače, a od otapala: aceton, alkohol, benzen i benzin svrstava u I klasu opasnosti, tj. veoma lako zapaljive i brzo gorive tvari. Standard nije razvrstao sva otapala u klase opasnosti od požara, ali ako usporedimo plamišta, brzinu isparavanja i druga svojstva otapala navedenih u ovom standardu s ostalim otapalima koja se primjenjuju u proizvodnji boja i lakova, onda većina otapala, pa prema tome i premaznih sredstava, spada u I klasu opasnosti od požara, u veoma lako zapaljive i brzo gorive tvari — Fx I B. Manji dio može se svrstati u II klasu — Fx II B, a samo neznatni dio u III klasu — Fx III B.

JUS Z.C0.007 KLASIFIKACIJA ZAPALJIVIH TEKUĆINA PREMA TEMPERATURI PALJENJA I VRELIŠTU. Prema temperaturi paljenja (plamištu) i vrelištu, zapaljive tekućine dijele se na:

I grupa — tekućine čija su plamišta niža od 380° C. Ova grupa dijeli se na tri podgrupe:

I A — plamište niže od 230° C, vrelište niže od 380° C

I B — plamište niže od 230° C, vrelište iznad 380° C

I C — plamište od 23—380° C

II grupa — tekućine čije je plamište od 38—600° C

III grupa — tekućine čije je plamište 600° C i više. Ova grupa dijeli se na dvije podgrupe:

III A — tekućine čije je plamište od 60—930° C

III B — tekućine čije je plamište 930° C i više

„CHROMOS“

PREMAZI

JUS Z.C0.010 KARAKTERISTIKE OPASNIH ZAPALJIVIH PLINOVA, TEKUCINA I ISPARLJIVIH ČVRSTIH SUPSTANCI. Standard utvrđuje fizikalno-kemijska svojstva plinova, tekućina i isparljivih materija, te zapaljivih, reaktivnih i opasnih po zdravlje. U tablici su navedene glavne karakteristike, kao što su: temperatura paljenja, temperatura samozapaljenja, granice zapaljivosti, relativna gustoća, temperatura ključanja, sredstva i način gašenja, te stupanj utvrđene opasnosti po zdravlje, na zapaljivost i reaktivnost. U tablici nema svih otapala koja se primjenjuju u proizvodnji premaznih sredstava.

JUS Z.C0.012 UTVRĐIVANJE KATEGORIJE I STUPNJA OPASNOSTI OD MATERIJE U

POŽARU. Standard utvrđuje klafifikaciju materijala u pogledu opasnosti pri požaru. Određene su tri kategorije opasnosti:

- opasnost po zdravlje
- opasnost od zapaljivosti
- opasnost od nestabilnosti

Svaka od ove tri kategorije dijeli se na pet stupnjeva, od stupnja 4, koji označava najveću opasnost, do stupnja »0«, koji je oznaka za materiju bez opasnosti. Premazna sredstva i razrjeđivače možemo svrstati uglavnom u treći stupanj opasnosti od požara.

Materije opasne zbog radioaktivnosti, odnosno nestabilnosti, su one koje mogu ući u kemijsku reakciju s drugim stabilnim ili nestabilnim materijama. Nestabilne materije su one koje se raspadaju ili postaju samoreaktivne i podložne drugim kemijskim promjenama. Stabilne materije su one koje ne mijenjaju svoj kemijski sastav pod utjecajem zraka, vode i topline, tj. uvjeta koji vladaju u požaru. Ima također pet stupnjeva opasnosti. Najosjetljiviji su poliesterski lakovi, a od otapala monostiren.

JUS B.H8.047 ODREĐIVANJE TOČKE PALJENJA U ZATVORENOM SUDU PO ABEL-PENSKOM. Standard propisuje način određivanja plamišta zapaljivih tekućina pomoću aparata po Abel-Penskom. Plamište ovim aparatom određuje se u temperaturnom intervalu od 5 do 650 C.

PREGLED FIZIKALNIH I POŽARNO-PREVENTIVNIH SVOJSTAVA ORGANSKIH OTAPALA

OTAPALA	Brzina isparivanja Eter = 1	Plamište 0 C	Temperatura samozapaljenja 0 C	Temperaturni razred po JUS N.S8.003	Klasifikacija po JUS Z.C0.005	Klasifikacija po JUS Z.C0.007	Stupanj opasnosti na zapaljivost po JUS Z.C0.012	Granice zapaljivosti (Koncentracije para) Volumno 0/100 JUS Z.C0.012	
								Donja	Gornja
Aceton	2,1	—19	465	T 1	Fx I B	I B	3	2,6	12,8
Amilacetat	13	25	380	T 2		I C	3	1,1	7,5
Benzin za lakove	40	30	220	T 3	Fx I BFu	I C	3	0,7	8
Butanol	35	26	365	T 2		I C	3	1,4	11,2
Butilacetat	12,5	24	425	T 2		I B	3	1,7	7,6
Cikloheksanon	40	34	419	T 2		I C	2	1,1	9
Diacetonalkohol	125	60	621	T 1		II	2	1,8	6,9
Etanol (spirit)	8,5	14	365	T 2	Fx I B	I B	3	3,3	19
Etilacetat	2,8	— 4	426	T 2		I B	3	2,2	11
Izobutanol	25	28	425	T 2		I C	3	1,2	10,9
izopropanol	10,5	12	299	T 3		I B	3	2,2	12
Ksilen	13,5	23	530	T 1		I C	3	1,1	7
Metanol	6,3	6,5	390	T 2		I B	3	6,7	36
Metiletilketon	6,3	— 7	515	T 1		I B	3	1,8	9,5
Monostiren	16	31	490	T 1		I C	3	1,1	6,1
Terpentinsko ulje	22,6	35	253	T 3	Fx II B	I C	3	0,8	—
Tetralin	200	78	385	T 2		III A	1	0,8	5
Toluen	3	4	480	T 1		I B	3	1,2	7,1

U tablici su navedena samo ona otapala za koje JUS Z.C0.010 daje karakteristike. Dano je nekoliko bitnijih fizikalnih svojstava, te stupnjevanje i klasifikacija po JUS-u. Otapala su veliki težinski, odnosno volumni dio premaznih sredstava. Zaključak za svako pojedino premazno sredstvo može se izvesti na temelju ukomponiranih otapala i njihove količine. Brzina isparivanja, plamište, temperatura samozapaljenja i granice zapaljivosti variraju ovisno o proizvođaču otapala, udjelu primjesa i drugim faktorima, pa se zato i podaci iz različitih izvora razlikuju. Navedena svojstva su srednje vrijednosti, odnosno orijentacijski podaci.

KARAKTERISTIKE PROIZVODA ZA DRVO

PROIZVODI	Klasifikacija po JUS Z.C0.005	Grupa po JUS Z.C0.007	Stupanj opasnosti JUS Z.C0.0012		Eksplozivne granice		Vrijednosti MDK		Skupina otrovnosti po LD-50
			po zdravlje	na zapalj.	donja	gornja	ppm	mg/m ³	
Nitro-temeljne boje	FxIB	IB	2	3	1,3	15	12	50	II
Uljne temeljne boje	FxIB	IC	2	3	1,0	6	125	300	
Nitro-lakovi i lak-boje	FxIB	IB	2	3	1,0	15	12	50	II
Jednokomponentni kiselootvrđ. lakovi	FxIB	IB	2	3	1,0	15,5	60	200	II
Dvokomponentni kiselootvrđuj. lakovi	FxIB	IC	2	3	1,3	7,6	60	200	II
Poliuretanski lakovi i lak-boje	FxIB	IC	2	3	1,2	8	12	50	II
Foliesterski lakovi	FxIBFu	IC	2	3	1,1	6,1	29	200	III
Premazi za građevnu stolariju	FxIBFu	IC	2	3	1,0	6	125	200	
Lazure za drvo	FxIBFu	II	3	3	0,7	8	Sadrže fungicide		II
Nitrorazrjeđivač za štrcanje	FxIB	IB	2	3	1,3	15	12	50	II
Nitrorazrjeđivač za lijevanje	FxIB	IB	2	3	1,3	10,5	60	200	II
Nitrorazrjeđivač za lesomit	FxIB	IB	1	3	1,0	10,5	29	200	III
Razrjeđivač za PUR-lakove	FxIB	IB	1	3	1,3	15,7	66	200	III
Sredstvo protiv maglenja	FxIB	II	1	3	1,8	6,9	50	240	IV

JUS B.H8.048 ODREĐIVANJE TOČKE PALJENJA U ZATVORENOM SUDU ZA TEMPERATURU VIŠE OD 650 C. Plamište za temperature više od + 650 C određuje se aparatom po Penskom i Martensu. Plamište ili točka paljenja je najniža temperatura na pritisku od 101,3 kPa (1013 milibara) na kojoj se u zatvorenoj posudi pod određenim uvjetima ispitivanja razvijaju pare u takvoj količini da se u posudi stva, ra smjesa pare i zraka koja se može upaliti pomoću plamena prinijetog sa strane.

Plamište predstavlja osobinu zapaljivosti djelovanjem stranog izvora paljenja, čime se između ostalog stječe spoznaja o opasnosti od požara i eksplozije. Podjela tekućina na razne klase materijala opasnih za transport, skladištenje i rad u pogonu počiva na njihovim plamištima. Osim toga plamištem se može dokazati i prisutnost stranih primjesa u nekom otapalu.

JUS N.S8.020 MJERENJE TEMPERATURE PALJENJA PLINOVA I PARA. Standard određuje metodu određivanja temperature paljenja (samozapaljenja). Temperatura samozapaljenja neke materije je ona minimalna temperatura na kojoj počinje samosagorijevanje neovisno o izvoru topline. Temperatura samozapaljenja mijenja se s uvjetima, pa se vrijednosti dane u JUS Z.C0.010 smatraju približne. To ne može biti točno definirana vrijednost, jer ovisi o uvjetima (brzini i načinu zagrijavanja, volumenu, količini topline koja se oslobađa i dr.).

JUS N.S8.003 KLASIFIKACIJA EKSPLOZIVNIH PLINOVA I PARA. Prema temperaturi paljenja (samozapaljenja), izmjerenoj prema JUS N.S8.020, plinovi i pare razvrstavaju se u sljedeće temperaturne razrede:

Temperaturni razred	Temperatura paljenja ° C
T 1	Iznad 4500 C
T 2	„ 300—4500 C
T 3	„ 200—3000 C
T 4	„ 135—2000 C
T 5	„ 100—1350 C
T 6	„ 85—1000 C

GRANICE ZAPALJIVOSTI ILI EKSPLOZIVNOSTI. Zrak pomiješan s plinovima ili parama postaje zapaljiv ili eksplozivan ako je sadržaj sagorivih dijelova tih smjesa u određenom koncentracijskom području. Neke smjese su kod određenog koncentracijskog područja zapaljive, a kod drugih uvjeta u kojima bi se ta smjesa nalazila bila bi eksplozivna. Zapaljivost ili eksplozivnost plinskih smjesa funkcija je sastava, temperature i pritiska.

Eksplozivna smjesa je smjesa zapaljivih plinova, para ili prašine sa zrakom u kojoj se gorjenje naglo širi i time izaziva eksploziju.

Eksplzivna atmosfera je smjesa plinova, para, maglica ili prašine sa zrakom, koja poslije paljenja naglo sagorijeva u obliku eksplozije do količine zapaljivih materija ili kisika u smjesi.

Donja granica zapaljivosti ili eksplozivnosti je ona najniža koncentracija, onaj postotak zapaljivih plinova ili para iznad kojeg je atmosfera zapaljiva, odnosno eksplozivna.

Gornja granica zapaljivosti ili eksplozivnosti je maksimalna koncentracija, najviši postotak plinova ili para u smjesi sa zrakom koji još može sagorjeti.

Ako je koncentracija niža od donje, a viša od gornje granice, neće doći do paljenja ni eksplozije. Područje između donje i gornje granice naziva se područje zapaljivosti ili eksplozivnosti. Što su tlak i temperatura viši — niža je donja, a viša gornja granica eksplozivnosti, a time i veća opasnost. JUS Z.C0.010 daje tabelarni pregled zapaljivosti za organska otapala.

U proizvodnji premaznih sredstava i kod njihove upotrebe opasna su za požar i eksploziju ona otapala koja imaju plamište niže od temperature radnog prostora i veliku brzinu isparivanja. U slučajevima gdje dolazi do zagrijavanja otapala u procesima proizvodnje povećava se ta opasnost. Za nastanak opasnosti potrebno je da otapalo hlapi u prostor, a nastanak zapaljive i eksplozivne smjese ovisi o površini koja hlapi, o temperaturi tekućine i radnog prostora, brzini hlapljenja, efikasnosti ventilacije radnog prostora i dr.

Koncentracija zapaljivosti zapaljivih smjesa otapala, a to su naši razrjeđivači i premazna sredstva, ne mora biti identična graničnim vrijednostima pojedinih komponenti. Otapalo s nižim plamištem pomiješano s otapalom višeg plamišta neće dati neki očekivani rezultat kao zbroj dviju ili više komponenti, nego se može dogoditi da vrijednost za plamište bude niža ili viša od pojedinih komponenti.

Iz tabelarnog pregleda svojstava otapala vidljive su potencijalne opasnosti. Upravo zbog toga potrebna je stalna budnost, pažljivo i stručno rukovanje. To je u stvari zahtjev i poruka zakonskih propisa.

Uvjeti transporta, držanje u skladištima i rad sa zapaljivim materijalom regulirani su također zakonskim propisima, od kojih spominjemo sljedeće:

- JUS N.S8.003 Klasifikacija eksplozivnih plinova i para
- JUS N.S8.011 Opći zahtjevi za konstrukciju protueksplozijskih zaštićenih uređaja namijenjenih za upotrebu u prostorima ugroženim od eksplozivne atmosfere
- JUS N.C8.064 Određivanje stupnja opasnosti pomoću točke zapaljivosti
- Pravilnik o izgradnji postrojenja za upaljive tekućine i o uskladištavanju i pretakanju

upaljivih tekućina. Službeni list SFRJ br. 20—1971. g.

— Tehnički propisi o izgradnji postrojenja za upaljive tekućine i o uskladištavanju i pretakanju upaljivih tekućina. Službeni list SFRJ br. 20—1971. g.

— Zakon o skladištenju i prometu zapaljivih tekućina i plinova. Narodne novine SRH br. 24—1976. g.

— Zakon o prijevozu opasnih tvari. Službeni list SFRJ br. 30—1984. g.

— Međunarodna konvencija o prijevozu robe na željeznicama — CIM.

— Međunarodni pravilnik o prijevozu robe na željeznicama — RID. Ovaj pravilnik označava se s »RID«, a to je skraćena od »Réglement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemins de fer«. Po odredbama ovog pravilnika, opasna roba se dijeli u osam razreda. Organska otapala, razrjeđivači i premazna sredstva spadaju u 3. razred, tj. u zapaljive tekuće materije.



IZ MEĐUNARODNOG SAJMA U KÖLNU

Za vrijeme Međunarodnog sajma pokućstva 1985, u 14 sajamskih hala na površini od 212.000 m², predstavilo je oko 1500 tvrtki ponudu iz 34 zemlje. Više od polovice tvrtki je došlo iz inozemstva. 30 zemalja priredilo je u Kölnu skupne izložbe.

Izlagачi po robnim skupinama*

	S. R. Nj.	druge zemlje	ukupno		S. R. Nj.	druge zemlje	ukupno
Kombinacija pokućstva za apartmane (kuhinja—stanovanje—spavanje)	28	19	47	Sanitarno pokućstvo	6	10	16
Pokućstvo za predsoblja	61	121	202	Spavaće sobe	113	265	378
Pokućstvo za djecu i mladež	55	84	139	Blagovaonice	125	226	351
Dodatno pokućstvo	196	213	409	Pokućstvo od čeličnih cijevi za stambene potrebe	37	36	73
Korpusno pokućstvo	77	99	176	Stolovi i stolice	218	409	627
Kuhinje	19	19	38	Dnevne sobe	163	294	457
Ojastučeno pokućstvo	170	281	451	Sklopivo i ostalo pokućstvo	175	132	307
				Stručna literatura	17	15	32

Uspjeh sajma INTERZUM 1985. (10. do 14. svibnja), koji je zabilježio povećani posjet stručnjaka (45000 prema 40.012 u 1982. god.) i prije svega za 31% veći inozemni posjet, njemačka industrija pokućstva shvatila je kao dobar znak da su se očekivanja budućeg razvoja veoma poboljšala. Povećano zanimanje inozemnih proizvođača pokućstva za materijal i pribor iz SR Njemačke potvrđuje da će **Međunarodni sajam pokućstva Köln 1986**, koji će se održati od **14. do 19. siječnja 1986**, biti u središtu zanimanja svjetske javnosti. Tada se očekuje još veći broj izlagača nego ove godine.

Tome u prilog govori i osjetljivi porast izvoza njemačke industrije

pokućstva u prošloj godini (12,3%), pri čemu se izvoz u SAD (+60,1%) osobito povoljno razvio. Prema izjavi predstavnika Saveza njemačke industrije pokućstva, pozitivni razvoj izvoza njemačkog pokućstva nastavio se i u 1985. godini.

Proizvođači pokućstva ocjenjuju da je na INTERZUM-u 85 upravo ponuda proizvođača kuhinjskog pokućstva obilovala novostima. Na Međunarodni sajam pokućstva Köln 86 doći će mnogi proizvođači kuhinjskog pokućstva, koji pretežno izlažu samo svake druge godine i ovaj puta će opet biti cjelovito zastupljeni u Kölnu. Zato se na ovom području u Kölnu očekuju posebno zanimljivi noviteti. D. T.

* Ukupni zbroj daje veći iznos od ukupnog zbroja izlagača, jer mnoge tvrtke imaju proizvodni program koji obuhvaća više grana.

»GOSPODARSTVO '85«

PRODAJNA IZLOŽBA NA ZAGREBAČKOM VELESAJMU

Zagrebački velesajam prvi puta ove godine organizira jednu novu prodajnu sajamsku priredbu »GOSPODARSTVO '85.« koja će se održati od 30. X — 10. XI ove godine. Na priredbi »GOSPODARSTVO '85.« bit će organizirana prodaja proizvoda prehrambene indu-

strije, voća, povrća, žitarica, mesa i mesnih preradevina, sadnica, lončanica, sjemena, zaštitnih sredstava za bilje, umjetnih gnojiva itd.

Dopunski program priredbe obuhvaća prodaju pokućstva, zanatskih proizvoda, alata, poljoprivredne mehanizacije, malih strojeva, te ostale

LESMA 1986.

»POSLOVNI VODIČ 86«

Publikacija za područje drvene industrije.

Izdanje LES, Ljubljana.

U vezi s tradicionalnom i specijaliziranom priredbom LESMA (staro ime LESNI SEJEM) — 17. međunarodnim sajmom strojeva i uređaja za obradu drva i materijala, koja će se održati od 9. do 13. lipnja 1986. u Ljubljani, revija za drvenu industriju LES izradit će posebnu publikaciju POSLOVNI VODIČ 86, u kojoj će biti upisani jugoslavenski proizvođači strojeva, uređaja i alata za obradu drva (prvi dio publikacije), te proizvođači materijala, npr. piljena grada, furnir, ljepila, boje, lakovi, brusni materijali, okov itd. (drugi dio publikacije).

Zbog kompleksnosti pregleda i ponude, u publikaciji će biti upisane i specijalizirane trgovačke, projektantske i inženjering organizacije.

Pored navedenog, u publikaciji će biti objavljene klasifikacije strojeva i uređaja za obradu drva, te materijala, koje su usvojene za sajam LESMA, Ljubljana 86. Isto tako bit će u publikaciji navedeni i podaci o sajmu LESMA i pratećim manifestacijama na sajmu.

Svakako je prednost publikacije u tome da će biti na jednom mjestu prikazana kompletna jugoslavenska ponuda strojeva, uređaja i alata za obradu drva, te materijala koje drvena industrija i mala privreda ugrađuju u svoje proizvode.

POSLOVNI VODIČ 86 izaci će u ožujku 1986, prije 17. međunarodnog sajma strojeva, uređaja i materijala u Ljubljani. POSLOVNI VODIČ 86 bit će tiskan u formatu 20 × 28 cm (A4) na slovenskom, hrvatskosrpskom i njemačkom jeziku.

Svaka organizacija bit će predstavljena sljedećim podacima:

- 1) Naziv i adresa organizacije, znak, telefon, telex
- 2) Prikaz proizvodno-prodajnog programa ili programa usluga
- 3) Kratak opis važnijeg proizvoda ili usluge, uz naznaku najvažnijih karakteristika.
- 4) Fotografija.

Dalje informacije o publikaciji POSLOVNI VODIČ 86 mogu zainteresirane organizacije dobiti na telefon (061) 325-052

(Bojan KERN i Meta HAFNER).

proizvode društvenog i individualnog sektora proizvodnje.

Proizvođači koji sudjeluju na izložbi obećali su prodaju uz popust i do 40%. Također je to svojevrsni početak velikih DISCONTNIH prodaja na Zagrebačkom velesajmu.

Za sve dodatne informacije možete se obratiti Zagrebačkom velesajmu, Sektoru za informacije i publicitet ili Sektoru dopunskih sajamskih djelatnosti.



IZ SAVEZNOG ORGANIZACIJSKOG ODBORA ZA XVIII KONGRES IUFRO

Program ekscurzija¹

Komisija za ekscurzije Saveznog organizacijskog odbora za XVIII Kongres IUFRO predložila je 19 programa ekscurzija za vrijeme održavanja i poslije kongresa. Njihovi se itinereri prikazuju u nastavku

EKSKURZIJA 1.

Tema: Gospodarenje planinskim šumama i pošumljavanje u submediteranu

Početak: Ljubljana; završetak: Pula; trajanje: 4 dana

Broj sudionika: 40—50; prijevoz: autobusom.

Maršruta i kratak prikaz sadržaja:

1. dan:

Ljubljana — Postojna — Mašun — Postojna²
— gospodarenje šumama u zadnjih 100 godina na temelju kontrolne metode i prikaz šuma na Snježniku.

2. dan:

Postojna — Pivka — Sežana — Umag
— pregled drvne industrije »JAVOR« Pivka. Problemi pri pošumljavanju slovenskog krša, povijesni razvoj pošumljavanja Krša.

3. dan:

Umag — Poreč — Rovinj — Pula
— razgledanje: šum. rasadnika »Frančeskija« u Umagu, zatim urbanih zelenih površina Umaga i Poreča, te arboretuma u Rovinju.

4. dan:

Pula — Brijuni — Pula
— posjet nacionalnom parku »Brijuni«; odlazak sudionika (avionom) do međunarodnog aerodroma.

EKSKURZIJA 2.

Tema: Gospodarenje raznodobnim šumama u planinskom području, prirodni rezervati, pošumljavanje krša.

Početak: Ljubljana; završetak: Split; trajanje: 6 dana

Broj sudionika: 40—45; prijevoz: autobusom

Maršruta i kratak prikaz sadržaja:

1. dan:

Ljubljana — Kočevje — Delnice
— gospodarenje novopodignutim šumama na nekadašnjim seljačkim

posjedima, razgledavanje prašume »ROG«; posjeta R.O. drvne industrije »LIK« Kočevje.

2. dan:

Delnice — Zelesina — Sungerski lug — Delnice
— posjeta nastavno-istraživačkom centru Zalesina: gospodarenje raznodobnim šumama bukve, jele i smreke; naučnoistraživačke pokusne plohe.

3. dan:

Delnice — Karlovac — Plitvice
— posjeta DIP Delnice: centralno stovarište, pilana, građeva stolarija.

4. dan:

Plitvice
— razgledavanje prašume i ostalih stručnih sadržaja u okviru Nacionalnog parka »PLITVIČKA JEZERA«; turistički program.

5. dan:

Plitvice — Bihać — B. Petrovac — Titov Drvar
— ŠIPAD R.O. »OŠTRELJ«; proizvodnja piljene građe i vrata; prašuma »LOM«;
— R.O. »GRMEČ«; proizvodnja prozora, panel ploča i ljuštenog furnira; povijesni spomenici u T. Drvaru.

6. dan:

T. Drvar — Bosansko Grahovo — Livno — Split
— Eksploatacija treseta, proizvodnja šum. sadnica i pošumljavanje krša.

7. dan:

Split: Odlazak sudionika (avionom) do međunarodnog aerodrom. Po želji moguć dodatan turistički program.

EKSKURZIJA 3.

Tema: Nižinske šume

Polazak: Ljubljana; završetak: Beograd; trajanje: 7 dana

Broj sudionika: 45; prijevoz: autobusom

Maršruta i sadržaji:

1. dan:

Ljubljana — Zagreb
— finalna prerada drva »ŠAVRIČ«; Šumarski fakultet; razgledanje znamenitosti grada.

2. dan:

Zagreb — N. Gradiška — Slavonski Brod

— Nastavno-istraživački centar Lipovljani: šume lužnjaka; prirodni rezervat »PRAŠNIK«; DI »ORIOLIK«.

3. dan:

Slavonski Brod — Vinkovci
— D.I. »SLAVONIJA«: primarna prerada i proizvodnja masivnog namještaja od hrasta lužnjaka. (Plantaža jabuka »Borinci«).

4. dan:

Vinkovci — Morović — S. Mitrovica
— DI »SPAČVA«: stari slavonski hrastici; S.G. S. Mitrovica: šume zapadnog Srijema — »STARA SMOGVA«, »VINIČNA«.

5. dan:

S. Mitrovica — Obedska bara — Beograd

— arheološke iskopine rimskog grada Sirmiuma; prirodni rezervat »OBEDSKA BARA«; plantaža topola Kupinski Kut.

6. dan:

Beograd — Deliblatska pješčara — Beograd

— posjeta Šum. fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju; obilazak specijalnog prirodnog rezervata »DELIBLATSKI PESAK«; problemi pošumljavanja i gospodarenja šumama na pješcima nekadašnje »Evropske Sahare«.

7. dan:

Odlazak.

EKSKURZIJA 4.

Tema: Genetika i oplamenjivanje šumskog drveća (tematska ekscurzija)

Početak: Bled; završetak: Dubrovnik; trajanje 7 + 2 dana

Broj sudionika: do 45; prijevoz: autobusom a na dužim relacijama avionom

Maršruta i program ekscurzije:

1. dan:

Bled — Ljubljana — Zagreb — Jastrebarsko — Zagreb

— upoznavanje s varijabilitetom smreke na ekstremnim staništima Pokljuke kod Bleda, ovisno od ekoloških uvjeta.

— Šumarski institut Jastrebarsko: SR Hrvatska — pregled pokusnih ploha na oplemenjivanju ariša i Pantičeve omotike, te živog arhiva.

¹ Treća verzija programa pripremljena na sjednici YU-Komiteta za ekscurzije od 26. 9. 1984. godine, usklađena sa sugestijama IUFRO (sjednica 10 Helsinki, rujna t. g.).

² Mjesta u kojima se predviđa noćenje otisnuta su polumasno.

2. dan:

Zagreb — Đurđevac — P. Slatina — **Zvečevo**

— pregled pokusnih ploha na oplemenjivanju crnog bora, običnog bora i japanskog crvenog bora, crne johe i bijele vrbe.

3. dan:

Zvečevo — Valpovo — **Osijek**

— pregled Arboretuma Lisičine i pokusnih ploha iz oplemenjivanja četinjača,

— pregled pokusnih ploha na oplemenjivanju topola (Valpovo).

4. dan:

Osijek — Novi Sad — **Beograd**

— Institut za topolarstvo N. Sad: pregled pokusnih ploha na oplemenjivanju topola i vrba.

5. dan:

Beograd — Ohrid (avionom) — Pelister — **Ohrid**

— Pelister: pregled prirodnih populacija Pinus peuce Griseb.

6. dan:

Ohrid (avionom) — **Dubrovnik**

— razgledavanje znamenitosti grada.

7. dan:

Dubrovnik — Trsteno — **Dubrovnik** (brodom)

— pregled arboretuma Lokrum i Trsteno

3. i 9. dan:

Dubrovnik

— seminar o najnovijim dostignućima i perspektivama genetike i oplemenjivanja šumskog drveća.

EKSKURZIJA 5.1

Tema: Tematska ekskurzija grupe za eroziju i bujice**Polazak:** Ljubljana; završetak: u Beogradu ili Zagrebu; prevoz: autobusom; trajanje: 3 ili 8 dana.**Broj sudionika:** 50 (100).

1. dan:

Ljubljana — Kranj — Jesenice — Vršič — Tolmin — N. Gorica — **Lipica**

— obilazak radova na regulaciji izvorišnog dijela Save Dolinke; — bujičarske pregrade i zaštita od lavina.

2. dan:

Lipice — Buje — Motovun — Brana Botenga — Pazin — Karbuna — Tunel — Učka — **Opatija**

— radovi na uređenju bujica u Istri.

3. dan:

Opatija — Rijeka — Slani Potok (Vinodol) — aerodrom Krk — **Sarajevo** (Zagreb)

— uređenje slivova u Karstnom području.

4. dan:

Sarajevo — Konjic — Sarajevo — **Iliđža** (ili Igman)

— obilazak radova na zaštiti akumulacija; razgledavanje objekata zimskog turizma (ZOI-84).

5. dan:

Sarajevo — Skopje (avionom)

— uređivanje bujičnih vodotoka u okolini Skopja.

6. dan:

Skopje — Vranje — Niš — **Soko Banja**

— uređivanje bujičnih slivova u Grdeličkoj klisuri i zaštita akumulacije »Bovan«.

7. dan:

Soko Banja — Kragujevac — **Arandelovac**

— uređenje bujičnih slivova i vodotoka; razgledavanje spomen-parkova u Kragujevcu.

8. dan:

Arandelovac — Rajla (eksperimentalna stanica za eroziju) — **Avala** — **Beograd**

— naučno-istraživački rad na pokusnoj stanici za praćenje intenziteta vodene erozije.

EKSKURZIJA 6.

Tema: Proizvodnja drveta u plantažama topola i vrba.**Početak:** Ljubljana; završetak: Beograd; trajanje 6 dana**Broj sudionika:** do 45; prijevoz: autobusom

1. dan:

Ljubljana — Brežice — **Sisak**

— Ljubljansko Barje: pokusni objekti topola i vrba.

2. dan:

Sisak — **Lipik**

— pokusni objekti topola i vrba na području Jasenovca;

— posjeta spomen obilježju »Jasenovac«.

3. dan:

Osijek i okolina

— posjeta Kombinat »Belišće«: mehanička i kemijska prerada drva, proizvodni pokusi plantaža topola »španjolska ada«; Pampas.

4. dan:

Osijek — **Novi Sad**

— pokusi s topolama: Tikveš, Ilok, Bačka Palanka; prirodni rezervat »KOPAČKI RIT«.

5. dan:

Novi Sad — S. Mitrovica — **Beograd**

— Posjet Institutu za topolarstvo N. Sad i Ogludnom dobru Instituta s okolnim topolicima; Nacionalni park »Fruška Gora«; pokusi zasada topola u Posavini; arheološke iskopine Sirmijuma.

6. dan:

Beograd — Pančevo — Kostolac — **Beograd**

— pokusi plantaža topola i vrba u Potamišju, Donjem Podunavlju i Pomoravlju.

7. dan:

Beograd — Odlazak.

EKSKURZIJA 7.

Tema: Prerada drva (tematska ekskurzija)**Početak:** Ljubljana; završetak: Beograd; trajanje 7 dana**Broj sudionika:** do 45; prijevoz: autobusom**Maršruta i sadržaji:**

1. dan:

Ljubljana — Celje — **Maribor**

— posjeta LIK »SAVINJA« Celje; razgledavanje celjskog muzeja; posjeta LIK »MARLES« Maribor.

2. dan:

Maribor — **Varaždin**

— D.I. »FLORIJAN BOBIČ« Varaždin; proizvodnja stolica; razgledavanje znamenitosti Varaždina i dvorca Trakošćan.

3. dan:

Varaždin — Vrbovec — **Bjelovar**

— Šum. gosp. Bjelovar, Šumarija Vrbovec: gospodarenje šumama hrasta lužnjaka; D.I. »CESMA«: primarna prerada krastovine i proizvodnja furnira, fur. ploča i iverica.

4. dan:

Bjelovar — Belišće — **Osijek**

— D.I. kombinat »BELIŠĆE«: Kemijska i mehanička prerada drva.

5. dan:

Osijek s okolinom

— Lovno šumsko gazdinstvo »JELLEN«: Bilje: prirodni rezervat »KOPAČKI RIT«; kulturne znamenitosti Osijeka.

1) Ekskurzija se predlaže u alternativama u trajanju od 3 do 8 dana.

6. dan:

Osijek — S. Mitrovica — **Beograd**
— DI »IVO LOLA RIBAR« i Fa-
brika celuloze »MATROZ« S. Mi-
trovica; arheološka nalazišta Sirmi-
juma; muzej Srema.

7. dan:

Beograd: Odlazak.

EKSKURZIJA 8.

Tema: Gospodarenje šumama na
presjeku visokogorje—nizina

Polazak: Ljubljana (Bled); završe-
tak: Zagreb; trajanje — 6 dana

Broj sudionika: 40—45; prijevoz: au-
tobusom

Maršruta i sadržaji:

1. dan:

Ljubljana — Bled — **Ljubljana**
—gospodarenje planinskim šu-
mama, gdje je cilj proizvodnje vi-
sokokvalitetnog drva; LIP »Bled«;
turističke znamenitosti Bleda.

2. dan:

Ljubljana — Nazarje — **Topolšćica**
— značenje šume za život selja-
ka u planinskom području; gospo-
darenje šumama na gornjoj grani-
ci šumske vegetacije; razgledavanje
Logarske Doline.

3. dan:

Topolšćica — Slovenj Gradec — Ra-
vne — **Topolšćica**
— gospodarenje šumama čiji su
vlasnici čvrsto vezani za šumu; pro-

blem oštećenja šuma uslijed zaga-
denosti zraka.

4. dan:

Topolšćica — Maribor — Lenart —
Radenci

— LIK »MARLES« Maribor; go-
spodarenje šumama u kojima pre-
vladava mali posjed; posjeta turi-
stičko-zdravstvenom centru Raden-
ci.

5. dan:

Radenci — Murska Sobota — Po-
lana — Varaždin — **Zagreb**

— gospodarenje šumama crne jo-
he i oštrolisnog jasena; razgledava-
nje turističkih znamenitosti Preko-
murja.

6. dan:

Zagreb
— Posjeta Šum. fakultetu i »ŠA-
VRIC«; Odlazak.

EKSKURZIJA 10.

Tema: Prikaz šuma i šumarstva na
presjeku sjever—jug (od Panon-
ske ravnice, preko karstnih Di-
narida, do obale Jadrana)

Početak: Osijek; završetak: Dubrov-
nik; trajanje: 6 + 1 dan

Broj sudionika: 40—45; prijevoz: a-
vionom do Osijeka, a dalje auto-
busom

Maršruta i sadržaji:

1. dan:

Ljubljana — Osijek (avionom) —
Belje — **Osijek**
— šume mekih listača na lokali-
tetu »Španjolska Ada«, Lovno šum-

sko gospodarstvo »JELEN« Bilje;
prirodni rezervat »Kopačevski Rit«.

2. dan:

Osijek — Đakovo — **Slavonski Brod**
— Šumarija Đakovo; šume hras-
ta lužnjaka; Štrosmajerova galeri-
ja; »Ergela« Đakovo.

3. dan:

Slavonski Brod — Zavidovići — **Sa-
rajevo**

— IK »KRIVAJA« Zavidovići:
proizvodnja piljene grade, iverica,
lameliranih nosača i masivnog na-
mještaja; šumski rasadnik u Žep-
ču; prorede kultura crnog bora.

4. dan:

Sarajevo s okolinom

— posjeta Š. fakultetu; razgle-
davanje objekata za zimske sporto-
ve na Igmanu i Trebeviću; prašu-
ma jele, smreke i bukve na Igmanu.

5. dan:

Sarajevo — Mostar — **Dubrovnik**

— Jahorina: objekti zimskih spor-
tova; Mostar: kulturnohistorijski
spomenici; pošumljavanje krša.

6. dan:

Dubrovnik — Mljet — Trsteno —
Dubrovnik (brodicom)

— Nacionalni park »MLJET«;
arboretum »TRSTENO«.

7. dan:

Dubrovnik: Odlazak (avionom do
međunarodnog aerodroma).

BIBLIOGRAFSKI PREGLED

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

630*832.1 — Cegiel, E.: **O mogućnosti racionalnog iskorišćenja hrastovih i bukovih ostataka.** (Möglichkeiten zur rationellen Nutzung von Eichen- und Buchenresten). Holztechnologie, 25 (1984), br. 2, str. 84—86.

Rješava se problem što bolje iskorišćenja hrastova i bukova otpada s obzirom na sve težu situaciju s drvnom sirovinom. Radi se naime o većim količinama vrijednog ostatka na pilanama, kao što su krupni okorci, porupci i okrajci iz proizvodnje popruga, koji su dosad služili pretežno samo za ogrijev. Ako se grupira sav taj otpad po obliku veličini i količini i analizira s gledišta mogućnosti njegova raspiljivanja u odgovarajuće polufabrikate za potrebe proizvodnje namještaja i podova, dolazi se do slijedećeg zaključka. Iz pilanskih okoraka i okrajaka može se čak do 50% njihova volumena ispiliti u popruge, letvice za podove i namještaj. Najbolje iskorišćenje, odnosno najvrednije polufabrikate, daju srednji dijelovi pilanskih okoraka, dok se najmanje isplati razrezivanje kratkih porubaka i okrajaka. Veći dio ostataka prilikom piljenja hrastovine može poslužiti za lamele mozaik-parketa. Grubi bukovki okorci mogu se iskoristiti za izradu popruga te za lamele mozaik-parketa.

Navedeno je više podataka o iskorišćenju okoraka u polufabrikate te polufabrikata u letvice i popruge, u ovisnosti o veličini i obliku okoraka. U obliku dijagrama prikazano je procentualno iskorišćenje hrastovih polufabrikata u ovisnosti o njihovoj dužini i širini prilikom raspiljivanja u lamele mozaik parketa.

630*841 — Bauch, J., Liése, W., Willeitner, H.: **O impregniranju različitih vrsta borovine.** (Zum Tränkverhalten verschiedener Kiefernarten). Holz Roh-Werkstoff, 41 (1983), br. 8, str. 339—344.

Da se utvrdi eventualni utjecaj strukturnih i ostalih razlika između pojedinih vrsta borovine na lakoću i dubinu prodiranja, provedeni su pokusi impregniranja s više vrsta borovine (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. cembra*, *P. strobus*, *P. halepensis*), a radi usporedbe i s uzorcima smre-

kovine (*Picea abies*). S pokusnim uzorcima, vlažnosti ispod 25%, i zaobrtvjenih čeonih površina, provedeno je tzv. puno impregniranje s 4% CKB solnom otopinom, pod tlakom od 0,8 N/mm² kroz 1—4 sata, sa završnim vakuumiranjem kroz 15 minuta. Primjetljive razlike, s mnogo manjom količinom primljenog konzervansa, izraženog u litrama po m³ drvnih uzoraka, pokazali su smolasta *P. nigra* i *P. halepensis*, te smrekovina s upola manjom količinom od one *P. strobus* i *P. sylvestris*. Razlike u izgledu velikih i lako prohodnih jažica kod *P. sylvestris* i mnogo sitnijih kod *P. halepensis* u radijalnoj stijenci, kao i razlike između tankostijenog parenhimskog stančića kod *P. sylvestris* i debelostijenog kod *P. halepensis*, vidljivog u tangencijalnom presjeku, objašnjavaju bar djelomice navedene razlike. Većoj količini smole, dijelom i u lumenima traheida smolaste borovine, pripisuju se također primjetljivo manja sposobnost impregniranja. Volumna masa, udio kasnog drva, udio parenhima, te struktura jažica traheida općenito su od manjeg utjecaja.

Iz ovih pokusa slijedi da se ne daju sve vrste borovine jednako dobro impregnirati, što treba pogotovo uzeti u obzir za mediteranske vrste. Istodobno impregniranje različitih vrsta borovine zahtijeva da se program impregniranja provodi u uskladi prema onoj vrsti koja se najteže impregnira.

J. Hribar

630*845 — Urban, J.: **Strizibuba skladišna — značajan štetnik hrastova drva** (Tesařík skladištný — významný škůdce dubového dřeva). Drvo, 38 (1983), 5, str. 133—137.

Skladišna strizibuba (*Phymatodes testaceus* L.) zauzima među kukcima štetnicima poluobrađenog hrastova drva važno mjesto. Njegove ličinke razvijaju se ispod kore, pri čemu osim lika i priležećeg sloja kore oštećuju površinski i drvo. Znatne štete čine odrasle ličinke, koje svoje bušotine za kukuljice prave obično u drvu. Ovaj rad donosi kratki opis štetnika i sumira spoznaje iz njegove biologije i štetnosti.

B. Hruška

630*862.2 — May, H. A., Roffael, E.: **Hidrofobiranje iverica parafinima. Dio 4: Utjecaj tehničkih parafina raznog sastava na svojstva iverica** (Hydrophobierung von Spanplatten mit Paraffinen. Teil 1: Einflus von technischen Paraffinen verschiedener Zusammensetzung auf die Eigenschaften von Spanplatten). Adhäsion 28 (1984), 1/2, s. 17—21.

U prva dva članka (Adhäsion 11, 1982 i 4, 1983) obrađena je veza između strukture parafina i hidrofobirajućeg djelovanja. U trećem članku (Adhäsion 9, 1983) prikazani su rezultati istraživanja o nastalim promjenama fizičko — tehničkih svojstava iverica od smrekova iverja uslijed dodatka parafina, koji se sastoji pretežno od n-uglikovodika uz niski sadržaj ulja, te uslijed variranja drugih parametara, kao što su količina veziva, gustoća i oblik iverja.

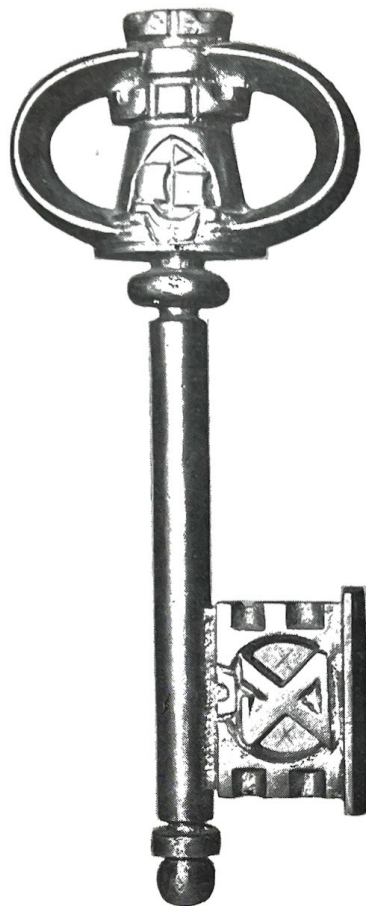
Istraživanja u ovom dijelu usredotočena su na:

- utjecaj količine parafina;
- razliku u djelovanju raznih sastavnih dijelova parafina;
- međusobni utjecaj parafina i gustoće ploča, sastava iverja, te utroška veziva. Ustanovljeno je da u području od 0,65 — 0,75 g/cm³ utjecaj gustoće na bubrenje u debljinu postoji, ali je malen. Povećanjem količine dodanog parafina znatno se smanjuju razlike između parafina različitog sastava.

Oblik iverja ima utjecaja na bubrenje u debljinu samo kod malog utroška parafina, a kod velikog utroška parafina taj je utjecaj jedva prisutan. Količina utrošenog veziva ima veći utjecaj na bubrenje u debljinu (24 h) od utroška parafina, a na bubrenje u debljinu (2 h) ima utrošak parafina veći utjecaj od količine veziva.

Isto tako parafinske komponente utječu i na mehaničko-tehnička svojstva ploča iverica. Visoki sadržaj izo-parafina i ulja djeluje, posebno kod većeg utroška parafina, više negativno od veće količine n-parafina. Velika količina ulja u parafinu povećava bubrenje u debljinu (24 h), a visoki sadržaj n-parafina nekog visokomolekularnog parafina djeluje, naprotiv, u smislu smanjenja bubrenja.

Z. Smolčić-Žerdik



**POSJETITE MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA, OPREME I UNUTRAŠNJE DEKORACIJE
BEOGRADSKI SAJAM**

11. do 17. studenog 1985.

SUDJELUJTE NA MEĐUNARODNOM SAJMU NAMJEŠTAJA, OPREME I UNUTRAŠNJE DEKORACIJE

10. do 16. studenog 1986.



EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, n. sol. o.

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija
telefon: (041) 444-011, telegram: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307, 21-591, p. p.: 1009

Radna zajednica zajedničkih službi

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

OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

OOOR VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING

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

OOOR TUZEMNA TRGOVINA

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

OOOR TUZEMNA TRGOVINA

»SOLIDARNOST«

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

OOOR POGRANIČNI PROMET

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

OOOR ZA UNUTRAŠNJU TRGOVINU »BEOGRAD«

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

EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

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

i ostali potrošački
centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU

Vlastite firme:

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

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

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)

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

Poslovne jedinice:

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

EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus

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

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

EXPORTDRVO — KUWAIT

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