

433

IZDANJE: 1990. GODINA: 41. BROJ: 11-12

KATEDRA  
TEHNOLOGIJE DRVA

1128/115

UDK 630\* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

# 11-12

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



# DRVNA INDUSTRIJA

**ALUP**  
Kompressoren

SR NJEMAČKA

INDUSTRIJSKI KOMPRESORI —  
SUŠIONICI ZRAKA I PRIBOR

**Jowat**   
Klebstoffe

SR NJEMAČKA

LJEPILA I ZAPUNJAČI ZA DRVO

**HOLZ + HER**

Reich Spezialmaschinen

SR NJEMAČKA

STROJEVI ZA OBRADU DRVA

**HOLZ + HER**

Karl M. Reich

SR NJEMAČKA

RUČNI ELEKTRIČNI I PNEUMATSKI  
ALATI ZA OBRADU DRVA

  
**Lignal**<sup>®</sup>  
hesse

SR NJEMAČKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —  
RAZRJEĐIVAČI

  
**MM**  
MARTIN MILLER

AUSTRIJA

ČELICI ZA LISTOVE TRAČNIH,  
KRUŽNIH I RUČNIH PILA I JARMAČA

GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER:

**EXPORTDRVO**  
  
ZAGREB

**VANJSKA TRGOVINA**  


Marulićev trg 18, Tel. (041) 444-011, 421-910; Telex: 21307, 21591; Telefax: 420-004

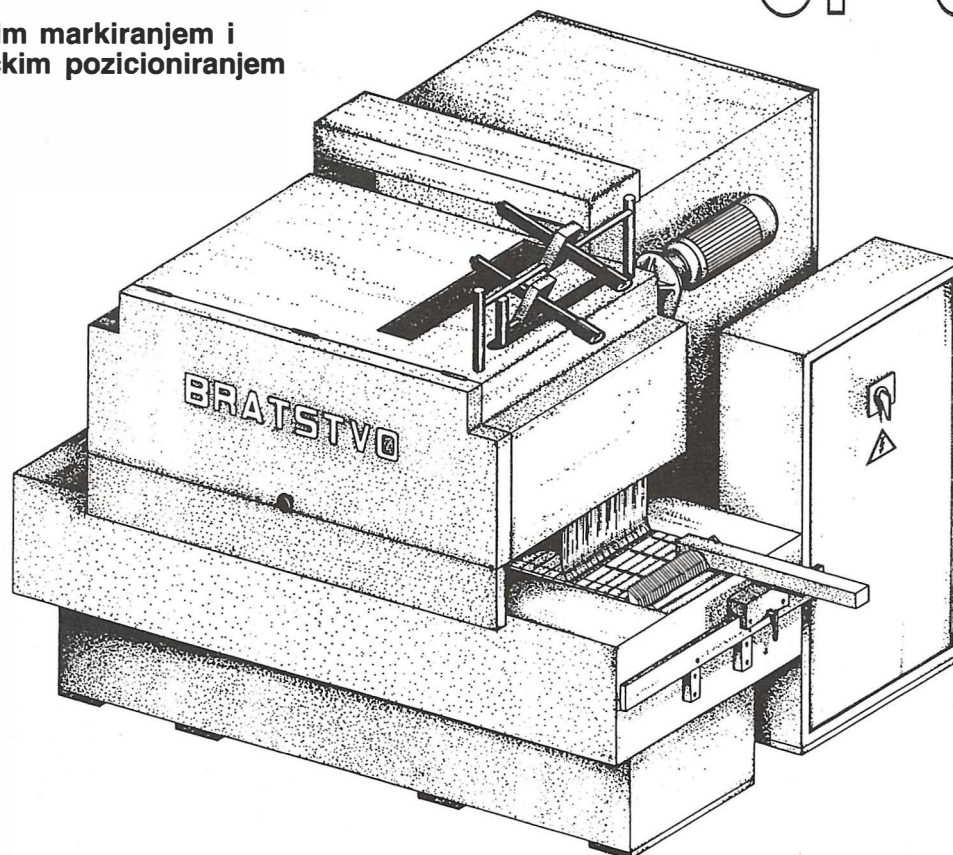
# NOVO!

JUGOSLOVANSKI VEŠTAČKI IZUMNOVNI  
KATEDRA  
ZA TEHNOLOGIJU DRVA

# VIŠELISNA CIRKULARNA PILA

# CP-320

s laserskim markiranjem i  
elektroničkim pozicioniranjem



## Tehnički podaci

Max. razmak pila	320 mm	Brzina pila	55-87 m/s
Min. razmak pomičnih pila	po narudžbi	Radna visina stola	845 mm
Min. razmak fiksnih pila	po narudžbi	Najmanja dužina obratka	po narudžbi
Max. visina rezanja s fiksnim pilama bez pritisne naprave	120 mm	El. motor za pogon pila	37 kW ili po narudžbi
Max. visina rezanja s pomičnim pilama, bez pritisne naprave	115 mm	El. motor za podizanje pila	0,75 kW
Max. visina rezanja s pomičnim pilama i pritisnom napravom	95 mm	El. motor za pritisni uređaj	1,1 kW
Max. promjer pile	350-380 mm	El. motor za razmicanje pila dvobrzinski	0,18/0,75 kW
Min. promjer pile	250 mm	Količina zraka za odsis	1200 m <sup>3</sup> /sat
Širina transportnog lanca	350 mm	Brzina zraka za odsis min.	28 m/s
Max. širina prolaza desno od nulte pile	195 mm	Električni priključak	380 V
Max. širina prolaza lijevo od nulte pile	neograničena		50 Hz ili po narudžbi
Posmak transportnog lanca kontinuiran	2-40 m/min	Težina stroja netto	2700 kg

Osnovnu nultu pilu uvijek prati osnovni laserski marker.

Svaku pokretnu pilu prati pripadajući laserski marker.

Transportni lanac pogonjen hidrauličkim varijatorom var-spe.

Daljinsko upravljanje brzine transportnog lanca.

Sve pomične pile istovremeno se kreću na željenu mjeru čime se ostvaruje znatno brže zauzimanje novog položaja, a to omogućava najnoviji sistem elektronike Typ - TRIA 220-ESA-GV

Osim osnovnog stroja možemo isporučiti kompletne tehnološke linije s različitim stupnjem automatizacije, sve do potpunog elektoničkog računanja i upravljanja.



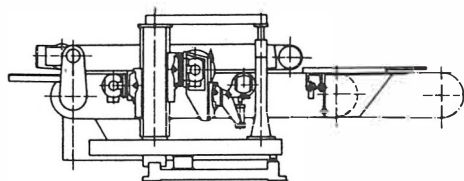
## BRATSTVO TVORNICA STROJEVA

41020 Zagreb, Utinjska bb, Jugoslavija

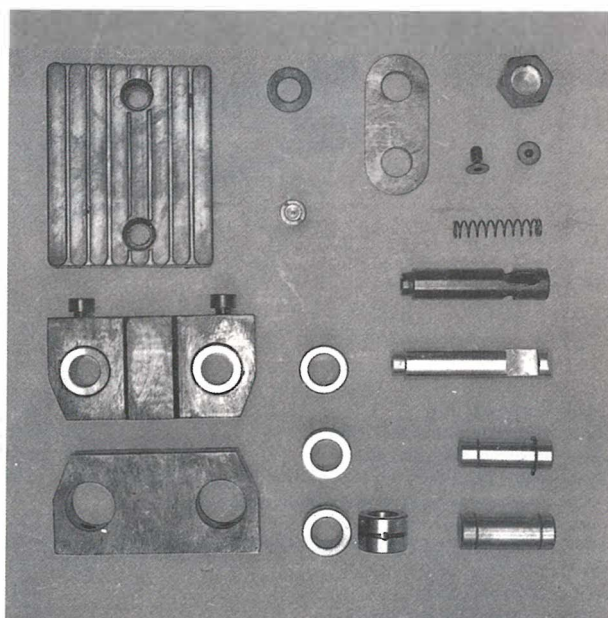
Telefon: (041) centrala 525-211, prodaja 526-322, servis 522-727

Telex: 21614 yu bts zg

## A K T U A L N O !



**ZA SVE DRVOPRERAĐIVAČE,  
 PROIZVOĐAČE NAMJEŠTAJA I  
 GRAĐEVINSKE STOLARIJE**



### CIJENJENIM PROIZVOĐAČIMA NUDIMO SLIJEDEĆE USLUGE:

- nudimo vam usluge remonta profilera i dvostranih i jednostranih rubnih profilera svih vrsta domaće i strane proizvodnje;
- nudimo vam izradu dijelova (pozicija) svih vrsta strojeva u drvenoj industriji prema vašoj tehničkoj dokumentaciji ili uzorku;
- u izvanredno kratkom roku možete nabaviti sve pozicije transportnog mehanizma za profile tipa: TORWEGGE, SCM, CELASCHI, GABBIANI, HEESEMANN i IMA KLESSMANN;
- nudimo vam remontirane profile domaće i strane proizvodnje.

**»VE-GO« ZNAČI**

**SUVREMENO, RACIONALNO, KVALITETNO!**

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRADEVINARSTVU

## ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

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

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

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

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

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

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

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

### TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO – ZAGREB 41000 ZAGREB, Ulica 8. maja 82/I

Organizirao je, u okviru svoje djelatnosti, nekoliko uspješnih savjetovanja, te izdao Zbornike radova, koje još stignete kupiti:

Zbornik I. SAVJETOVANJE O LJEPILIMA I LIJEPLJENJU DRVA .....	din 200,00
Zbornik II. SAVJETOVANJA O LJEPILIMA I LIJEPLJENJU DRVA .....	250,00
Zbornik radova PRVOG ZNANSTVENO-STRUČNOG I POSLOVNOG SKUPA na temu: KVALITETA, ODRŽAVANJE I KORIŠTENJE STAMBENOG OBJEKTA .....	450,00
Zbornik međunarodnog znanstveno-stručnog skupa SUŠENJE DRVA I DRVNIH PROIZVODA .....	500,00

Molimo zainteresirane da se radi kupnje zbornika obrate na našu adresu.

# UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

— Crteže i dijagrame treba uredno nacrtati i izvući tušem na bijelom crtaćem papiru ili pauspapiru (širina

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

UREDNIŠTVO

# DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind. Vol. 41 Br. 11—12 Str. 201—244 Zagreb, studeni-prosinac 1990.

Izdavač i suradnici u izdavanju:

TEHNIČKI CENTAR 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

Poduzeće »EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18

Osnivač: Institut za drvo Zagreb

Uredništvo i uprava:

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

Izdavački savjet:

prof. dr. Marijan Brežnjak, dipl. ing., dr. mr. Salah Eldien Omer,  
dipl. ing. (predsjednik), mr. Marenka Radoš, dipl. oec. — 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.  
Božidar Petrić, dipl. ing., mr. Stjepan Petrović, dipl. ing., mr. Marenka  
Radoš, dipl. oec., prof. dr. Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec.,  
prof. dr. Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Za-  
greba

Glavni i odgovorni urednik:

prof. dr. Marijan Brežnjak, dipl. ing. (Zagreb).

Pomoćnik glavnog urednika:

prof. dr. Stjepan Tkalec, dipl. ing.

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata (akontacija):

godišnja za pojedince 360.—, za đake i studente 180.—, a za poduzeća  
i ustanove 900.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun broj  
30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Tehnički centar za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tisak: »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 41, 11—12  
str. 201—244  
studen-prosinac  
Zagreb

***	Promjene u uredništvu časopisa »Drvena industrija« . . . . .	203—204
	Znanstveni radovi	
	Krešimir Babunović	
	OPTIMIZACIJA KROJENJA PILJENICA KOMPJUTORSKOM SIMULACIJOM . . . . .	205—208
	Mirko Gornik	
	ISTRAŽIVANJE ZAŠTITE DRVENIH I DRVOLITNIH KONSTRUKCIJA UV — OZONIZACIJOM . . . . .	209—212
	Vladimir Koštal	
	USPOREDBA REZULTATA ANALIZE ISKORISTENJA RADNOG VREMENA DVJEMA METODAMA . . . . .	213—218
	Ivica Grbac	
	KONSTRUKCIJE, OSOBINE I UPOTREBA VODENOG KREVETA . . . . .	219—224
	Stručni radovi	
	Rudolf Sabadi	
	Poduzeće i poduzetništvo (Škola posloводства — nastavak) . . . . .	224
	Dušan Oreščanin	
	MEĐUNARODNO TRŽIŠTE DRVETA U 1990. I IZGLEDI ZA 1991. GOD. . . . .	225—230
	Bibliografski pregled . . . . .	204 i 212
	Iz tehnike . . . . .	231
	Prilog »CHROMOS« . . . . .	232—233
	Iz zemlje i svijeta . . . . .	234—235
	Sajmovi-izložbe . . . . .	236
	Ekologija . . . . .	237—238
	In memoriam . . . . .	239—240
	Bibliografija za god. XLI (1990) UDK i ODK . . . . .	241—243

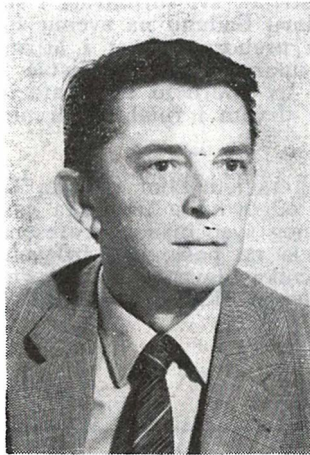
**CONTENTS**

***	Changes in the Editorship of the review »Drvena industrija« . . . . .	203—204
	Scientific papers	
	Krešimir Babunović	
	OPTIMIZATION OF FURNITURE PARTS PRODUCTION BASED ON COMPUTER PROGRAM SIMULATION . . . . .	205—208
	Mirko Gornik	
	RESEARCHES ON UV — OZONIZATION PROTECTION OF ELEMENTS MADE OF WOOD AND OTHER WOOD COMPONENTS USED IN INTERIORS . . . . .	209—212
	Vladimir Koštal	
	COMPARISON OF ANALYSIS RESULTS ON WORKING TIME UTILIZATION BY TWO METHODS . . . . .	219—224
	Ivica Grbac	
	STRUCTURE, PROPERTIES AND USE OF WATER BED . . . . .	219—224
	Technical papers	
	Rudolf Sabadi	
	Enterprise and Managing (Continued) . . . . .	224
	Dušan Oreščanin	
	INTERNATIONAL TIMBER MARKET IN 1990 AND PROSPECTS IN 1991 . . . . .	225—230
	Bibliographical Survey . . . . .	204 and 212
	From Technics . . . . .	231
	Information from »CHROMOS« . . . . .	232—233
	Home and World's News . . . . .	234—235
	Fairs — exhibitions . . . . .	236
	Ecology . . . . .	237—238
	In Memoriam . . . . .	239—240
	Bibliography of the review »Drvena industrija« XLI (1990) UDC and ODC . . . . .	241—243

Redakcija dovršena  
1990. 12. 27.



## PROMJENE U UREDNIŠTVU ČASOPISA »DRVNA INDUSTRIJA«



**Prof. dr. Stanislav Bađun, dipl. ing. glavni i odgovorni urednik časopisa »Drvena industrija« 1974—1990.**

prof. dr. Stanislav Bađun posebno je vodio brigu da se kroz časopis afirmiraju i mlađi stručnjaci iz odgovarajućih institucija i iz svakodnevne proizvodnje s područja drvne industrije i drugih područja koja su obrađivana u časopisu. U svojoj predanosti bibliofilstvu, prof. dr. Stanislav Bađun punom je pažnjom i potrebnom kritičnošću analizirao sav prispjeli materijal za tiskanje i, prema potrebi, sam ili putem recenzenata nastojao da svaki članak u časopisu zadovoljava visoke kriterije kvalitete, forme i jezika.

Povodom prestanka rada glavnog i odgovornog urednika časopisa »Drvena industrija« donosimo ovom prilikom najvažnije podatke iz radne biografije prof. dr. Stanislava Bađuna.

Prof. dr. Stanislav Bađun rođen je 28. veljače 1928. u Veprovcu. Osnovnu školu i realnu gimnaziju završio je u Osijeku. Na Šumarskom odjelu (drvnoindustrijski smjer) Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu diplomirao je 1954. godine. Doktorirao 1965. i habilitirao 1970. godine na istom Fakultetu.

Od 1954. do 1955. radi kao stručni suradnik Šumskog gospodarstva na istom Fakultetu. Od 1955. godine asistent je u Zavodu za tehnologiju drva Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu. Redovni je sveučilišni profesor od 1979. godine za kolegije Tehnologija drva i Tehnološke karakteristike drva. Nastavnik je predmeta Tehnologija drva (1977—1980) na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu i na Višoj tehničkoj školi za finalnu obradu drva u N. Gradiški (1961—1965). Nastavnik je postdiplomskog studija za znanstveno usavršavanje na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

U toku svog rada obavljao je ove dužnosti: predsjednik Savjeta fakulteta (1970—1972), dekan Šumarskog fakulteta (1976—1978), predstojnik Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji (1972—1980), prodekan Drvno-tehnološkog odjela (1980—1982), član odbora za naučnoistraživački rad Zajednice fakulteta i instituta šumarstva i prerade drva Jugoslavije. Bio je član matične komisije Zajednice Sveučilišta SR Hrvatske, Komisije za znanstveni rad Općeg udruženja šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, predsjednika Skupštine SIZ-a IV za znanost (1982/83) SRH, predsjednik Programskog savjeta »Uzgoj i eksploatacija šumskog bogatstva« SIZ-a IV SRH, koordinator znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje i razvoj u drvnoj industriji« za SR Hrvatsku.

U svom radu na razvijanju drvnotehnološke publicističke djelatnosti, od 1965. suradnik je i urednik u redakcijama časopisa »Drvena industrija«, »Bibliografski bilten za šumarstvo i preradu drva« (1965—1970), »Bulletin scientifique« JAZU (1968—1975), uređuje kao redaktor-koordinator »BILTEN Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji (ZIDI)« od 1971. godine, a od 1976. godine urednik je područja drvne industrije za »Glasnik za šumske pokuse«, glavni urednik (1982. godine) edicije »Zbornik radova 1976—1980. godine«, znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanja svojstava drva i proizvoda od drva kod mehaničke prerade«.

Područje znanstvenog i stručnog rada mu je nauka o drvu, gdje istražuje osnovna svojstva odrvenjene biomase i faktore koji na njih utječu, te nove metode istraživanja drva i njihovu primjenu. U tom području publicirao je veći broj

Zbor radnika Tehničkog centra za drvo u Zagrebu, koji izdaje časopis »Drvena industrija«, na prijedlog Izdavačkog savjeta časopisa »Drvena industrija«, a na vlastitu molbu, oslobodio je prof. dr. Stanislava Bađuna vršenja dužnosti glavnog i odgovornog urednika časopisa »Drvena industrija«, s 30. 10. 1990. Razlog toj molbi za oslobađanjem od vršenja dužnosti glavnog i odgovornog urednika, koju je molbu Savjet časopisa teška srca prihvatio, jest u slabom zdravstvenom stanju prof. dr. Stanislava Bađuna, koje mu je — uz niz ostalih obveza koje ima na Šumarskom fakultetu u Zagrebu — počelo otežavati rad u časopisu.

U povijesti izlazenja časopisa »Drvena industrija« (od 1950. godine do danas) prof. dr. Stanislav Bađun je najduže vršio odgovornu i časnu dužnost glavnog i odgovornog urednika, tj. 17 godina: od 1974. do pred kraj 1990. godine. Kroz to imponantno dugo razdoblje rada, prof. dr. Stanislav Bađun je, uz svesrdnu podršku svojih suradnika, razvio i podigao časopis, kako po svom profilu i sadržaju, tako i po svojoj formi i strukturi priloga, na visoki internacionalni nivo. Časopis je uz redovno izlazenje i u teškim financijskim uvjetima donosio redovno originalne znanstvene, stručne, informativne i druge priloge iz pera naših i inozemnih eminentnih stručnjaka. Pored toga,

znanstvenih, stručnih i stručno-informativnih radova. Autor je ili koautor retrospektivnih i tekućih bibliografskih radova iz drvnotehnološke struke tiskanih u SR Hrvatskoj, periodičke i tekuće bibliografije radova jedinstvenog znanstveno-istraživačkog projekta koji se u Hrvatskoj izvodi od 1976. godine.

Na kraju njegova predanog i uspješnog rada kao glavnog i odgovornog urednika časopisa »Drvena industrija«, svi suizdavači i suradnici u izdavanju časopisa zahvaljuju prof. dr. Stanislavu Bađunu na svemu što je u toku 17-godišnjeg neprekinutog rada učinio za prepoznatljivost i afirmaciju časopisa u domaćim i svjetskim razmjerima, za upoznavanje čitateljstva s najnovijim dostignućima u znanosti, praksi i primjeni na području eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva, trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima.

Na prijedlog Izdavačkog savjeta Zbor radnika Tehničkog centra za drvo imenovao je novog glavnog i odgovornog urednika časopisa »Drvena industrija« dr. **Marijana Breznjaka**, redovnog sveučilišnog profesora Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Radi efikasnijeg rada na poslovima izdavanja časopisa ujedno je uspostavljena i funkcija pomoćnika glavnog i odgovornog urednika časopisa. Na tu je funkciju izabran dr. **Stjepan Tkalec**, izvanredni profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Uredništvo

## 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 prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvan naše se obratiti Uredništvu časopisa ili Tehničkom centru za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

630\*824.8 — Habenicht, G., Dillger, K.: **Ekspertni sistem za izbor ljepila pri strukturnom lijepljenju** (Expertensystem zur Klebstoffauswahl beim strukturellen Kleben) Adhäsion 33 (1989), 5, 24—26.

Primjena ljepila sve se više proširuje, a time i zahtjevi na kvalitetu sljepljivanja. O zahtjevima za optimalno sljepljivanje i kvalitetu sljepljenih spojeva postoji već mnogo informacija, a u članku je prikazan ekspertni sistem za izbor ljepila pri strukturnom lijepljenju, koji bi trebao omogućiti korisniku da na temelju znanja i dostupnih podataka uspije postići optimalno sljepljivanje.

630\*824.8 — Jung, B., Roffaell, E.: **Primjena tanina kao veziva u drvnim materijalima**. (Verwendung von Tanninen als Bindemittel in Holzwerkstoffen) Adhäsion 33 (1989), 7—8, 28—34.

Značenje prirodnih štavila (tanina) kao veziva u drvnim materijalima zadnjih je godina znatno povećano. Zbog toga su postale neophodne primjerene metode za karakterizaciju i ocjenjivanje tanina i njihova odnosa prema sredstvima za umreživanje, kao što je formaldehid. U ovom radu prikazane su fizikalne, fizikalno-kemijske i kemijske metode analize i tumačenja o postignutim rezultatima.

630\*824.8 — Schlimmer, M., Maibaum, D.: **Ispitni sistem za istraživanje višeosnog puzanja sljepljenih spojeva**. (Prüfsystem zur Untersuchung des mehrachsigen Kriechens von Klebverbindungen). Adhäsion 33 (1989), 10, 32—34.

Primjena tehnike lijepljenja pretpostavlja da je moguće proračunavanje mehaničkih svojstava nekog sljepljenog spoja. To se posebno odnosi na ponašanje pri trajnom opterećenju. Zato je za oblikovanje sljepljenih konstrukcija potrebno na temelju eksperimentalnih podataka izraditi računске metode. Problem pri prijenosu značajki materijala, ustanovljenih eksperimentalno uz jednoosno opterećenje, na realne konstrukcijske elemente, predstavlja nehomogeno višeosno stanje naprezanja u sljepljenom spoju. Zato se temeljna ispitivanja puzanja pri višeosnom naprezanju sljepljenog spoja moraju najprije provesti na definiranim višeosno napregnutim sljepljenim spojevima. U radu je prikazan za tu svrhu izrađen ispitni sistem i uređaj.

630\*824.8 — Dollinger, M.: **Otvrdnjivanje ljepila UV — zračenjem**. (UV-Strahlung härtet Klebstoffe). Adhäsion 34 (1990), 1—2, 32—33.

Otvrdnjivanje sintetskih ljepila pomoću UV — zračenja može u nekim područjima primjene pred-

stavljati optimalno rješenje problema. Treba, međutim, paziti da se odabere pogodno ljepilo, odgovarajući spektar zračenja i UV — uređaj. Zbog jednostavnog rada i brzine otvrdnjivanja ljepila pomoću UV — zračenja, postupak je pogodan za sljedeća područja primjene: pričvršćivanje elektronskih dijelova, fiksiranje leća u optičkim sistemima, zalijevanje kućišta, lijepljenje bakrenih strukova na membrane zvučnika, popravak motornih vozila i dijelova čamaca UV — poliesterskim lakovima i kitovima.

Z. Smolčić-Zerdik

630\*832.1 — Mercado, J. S.; Carino, H. F.; Biblis, E. J.; White, C. R.: **Optimiziranje nabave i doznake trupaca u proizvodnji piljene građe južnog bora**. (Optimizing log procurement and allocation in southern pine dimension lumber manufacturing). Forest Products Journal, 40 (1990), 5, s. 31—36.

Profitabilnost proizvodnje pilane za preradu južnog bora analizirana je uz primjenu linearnog programiranja. Rezultati upućuju na zaključak da pilana može maksimizirati profit proizvodnjom građe iz trupaca malog promjera rangiranog od 6 do 21 inča i slanjem trupaca malih dimenzija u celulozno drvo. Najveći doprinosu profitu od 564 \$ po

(nastavak na 212. str.)

# Optimizacija krojenja piljenica kompjutorskom metodom

## OPTIMIZATION OF FURNITURE PARTS PRODUCTION BASED ON COMPUTER PROGRAM SIMULATION

Krešimir Babunović, dipl. ing.  
Sumarski fakultet, Zagreb

Prispjelo: 10. listopada 1990.  
Prihvaćeno: 25. listopada 1990.

UDK 630\*832.1

Prethodno priopćenje

### Sažetak

Cilj ove radnje je iznalaženje mogućnosti za automatsko određivanje načina izrade elemenata iz piljenica, prvenstveno od tvrdih vrsta drva. Problematika određivanja načina izrade elemenata od mekih vrsta drva također bi bila riješena jednostavnim sniženjem ograničavajućih kriterija kod tvrdog drva.

Prvu fazu radnje predstavlja izrada adekvatnog kompjutorskog programa za simulirano krojenje piljenica. Ovaj program mora biti podržan relativno kvalitetnom grafikom, koja će omogućiti dovoljno kvalitetan prikaz grešaka piljenice na ekranu računala. Nakon unosa grešaka na grafički prikaz piljenice (samicice, polusamicice ili okrajčene piljenice), računalo mora izvršiti optimizaciju poprečno-podužnog i podužno-poprečnog krojenja piljenice uz određene zadane kriterije krojenja, te uz usporedbu dva najpovoljnija rješenja optimizacija, odabrati i preporučiti način krojenja piljenice uz očekivane rezultate.

Nakon izrade programa slijedi eksperimentalno krojenje piljenica, simulacija krojenja piljenica s istim rasporedom grešaka kao kod eksperimentalnog piljenja te usporedba rezultata eksperimentalnog i simuliranog krojenja.

**Ključne riječi:** optimizacija — krojenje piljenica — proizvodnja elemenata — simulacija

### Summary

The main objective of this study is to find possibilities for automatic determination of the method of furniture parts production, particularly from hardwoods. The problems of determining the method of dimension stock production from softwoods could then also be solved by simple reduction of the limiting criteria for hardwoods.

The first stage of the study is making the corresponding computer program for simulated cutting of boards. This program must be supported by fairly good graphic presentation which will enable the board defects display with sufficient accuracy. After the input of the board defects into the graphic display of the board (non-edged, semi-edged or edged), the computer must optimize the crosscutting-ripping and ripping-crosscutting of boards, and by comparing the two best optimization solutions, choose one of the two, suggest the cutting method and assume the results.

The next stages of this study are experimental cutting of boards, simulated board cutting with same defects distribution as in experimental cutting and comparison of the experimental and simulated cutting results.

**Key words:** optimization — cutting of boards — furniture parts production — simulation (K.B.)

### 1.0. UVOD

Suvremena industrijska proizvodnja namještaja, proizvodnja građevnostolarskih i ostalih finalnih proizvoda drvne industrije traži i dalje nova, radikalnija rješenja u proizvodnom procesu, radi povećanja produktivnosti rada, rentabilnosti i ekonomičnosti poslovanja. Sve nepovoljnija i limitirana sirovinska baza i deficitarnost prikladnih drvnih sortimenata zahtijevaju da se, angažiranjem odgovornih institucija, stručnih i znanstvenih radnika, što brže i efikasnije riješe ključni problemi daljeg, smišljenog razvoja drvne industrije.

Za povoljno rješenje postojećih problema, danas nije više dovoljna samo koordinirana surad-

nja između samih proizvođača namještaja, s jedne, te proizvođača piljene građe i ostalih poluproizvoda s druge strane. Ovim problemima potrebno je pristupiti interdisciplinarno. Znači, samo koordinacija više znanstvenih disciplina može riješiti postojeće probleme.

Finalna prerada drva sve više kao osnovnu sirovinu upotrebljava pilanske proizvode — piljene elemente. Piljeni drveni elementi su gotovi pilanski proizvodi, izrađeni namjenski, s točno specificiranim dimenzijama, kvalitetom, načinom i stupnjem obrade. Izrađuju se od piljenica uzdužnim i poprečnim piljenjem. Dosadašnji kriterij što većeg kvantitativnog iskorišćenja trupaca prestaje biti najvažniji pokazatelj uspješnosti pilanske proizvodnje. Sada, s proizvodnjom

elemenata, u prvi plan dolazi vrijednosno iskorišćenje, kao rezultat kvantitativnog i kvalitativnog iskorišćenja. Iz tih je razloga potrebno tražiti pristupe uvođenju novih tehnologija, kako u primarnim pilanama tako i u tehnologijama izrade elemenata. Razvoj elektronske industrije u velikoj je mjeri omogućio optimizaciju tehnoloških procesa u tehnologiji masivnog drva. Takvo unapređenje pilanske prerade nesumnjivo već nalazi veliku primjenu u poboljšanju iskorišćenja drvene mase. Tu se, prije svega, misli na mogućnosti upotrebe kompjutorske tehnike za brzo iznalaženje onog načina prerade koji daje najpovoljnije rješenje. No koristiti se računalom samo za optimizaciju u vidu kvantitativnog iskorišćenja bila bi velika greška, imajući u vidu njegove mogućnosti.

Pilanski su elementi proizvodi izrađeni podužnim i poprečnim piljenjem piljenica. Karakteristike piljenice iz koje će se izrađivati elementi određuju, osim kvalitete, i način izrade elemenata (podužno-poprečni ili poprečno-podužni).

## 2.0. CILJ ISTRAŽIVANJA

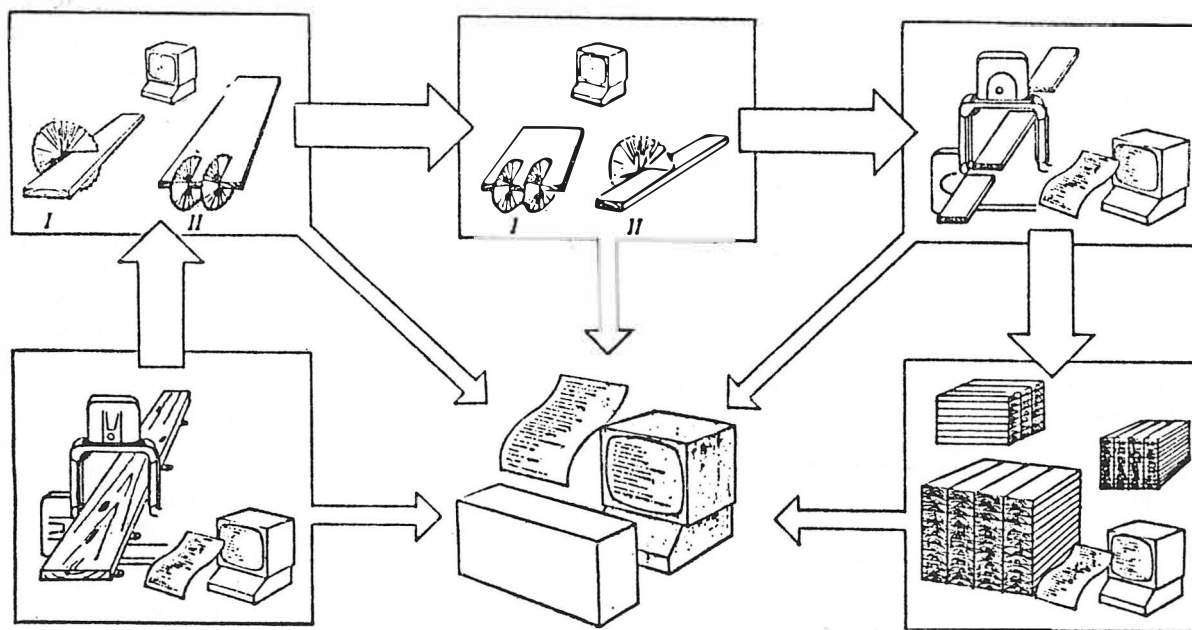
Određivanje načina izrade elemenata jedno je od najvažnijih pitanja današnje problematike namjenske pilanske prerade. Nakon odabira poprečno-podužnog ili podužno-poprečnog načina izrade elemenata, čitav dalji tehnološki proces je stvar optimizacije. S obzirom da su postojeći suvremeni strojevi opremljeni računarima koji tu optimizaciju provode u vrlo kratkom vremenu i s velikom točnošću, trebalo bi pronaći mogućnost za automatsko određivanje načina izrade elemenata.

Automatsko određivanje načina izrade elemenata posebno je interesantno kod prerade tvrdih listača (hrasta i bukve). Primjena drugih vrsta drva (jeftinija sirovina) u pravilu je šira, te se, uz visoku kvalitetu elemenata, proizvode i elementi u nižim kvalitetama i u kvaliteti kod koje se traže samo mehanička svojstva. Namjena elemenata određuje njihovu kvalitetu u smislu dozvoljenih grešaka. Kod proizvodnje elemenata iz tvrdih vrsta drva, kvalitetno iskorišćenje ovisno je o dimenzionalnoj strukturi elemenata. Ono ima za cilj proizvodnju elemenata u što većim dimenzijama (dužinama i širinama) uz određene kvalitativne zahtjeve kao što su: potpuna čistoća elemenata, pravilnost žice, jednoličnost strukture i teksture, bez kvrga i pukotina.

Relativno jednostavna tehnologija izrade elemenata iz mekog drva ne može zadovoljiti potrebe tehnologije proizvodnje elemenata iz tvrdog drva. Specifičnosti sirovine uvjetovale su i tehnologiju izrade elemenata.

Cilj ove radnje je iznalaženje mogućnosti za automatsko određivanje načina izrade elemenata iz piljenica, prvenstveno iz tvrdih vrsta drva. Problematika određivanja načina izrade elemenata iz mekih vrsta drva također bi bila riješena jednostavnim sniženjem ograničavajućih kriterija kod tvrdog drva.

Automatsko određivanje načina izrade elemenata moguće je samo uz upotrebu računala. No i to računalo predstavlja samo jednu kariku u sistemu automatizacije. Potrebni sistem morao bi sadržavati i dovoljno brzi »scanner« (čitač grešaka na piljenici), koji bi tomografsku sliku piljenice sa svim njenim, ili, bolje rečeno, dovoljnim greškama za određivanje načina izrade elemenata, poslao računaru na analizu. Na osnovi analize,



Slika 1. Principijelna shema upotrebe kompjutora u tehnologiji proizvodnje elemenata  
Fig. 1. Fundamental scheme of use of computers in production technology of elements

koja se mora sastojati od optimizacije poprečno-podužnog i podužno-poprečnog krojenja piljenice, računalo treba odrediti optimalni način krojenja, koji bi se dalje u jednoj od dvije tehnološke linije i provodio.

S obzirom na sve lošiju sirovinsku bazu, kako u primarnim tako i u doradnim pilanama, pitanje kvalitete pilanskih proizvoda zauzima važno mjesto u pokazateljima uspješnosti drvne industrije.

Simulacija krojenja piljenica računalom predstavlja značajan korak naprijed s obzirom na potrebu brzine donošenja odluke. Problem nije u sirovini (piljenicama) visoke kvalitete, već u onim kod kojih su greške drva uvjetovale nižu kvalitetu. Ekranski prikaz optimalno iskrojene piljenice u elemente zadanih dimenzija eliminira mogućnost pogreške.

Proizvodnja piljenih elemenata u sklopu pilanske tehnologije masivnog drva mora zadovoljiti i određene zahtjeve finalne prerade. U pravilu su to zahtjevi za točnim dimenzijama, predviđenim specifikacijom, točnim oblikom, traženom kvalitetom, sadržajem vode, teksturom itd. S obzirom na sve lošiju sirovinu, sve je teže zadovoljiti zahtjeve za elementima većih dužina. Imajući to u vidu, kao i veliki broj različitih dimenzija elemenata (traženih i mogućih), simulacija krojenja piljenica predstavlja jedino moguće rješenje određivanja načina izrade elemenata. Pri tom je važno napomenuti da je neophodno potrebno računalo zadati kriterije krojenja po kvaliteti i dimenzijama elemenata. Isto tako, vrlo je važno odrediti i zadati prioritetne zahtjeve. To znači da je potrebno odrediti količine elemenata određenih kvaliteta i dimenzija, koji daju veće vrijednosno iskorišćenje. Radi se o što dužim elementima visoke kvalitete koje je i inače sve teže proizvesti. Tako brza kalkulacija svojstvena je samo elektroničkim računalima, i u tom smislu ih treba koristiti.

U problematici izrade elemenata trenutno, a vjerojatno i ubuduće, najviše pitanja ima u vezi određivanja jedne od dviju postojećih tehnologija. Velike mogućnosti računala u optimizacijskim procesima isključuju mogućnost ljudske greške, a i sam proizvodni proces znatno skraćuju. Iz tih, a i mnogih drugih razloga, izrada programa za određivanje tehnologije izrade elemenata ne bi smjela biti dovedena u pitanje. Takav program našao bi svoju primjenu i u znatnosti i u edukaciji tehnologa.

### 3.0. METODIKA ISTRAŽIVANJA

Ova bi radnja trebala dokazati mogućnost automatskog određivanja načina izrade elemenata, i to kroz slijedeće faze:

1. Izrada kompjutorskog programa;
2. Eksperimentalno krojenje piljenica;

3. Simulacija krojenja piljenica s istim rasporedom grešaka kao kod eksperimentalnog krojenja;
4. Usporedba rezultata eksperimentalnog i simuliranog krojenja prema poznatim statističkim principima.

Simulacija krojenja piljenica, odnosno određivanje načina izrade elemenata, ne može biti izvedena bez prisustva grešaka drva. Tu se prije svega misli na one greške koje određuju način krojenja, a to su kvрге, crvotočnost, mušičavost, pukotine, srž, bijelj, srce, urasla kora, trulež, dekoloracija, nepravilnost toka vlakana i lisičavost.

Ovdje je potrebno naglasiti da radnja obuhvaća simulaciju krojenja svih vrsta piljenica: samica (neokrajčenih piljenica), polusamica (piljenica okrajčenih samo s jedne strane) i okrajčenih piljenica. Ovdje je prisutna još jedna razlika u tehnologiji izrade elemenata između tvrdih listića i četinjača. Trupci četinjača se uglavnom prerađuju u okrajčenu građu, dok se trupci listića, u prvom redu, prerađuju u neokrajčenu građu, pa su shodno tome i tehnologije izrade elemenata drugačije.

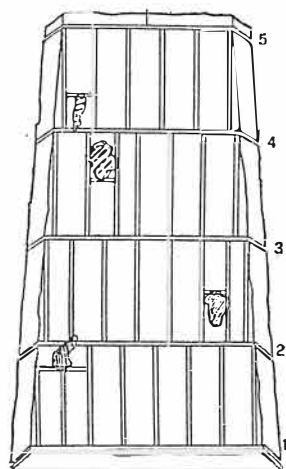
Kako je naprijed navedeno, prvu fazu ove radnje predstavlja izrada adekvatnog kompjutorskog programa za simulirano krojenje piljenica. Ovaj program mora biti podržan relativno kvalitetnom grafikom, koja će omogućiti dovoljno kvalitetan prikaz grešaka piljenice na ekranu računala. Potrebno je naglasiti da grafika mora omogućavati prikaz različitih grešaka piljenice kao što su npr. kvрге, trulež itd. Nakon unosa grešaka na grafički prikaz piljenice (samice, polusamice ili okrajčene piljenice), računalo mora izvršiti optimizaciju poprečno-podužnog i podužno-poprečnog krojenja piljenice uz određene zadane kriterije krojenja, te, uz usporedbu dva najpovoljnija rješenja optimizacije, odabrati i preporučiti način krojenja piljenice uz očekivane rezultate.

Svaka se proizvodnja elemenata bazira na velikom broju različitih dimenzija elemenata, dvije kvalitete i, naravno, na izvršenju pojedinih specifikacija. Zbog toga će kompjutor biti od velike pomoći kako te elemente uklopiti u površinu piljenice da se zadovolje spomenuti uvjeti.

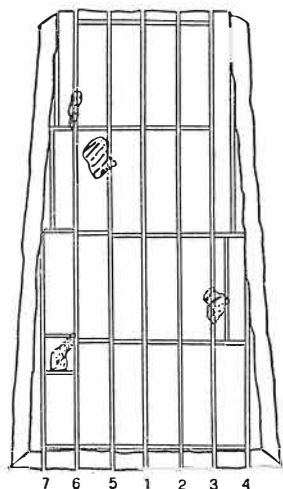
Problem je kako uklopiti elemente u čisto drvo (piljenicu) na bazi dviju vrsta tehnologija. Elementi mogu biti rangirani na više načina:

- a) po cijeni
- b) po kvaliteti
- c) po specifikaciji
- d) kombinacija svih načina

Dvije osnovne dimenzije u kojima će se raditi su širina i dužina elementa. Rješavanje ovog problema sagledava se u dvodimenzionalnom sustavu, tj. uklapanju dvodimenzionalnih elemenata u površinu piljenice. Svaki postupak sa svakom pi-



Slika 2. Poprečno — podužno krojenje elemenata  
Fig. 2. Rippling-crosscutting method of elements production



Slika 3. Produžno — poprečno krojenje elemenata  
Fig. 3. Crosscutting-ripping method of elements production

ljenicom kompjutor mora riješiti na oba načina krojenja (poprečno-podužni i podužno-poprečni).

Postupak se sastoji u slijedećem:

### 3.1. Poprečno-podužno krojenje

Prema priloženoj slici kao primjeru, potrebno je da kompjutor razvrsta odgovarajuće elemente po dužinama između područja gdje se na piljenici nalaze greške. Kad je to učinjeno i prikazano na ekranu, donesena je odluka o mjestima gdje izvršiti poprečno krojenje, a nakon toga uzdužno krojenje dobijenih kraćih komada piljenice (slika 2).

### 3.2. Podužno-poprečno krojenje

Baza za podužno krojenje je širina elemenata, koje se uvrstavaju u piljenicu uz mogućnost izbjegavanja grešaka na piljenici (slika 3).

Prikazom sheme na ekranu, koju preporuča kompjutor, dobivene se »letve« poprečnim krojenjem prerađuju u elemente zadanih dužina.

U ovim kombinacijama mora postojati mogućnost za izradu prioriternih elemenata, što može biti baza naprijed spomenutih načina određivanja prioriteta.

Slijedeća faza radnje je valorizacija ovog programa, koja se sastoji od eksperimentalnog krojenja piljenica, simulacije krojenja piljenica približno istih karakteristika i usporedbe eksperimentalnog i simuliranog krojenja prema statističkim principima.

## 4.0. DISKUSIJA

Postoje velike i različite mogućnosti povećanja vrijednosnog iskorišćenja pilanske sirovine, koje leže u domeni pilanske organizacije, tehnologije i tehnike. Sigurno ne postoji niti jedna pilana koja u tom smislu odmah ne bi mogla napraviti bar neka poboljšanja. Od tog poboljšanja koristi imaju i primarna i finalna prerada drva, pa i neke druge privredne grane.

Tehnološke promjene u namjenskoj pilanskoj preradi išle su k ostvarivanju maksimalnog vrijednosnog iskorišćenja sirovine. Moguće je da se pri raspiljivanju piljenica ne odabere način prerade koji daje najveće vrijednosno iskorišćenje, već onaj kojim se izvršava specifikacija. Opravdanost tog odstupanja mora se opravdati ukupno pozitivnijim ekonomskim i drugim pokazateljima uspješnosti poslovanja pilane i finalne prerade koje u istom sklopu posluju. Cilj je takve analize odabir najuspješnijeg načina prerade i sa stajališta iskorišćenja i sa stajališta specifikacije proizvoda za finalnu industriju.

Do prije nekoliko godina egzaktno praćenje iskorišćenja u našoj pilanskoj praksi moglo se vršiti samo organiziranim probnim piljenjima. Današnji razvoj elektroničkih računala omogućuje rješavanje velikih objektivnih problema koji su vezani uz probna piljenja. Samim tim, ne koristiti ove mogućnosti predstavlja korak unazad i za znanost i za praksu.

## LITERATURA

- [1] Brežnjak, M.: Drvni elementi — poimanje, proizvodnja, *Drvna ind.* 25 (1974) 7—8 151—165.
- [2] Brežnjak, M., Hitrec, V., Butković, Đ.: Album rasporeda pila rangiranih prema veličini kvantitativnog iskorišćenja jelovih i smrekovih trupaca baziranih na simuliranom piljenju, *Šumarski fakultet Zagreb*, 1985.
- [3] Butković, Đ.: Istraživanje iskorišćenja jelovih trupaca kod eksperimentalnog i simuliranog piljenja te prognozirane kvalitete piljenica, *Doktorska disertacija*, *Šumarski fakultet Zagreb*, 1985.
- [4] Prka, T.: Usporedna analiza prerade hrastove oblovine klasičnom tehnologijom i tehnologijom izrade drvnih elemenata, *Magistarski rad*, *Šumarski fakultet Zagreb*, 1973.
- [5] Prka, T.: Pilanska tehnologija hrastovine s obzirom na potrebe industrije namještaja, *Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda u preradi drva«*, *Savjetovanje Osijek*, 1984.
- [6] Huber, H. H., Rudell, S., Mukherjee, K., McMillin, C. W.: Economics of cutting hardwood dimension parts with an automated system, *For. Prod. Jour.*, 39 (1989) 3 46—50.
- [7] Klinkhachorn, P., Franklin, J. P., McMillin, C. W., Huber, H. A.: ALPS: yield optimization cutting program, *For. Prod. Jour.*, 39 (1989) 3 53—56.
- [8] Brunner, C. C., White, S. M., Lamb, F. M., Schroeder, J. G.: CORY: a computer program for determining dimension stock yields, *For. Prod. Jour.*, 39 (1989) 2 23—24.
- [9] Occena, L. G., Tanchoco, J. M. A.: Computer graphics simulation of hardwood log sawing, *For. Prod. Jour.*, 38 (1988) 10 72—76.
- [10] Klinkhachorn, P., Franklin, J. P., McMillin, C. W., Conners, W.: Huber, H. A.: Automated computer grading of hardwood lumber, *For. Prod. Jour.*, 38 (1988) 3 67—69.

Recenzent: prof. dr. Marijan Brežnjak

# Istraživanje zaštite drvenih i drvolitnih struktura interieura UV-ozonizacijom

## RESEARCHES ON UV OZONIZATION PROTECTION OF ELEMENTS MADE OF WOOD AND OTHER WOOD COMPONENTS USED IN INTERIORS

Dr. mr. **Mirko Gornik**, dipl. ing.  
Gortan, građ. pod. Zagreb

Prispjelo: 5. ožujka 1990.  
Prihvaćeno: 15. rujna 1990.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

Rad predstavlja prvo objavljivanje rezultata istraživanja efekata površinske ili prostorne UV ozonizacije elemenata interijera sklonih biološkoj koroziji. Istraživanje je dokazalo da drveni i drvolitni elementi, te poludisperzni premazi za interijere, ne podliježu biološkoj koroziji ako se površinski ozoniziraju cijelim spektrom UV zračenja. Potpuna umjetna UV ozonizacija može se izazvati UV-fotoefektima iz umjetnih izvora.

U vlažnim enterijerima sa slabom izmjenom zraka (podrumi, prizemlja) UV-ozonizacija je, dakle, uvjet zaštite i biološke ravnoteže navedenih struktura.

**Ključne riječi:** ozonizacija — UV zračenje — zaštita drva — biokorozija

### Summary

The article represents first publishing of results obtained from researches of effects of surface or space UV ozonization of elements in interiors predisposed to biological corrosion. The researches proved that elements made of wood and other wood components, as well as semidispersed interior-coats are not subject to biological corrosion if previously surface ozonized by a spectrum of UV rays. A full artificial UV ozonization can be effected by UV photo-effects from artificial sources.

In humid interiors having bad ventilation (basements, ground floors) UV ozonization is a condition for protection and biological balance of the above mentioned structures.

**Key words:** ozonization — UV rays — wood protection — bio-corrosion (V. K.)

## 1. UVOD

U mnogim podrumskim i razzemnim, inače odlično izoliranim, interijerima, za tzv. »trulih« godina, zabilježena je enormna vlažnost zraka u toku toplijeg dijela godine. Ovaj fenomen osobito je izrazit u objektima izgrađenim u zasjecima terena, podnožjima brda itd., gdje se vlažan prizeman zrak naprosto obrušava na zidove i prozore. Na tlu i u interijerima, vlaga može biti teoretski povećana i zbog povišene prirodne radioaktivnosti, telurskih struja, te elektropotencijala tla i fizičkih struktura.

Razvoj mikroorganizama, plijesni i nekih drugih gljiva na dijelovima namještaja, zidnih obloga, dekoracija, odjeći, kožnim i svilenim ojaštjenjima, te na podnim oblogama česta je pojava u takvim prostorima. Sterilizacija, čišćenje i ventilacija dobre su mjere, ali loš miris, učestalo ponavljanje biokorozije i loša mikroklima time se ne mogu riješiti.

Prijašnji pokušaji insolacije degradiranih drvenih površina dali su dosta dobre efekte. Parcijalni pokušaji elektroionizacije zraka, pore vodik-

-peroksida, kalijpermanganata itd. pokazale su slične efekte. Hipoteze o mogućnosti rješenja ovog problema UV-ozonizacijom bazirale su se upravo na ovim spoznajama [1].

Iz iskustva i iz literature poznato je da direktno djelovanje sunčevih zraka kroz otvoren prostor:

- definira zaražene površine i zrak,
- izaziva negativnu ionizaciju zraka u enterijeru,
- povećava temperaturu zraka i smanjuje relativnu vlažnost, te
- obogaćuje mikroklimu ozonom i kisikom.

Budući da ovakve tretmane nije moguće ostvariti svakodnevno i dovoljno dugo, valjalo bi te efekte ostvariti s umjetnom rasvjetom, mada se njen UV-spektar razlikuje od sunčevog. Pored navedenog, umjetna rasvjeta ne grije i ne suši zrak, a otprije je poznato da se ozon samo neznatno stvara u suhoj atmosferi, pa bi u njoj i utjecaj UV-zračenja vjerojatno bio manje efektan [4].

## 2. CILJ I PREDMET ISTRAŽIVANJA

Spomenuti praktični problemi, zbog opće degradacije drvenih, drvolitnih,<sup>1</sup> kožnih i tekstilnih materijala i naličja, postavljaju cilj ovog istraživačkog programa. Istraživanjem treba otkriti uvjete djelovanja i način zaštite ovih materijala od trajnih biokorozivnih procesa u interijeru, kod djelovanja umjetne UV-ozonizacije, bez prisutnosti sunca.

Kao predmet istraživanja bit će predstavnici materijala najsklonijih pothranjivanju nasadenih, a također i samoniklih mikroorganizama, u uvjetima biokorozivne mikroklimi.

Uzorci izloženi ili neizloženi tretmanu ozonizacije od UV-zraka pokazat će stupanj zaštitnog djelovanja tretmana protiv korozije. Cilj istraživanja bio je ograničen samo na ukupno djelovanje UV-zraka i ozona iz umjetnog izvora. Pojedinačno djelovanje UV-zraka i O<sub>3</sub> valjalo bi posebno istražiti.

Najvažniji dio cilja istraživanja sastoji se u tome da se utvrdi da li umjetni izvor UV-zračenja, koji osim sunčeva dijela spektra sadrži i dio UVA-spektra (violetne i ultravioletne zrake) valne dužine 19—280 nm, daje praktičke efekte sterilizacije prema o-tim uzorcima.

## 3. POLAZNE HIPOTEZE

Na osnovi prethodnih pokusa i literaturnih informacija navedenih na kraju rada, može se pretpostaviti:

— da drvene, drvenaste i drvolitne strukture, te površine obrađene poludisperznim<sup>2</sup> premazima za interijer podliježu biokoroziji u interijerima visoke relativne vlažnosti, slabe cirkulacije i neadekvatne ionizacije (+) zraka,

— pretpostavlja se, na osnovi spoznaja građevne biologije [2], da u takvim model mikroklimama, uobičajene mjere preventivne zaštite (čišćenje, dezinfekcija, grijanje, ventilacija i insulacija kroz zatvorene prozore, premazivanje zaštitnim sredstvima itd.) nisu dovoljne,

— u vlazi kisik je uglavnom vezan uz molekule H<sub>2</sub>O na vlažnim eksploatacijskim površinama, gdje izravno pothranjuje floru. Razbijanjem H<sub>2</sub>O i stvaranjem O<sub>3</sub> i eventualno H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> na vlažnim površinama materijala, zaustavit će se biološki proces i konzervirati materijal — struktura [3]. Poznati mehanizmi ozonizacije su ionizirajuća zračenja, elektro i kemijski ionizatori, a najbolje sredstvo su toliko napadane UV zrake sunčeva spektra ili iz umjetnih izvora s inače vrlo biogenim dijelom UVA-spektra, istraženog trajanja zračenja [3]. Poznato je da prozorska stakla, osobito 2 × 4 mm, propuštaju u interijer najviše

2—3% UV-zraka. Zbog navedenog, preduvjet biološke ravnoteže spomenutih elemenata takvih interijera je uvođenje 100% kvarcnih prozorskih ostakljenja ili još bolje umjetne rasvjete koja emitira do 95% čitavog UV-spektra.

## 4. EKSPERIMENTALNI DIO

### 4.1. Cilj i predmet eksperimenta

Cilj ovog eksperimenta predstavlja dio cilja istraživanja, a sastoji se u utvrđivanju utjecaja umjetne UV-ionizacije na trajnost nekih organskih i anorganskih građevnih struktura, izloženih utjecaju biološke korozije u uvjetima visoke vlažnosti i ustajalosti zraka.

Predmet istraživanja bile su ugrožene drvene i drvolitne strukture te tipovi veoma biološki senzibilnih premaza za interijer. Drvo i neki premazi bez fungicida, s dosta organskih materija u svome sastavu, sklone su pothranjivanju i razvoju mikroorganizama u danim mikroklimatskim uvjetima. Budući da se vlažnost takvih interijera teško može smanjiti, ostaje kao rješenje da se zaštita ovih struktura trajno provodi foto-metodama koje treba istražiti u okviru eksperimenta.

### 4.2. Hipoteze eksperimenta

Pretpostavlja se da će, u model atmosferi  $t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$  i relativne vlage 85—90% bez cirkulacije zraka na uzorcima nezaštićenog drva, drvolita i poludisperznih premaza na betonskim podlogama, početi biološka korozija već za nekoliko dana. Ako se pak uzorci izlože UVA-UVC-zračenju pod istim uvjetima, proces će stati, a možda i nestati.

Ovime će se dokazati značenje cijelog spektra UV-zračenja uključujući i UVA biogene zrake u antibiokorozivnoj zaštiti predmetnih struktura u specijalnim uvjetima.

### 4.3. Tok eksperimenta i uvjeti promatranja

Eksperiment je izvršen u laboratorijskim uvjetima kontrolne institucije »Jugoinspekt« Zagreb. Konstanta eksperimenta bili su isti 0-ti eksperimentalni uvjeti:

$t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ , r. v. = 85 do 90%, brzina strujanja zraka = 0 m/s, normalna količina kisika u zraku, ista vlažnost, režim kondicioniranja uzoraka, dimenzija kao i isti odnos (+) i (—) iona u zraku.

Temperatura zraka mjerena je termometrom, r. v. higrometrom, a brzina strujanja zraka i normalna količina kisika usvojene su kao normalni parametri prethodno proventilirane mikroklimi prostorije — komore prije hermetičkog zatvaranja. Vlažnost uzoraka mjerena je vlagomjerom, kondicioniranje na istu vlagu i temperaturu vršeno je u sušnici, mjerenje dimenzija na 0,1 mm obavljeno je pomičnim mjerilom, a odnosi (+)

<sup>1</sup> Drvolit — drveni otpaci mineralizirani vodenim staklom, cementom ili krečom i prešani u ploče.

<sup>2</sup> Poludisperzne boje su vodene otopine sintetskih smola i punila u omjeru 1:1.



i (—) iona u zraku mjereni su direktno aparatom »ELTEX«, Elektrostatic Q 475C Zürich.

Ispitivanje je vršeno prema metodi ASTM G 53—77 u trajanju od najmanje 720 h. Varijabla eksperimenta bio je foto-tretman uzoraka:

- a) cijelim UV spektrom uključujući UVA<sup>3</sup>, 120 W i osvjetljenja 300 lx,
- b) te cijelim sunčevim spektrom bez UV zraka.

U eksperimentu praćena su 2 pokazatelja:

- vrijeme potrebno za nastanak istog stupnja pojave, te
- konačan oblik i veličina biokorozije uzoraka iz različitih tretmana.

Vrednovanje rezultata eksperimenti i klasifikacija nastalih promjena vršena je prema kriterijima ASTM D 714, u rasponu biokorozijskih promjena uzoraka od N° 10 do maksimalno N° 0.

Princip ocjene rezultata eksperimenta prema navedenom ASTM osniva se na uspoređivanju površinskih promjena epruveta s referentnim fotografijama u standardu. Pritom klasa N° 10 znači najvišu otpornost, a N° 0 najnižu otpornost (najveću promjenu).

<sup>3</sup> UVA je dio UV-spektra najnižih valnih dužina [3] kojih nema u sunčevom spektru na površini zemlje, a koji u ionosferi i biosferi uglavnom uzrokuje stvaranje O<sub>3</sub>.

#### 4.4. Ishod eksperimenta i komentar rezultata

Nakon 720 h tretmana kod sve 3 vrste materijala i svih uzoraka,

- uz djelovanje UV i UVA-zračenja nije došlo do promjena
- bez UV zračenja došlo je do velikih biokorozivnih promjena kod tretmana:
  1. N° 7
  2. N° 8
  3. N° 4

Eksperimentom su hipoteze uglavnom potvrđene. Drvene i drvenaste strukture te premazi na sintetičkoj osnovi, ugrađeni u interijerima s povećanom vlažnošću, osobito u eksternim uvjetima kao u eksperimentu, podleći će biološkoj koroziji već za 240 sati. Pod utjecajem umjetnog UV-zračenja koje sadrži i UVA-spektar ovaj proces se ne razvija, što potvrđuje djelotvornu konzervirajuću ulogu cijelog UV-spektra, a vjerojatno i ozona stvorenog na vlažnim površinama materijala.

#### 5. ZAKLJUČAK — DISKUSIJA REZULTATA

Analizirajući rezultate provedenog eksperimenta, dolazi se do zaključka da opisani organski

TABLICA REZULTATA EKSPERIMENTA

T — 4.3.1.

R/B	Opis strukture materijala	OPIS PROMJENA NAKON TRETMANA	
		Cijelim sunčevim spektrom uključivši cijeli UV spektar proširen za UVA 19—280 nm, 120 W, 300 lx, r. v. 85—90% i t = 20—50 °C	Isto kao u koloni 3, ali bez UV spektra proširenog za UVA
1	2	3	4
1.	Glatke nezaštićene topolovine površine 100 cm <sup>2</sup> , početne vlažnosti 5% i klase N° 10	Blaga jednolična promjena boje u žućkasti ton bez strukturnih promjena, ista kod svih epruveta — iza 240 h N° 10 — iza 480 h N° 10 — iza 720 h N° 10	Razvoj mikroorganizama konstatiran u obliku površinske promjene boje uzrokovane vjerojatno plijesnima s mirisom truleži, te mjestimične dubinske promjene boje u sivi ton, iste kod svih epruveta — iza 240 h N° 6 — iza 480 h N° 4 — iza 720 h N° 3
2.	Interijer poludisperzni premaz na betonskoj podlozi MB 20, suh, star 7 dana, čistoća površine i klase N° 9	Bez optičkih promjena, pada adhezije spoja i kohezije filma poludisperznog premaza (nastao čišći i nešto svjetliji ton) ista kod svih epruveta — iza 240 h N° 9 — iza 480 h N° 10* — iza 720 h N° 9	Razvoj plijesni mikroorganizama i neidentificirane vrste, gubitak kohezije filma disperznog premaza (lijepljivost) ista kod svih epruveta — iza 240 h N° 1 — iza 480 h nije mjereno — iza 720 h N° 1
2.	Drvo kao u toč. 1. mineralizirano kratkotrajnim umakanjem u vodeno staklo K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> — drvolitna struktura početne vlažnosti 5% — siva klase N° 8	Bez vidnih promjena boje i strukture, isto kod svih epruveta — iza 240 h N° 8 — iza 480 h nije mjereno N° 8 — iza 720 h N° 8	Blaži razvoj mikroorganizama (plijesni) u obliku crnila, ljuštenja ljuškice i lijepljivosti površinskog sloja vodenog stakla, isto kod svih epruveta — iza 240 h N° 4 — iza 480 h nije mjereno — iza 720 h N° 4

\* Komentar tablice:

U daljem istraživanju trebalo bi ispitati utjecaj produljenja i skraćivanja vremena tretmana ispod 240 h i iznad 720 h da se utvrdi uzrok anomalije registrirane klase čistoće uzoraka kod 480 h i kontinuitet razvoja biokorozije obzirom na dužinu tretmana.

hidrofilni elementi interijera, slabo ventilirane svježe i vlažne mikrokline (niske prizemne etaže, podrumi, prostori u objektima ispod brda itd.) brzo podliježu biološkoj koroziji, naročito ljeti kad je parodifuzni tok usmjeren u interijer. Takvim procesima najviše su pogođeni neadekvatno zaštićeni drveni i drvenasti materijali te opisani premazi za interijer. Kako nije moguće uvijek i svagdje zaštititi sve takve biosenzibilne površine, generalno rješenje sastoji se u površinskoj ili prostornoj UV-ozonizaciji mikrokline. Iz eksperimenta proizlazi da je djelotvorna mjera očuvanja dobrog biokorozivnog statusa drvenih, drvolutnih, drvenastih i sličnih struktura uvođenjem cijelog spektra umjetnog UV-svjetla, kojeg inače nema u prirodi.

Tretmani mogu vjerojatno biti povremeni, interventni, preventivni, kontinuirani itd. Ako su po trajanju i dostatni, oni tada predstavljaju siguran element biološke ravnoteže interijera i dobar vid zaštite ugroženih struktura.

Istraživanjem je dokazano da tehnički izvori cijelog UV-spektra, uključujući i UVA, ipak djeluju veoma konzervirajuće. Ozon koji nastaje tim

djelovanjem i koji sudjeluje u sterilizaciji vjerojatno predstavlja glavni generator sterilizacije. Značenje samog UV fotoefekta u odnosu na značenje  $O_3$  treba posebno istražiti. Originalnost ideje osniva se upravo na istraživanju utjecaja čitavog UV-spektra, koji sadrži plamen, žarne niti, kvarcne svjetiljke i druge tehničke izvore, podese za sterilizaciju interijera i trajne tretmane [5], koji se ne mogu postići insolacijom. Dalja istraživanja morala bi ispitati utjecaj vremena trajanja tretmana na efekt kvalitete ispitanih interijera.

#### LITERATURA

- [1] »Economic and Social Council«, Chapter 14 — Insolation requirements, Economic commission for Europe, Jan. 1988.
- [2] Rapprecht, O.: »Lebensqualität und Konstruktive Gebäudequalität«, DT. Bauzeit, Nr 2/1983.
- [3] Grupa autora: »Medicina rada«, Medicinska knjiga, Beograd, Zagreb, 1986. glava X »Nejonizirajuća zračenja«, autor prof. dr. Z. Đorđević.
- [4] Jacques La Maya: »La medicine de l'habitat«, Editions Daugles, Paris 1986.
- [5] Häbscher, H., Klaue, J., Pflüger, W., Appelt, S.: »Elektrotechnik«, Verlag GmbH, Co Braunschweig, 1978.
- [6] Velimirović, M.: »Kemija«, izdavač »Privreda« Zagreb, 1983.

Recenzenti: Prof. dr. Božidar Petrić  
dr. Milan Glavaš

#### BIBLIOGRAFSKI PREGLED

(nastavak s 204. str.)

satu je moguć pod postojećim uvjetima. Parametarska analiza pokazuje da cijena trupaca i građe sigifikantno utječe na profit. Npr. povećanje cijena duge građe od 10% rezultira povećanjem profita od 20% uz uvjet optimalnog ulaza trupaca. Isto tako ako dođe do povećanja cijene trupaca, rezultat će biti znatno smanjenje profita. Studija pokazuje kako strategija racionaliziranja cijena trupaca može donijeti maksimalan profit u piljenoj građi, a isto tako i način razvoja proizvodnje unutar poslovanja.

630\*852 — Creffield, J. W.; Beesley, J.: **Upotreba X-zraka radi upozoravanja na trulež u drvnim pločama.** (Use of X-rays for monitoring decay in timber panels). Forest Products Journal, 30 (1980), 6, s. 48—51.

Istraživanje je provedeno u australskim uvjetima na pločama izloženim vremenskim utjecajima, ali bez kontakta s tlom radi promatranja razvoja truleži. Kvrge i pukotine u drvu moguće je razlikovati kao i larve insekata i njihove rupe. Na osnovi rezultata i odnosa između vizualnog ispitivanja i ispitivanja X-zrakama, niti jedna ploča koja je vizualno okarakterizirana kao »nezaražena« nije bila bez truleži, što je pokazalo ispitivanje X-zrakama. Područja zaražena truležom mnogo je lakše separirati upotrebom X-zraka nego vizualnom metodom. Kada je trulež već otkrivena, vizualno ili bilo kako druk-

čije, slika X-zračenjem može dati veliku pomoć pri definiranju napadnutog područja. X-zrake mogu biti alat za procjenjivanje prisutnosti i lociranja truleži.

630\*852 — Szymani, R.; McDonald, K. A.: **Pregled metoda za otkrivanje grešaka u građi.** (Defect detection in lumber: State of the art). Forest Product Journal, 31 (1981), 11, s. 34—44.

Sistem automatskog otkrivanja grešaka u piljenoj građi vrlo je značajan za budući napredak proizvodnje. Taj sistem mora biti osjetljiv na promjene u kvaliteti trupca i, što je vrlo važno, mora biti dovoljno brz. Ovaj pregled metoda predstavlja kraća objašnjenja različitih metoda za otkrivanje grešaka u piljenoj građi. U tu svrhu su navedene optička, ultrazvučna, mikrovalna, neutronska metoda i metoda X-zraka. Generalizirano, automatski sistem otkrivanja grešaka mora sadržavati: 1. Postojane i pouzdane operacije 2. Stvarno vrijeme skeniranja osjetljivo na promjene u vanjskim i unutrašnjim karakteristikama građe 3. Neosjetljivost na industrijske uvjete 4. Dostupnu cijenu i lagano održavanje 5. Ugrađeno dijagnosticiranje i alarm 6. Sistem potpomaganja 7. Sigurnost od zračenja. Izvršenje zahtjeva razlikuje se od metode do metode. Sistem dobavljača trebao bi pomoći u preuzimanju pogona i otklanjanju tehničkih nedostataka što boljom obukom radnika i njihovih nadzornika.

630\*852 — Klinkhachorn, P.; Schwehm, C. J.; McMillin, C. W.;

Huber, H. A.: **HaLT: Kompjutorski edukativni program za klasiranje građe od tvrdog drva.** (HaLT: a computerized training program for hardwood lumber graders). Forest Products Journal, 39 (1989), 2, s. 38—40.

Kompjutorski program, za obuku početnika i vježbu već obučanih radnika, izrađen je u suradnji s National Hardwood Lumber Association (NHLA) i prezentiran u ovoj radnji. Već je unaprijed očekivano od ovog programa da će pomoći pri rješavanju problema netočnog klasiranja građe i tako omogućiti točnije klasiranje prema pravilima NHLA. HaLT program ima nekoliko važnih mogućnosti: 1 — kolor grafiku visoke rezolucije koja omogućuje ispitivanje svake piljenice i vrlo lagano vidljivost grešaka, jer različite boje mogu biti primijenjene za različitu vrstu greške. 2 — Program omogućuje parcijalno razgledavanje piljenice po sekcijama 3 — Na ekranu je moguće mjerenje veličine grešaka, veličina rezova itd. 4 — Na osnovi informacija o vrsti grešaka i njihovim koordinatama program automatski klasira svaku piljenicu. 5 — Moguće je prikazivanje obje strane piljenice u toku klasiranja. 6 — Moguće je prikazivanje rezova kojima se izbacuju greške. 7 — Program ispisuje greške koje su uvjetovale baš određenu klasu kvalitete piljenice i svrstale ju u određenu grupu piljenica. Software je izrađen za IBM PC ili neka druga kompatibilna računala s kolor monitorom i EGA grafičkom karticom.

K. Babunović

# Usporedba rezultata analize iskorištenja radnog vremena dvjema metodama

## VERGLEICH DER ANALYSENERGEBNISSE DER ARBEITSZEITNUTZUNG NACH ZWEI METHODEN

Vladimir Koštal, dipl. inž.  
Šumarski fakultet, Zagreb

UDK 65.015:630\*833

Prispjelo: 15. listopada 1990.  
Prihvaćeno: 30. studenog 1990.

Prethodno priopćenje

### Sažetak

Ovim je radom izvršena usporedba analize iskorištenja radnog vremena kod jednog našeg proizvođača proizvoda za građevinarstvo metodom trenutačnih opažanja (MTO) i simulacije tih rezultata tehnikom Monte Carlo.

Cilj istraživanja bio je usporediti rezultate dobivene tim dvjema metodama, te istražiti da li rezultati dobiveni simulacijom tehnikom Monte Carlo mogu zamijeniti ili nadopuniti dugo i mukotrpno snimanje metodom trenutačnih opažanja, uz jednaku ili veću točnost tih rezultata.

Obavljen je cijeli niz simulacija za tri karakteristična radna mjesta do 5%-tne točnosti rezultata.

Iz rezultata se vidi da bi za takvu točnost bilo potrebno obaviti snimanje od 140 radnih dana, odnosno da se simulacijom tehnikom Monte Carlo zamjenjuje petomjesečno snimanje u pogonu pomoću metode trenutačnih opažanja. Na osnovi toga, u ovom se radu došlo do elementarne spoznaje da bi se analiza radnog vremena mogla oplemeniti na taj način da se prvo izvrši snimanje metodom trenutačnih opažanja (95% vjerojatnosti i 10% točnosti rezultata), a nakon toga tehnikom Monte Carlo istraži struktura do većeg stupnja točnosti rezultata snimanja.

**Ključne riječi:** Iskorištenje radnog vremena — metoda trenutačnih opažanja — simulacija tehnikom Monte Carlo

### Zusammenfassung

Durch diese Arbeit wurde die Vergleichsanalyse der Arbeitszeitanalyse bei einem unserer Hersteller von Holzbauerelementen nach der Methode momentanen Bemerkens und Simulierens dieser Ergebnisse durch die Monte Carlo-Technik durchgeführt.

Das Forschungsziel war, durch diese zwei Methoden erhaltene Ergebnisse zu vergleichen, und herauszufinden, ob die durch die Monte Carlo-Simulationstechnik erhaltenen Ergebnisse langes und mühsames Aufnehmen, das nach der Methode momentanen Bemerkens durchgeführt wird, bei derselben oder noch größerer Genauigkeit dieser Ergebnisse ersetzen oder vervollständigen kann.

Es wurde eine ganze Reihe von Simulationen für drei charakteristische Arbeitsplätze bis 50%-iger Ergebnisgenauigkeit durchgeführt.

Aus den Resultaten geht hervor, daß für eine solche Genauigkeit der Ergebnisse ein Aufnehmen von 140 Arbeitstagen erforderlich sein sollte, bzw. daß man durch die Monte Carlo-Simulationstechnik ein fünfmonatiges Aufnehmen in Betrieb nach der Methode momentanen Bemerkens ersetzt.

Aufgrund dessen ist man in dieser Arbeit zu der elementaren Erkenntnis gekommen, die Genauigkeit der Arbeitszeitanalyse auf diese Weise verbessern zu können, indem man zuerst das Aufnehmen nach der Methode momentanen Bemerkens (95% Plausibilität und 10% Ergebnisgenauigkeit) durchführen würde und danach durch die Monte Carlo-Technik die Struktur für eine höhere Genauigkeitsstufe der aufgenommenen Ergebnisse erforschen würde.

**Schlüsselwörter:** Arbeitszeitanalyse — Methode momentanen Bemerkens — Monte Carlo-Simulationstechnik

## 1. UVOD

Jedan od osnovnih problema u mnogim poduzećima je relativno slabo iskorištenje radnog vremena. Zbog toga se prije ili kasnije nameće potreba za ustanovljenjem strukture radnog vremena, odnosno za utvrđivanjem udjela pojedinih kategorija radnog vremena. Vremenski gubici koji

nastaju pri radu jedan su od elemenata koji čine veće troškove poslovanja, pa bolje iskorištenje radnog vremena rezultira povećanjem proizvodnje i smanjenjem troškova poslovanja.

Iz tih razloga neophodno je potrebno kontinuirano praćenje i analiziranje strukture radnog vremena te uspoređivanje rezultata sa sličnim proizvođačima.

## 2. PROBLEMATIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanje strukture radnog vremena u drvenoj industriji i danas spada u izrazito aktualnu problematiku. Metodom trenutačnih opažanja mogu se utvrditi pojedine kategorije radnog vremena, odnosno vrijeme rada i nerada. Međutim snimanje podataka je dugotrajno i iz tih razloga često puta je neopravdano zanemareno u pogonima.

Na osnovi toga cilj ovog rada bio je metodom trenutačnih opažanja ustanoviti strukturu radnog vremena (95% vjerojatnosti i 10% točnosti rezultata) na tri karakteristična radna mjesta u strojnoj obradi proizvoda za građevinarstvo u određenom vremenskom razdoblju, te simulacijom tehnikom Monte Carlo predvidjeti sa znatno većom točnošću rezultata snimanja kakva bi trebala biti struktura radnog vremena da se nastavilo snimanje metodom trenutačnih opažanja kroz duže vremensko razdoblje. To praktički znači da je osnovni cilj bio usporediti snimke metode trenutačnih opažanja i simulacije tehnikom Monte Carlo i utvrditi da li je moguće kombinacijom snimanja MTO i simulacije tehnikom Monte Carlo racionalizirati i pojeftiniti skupa i dugotrajna snimanja.

## 3. METODA RADA

Metoda rada u ovom istraživanju sastoji se od slijedećih faza:

- 3.1. Izbor objekta snimanja
- 3.2. Snimanje MTO
- 3.3. Obrada rezultata snimanja po MTO
- 3.4. Simulacija tehnikom Monte Carlo
- 3.5. Usporedba rezultata snimanja

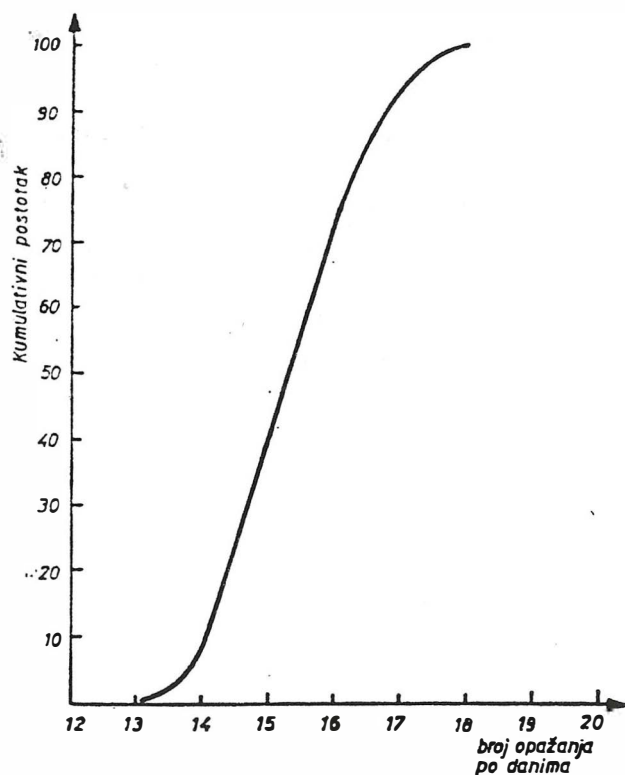
Utvrđivanje radnog vremena izvršeno je metodom trenutačnih opažanja u poduzeću koje se bavi proizvodnjom proizvoda za građevinarstvo (jela i smreka). Snimanje je obuhvatilo tri karakteristična stroja za tu vrstu proizvodnje:

1. Klatna pila
2. Četverostrana blanjalica
3. Preša za lijepljenje okvira (prozora, dopro-zornika)

Po završetku snimanja, koje je izvršeno za 95% vjerojatnosti i 10% točnosti rezultata (tablica I), prišlo se simuliranju dobivenih rezultata pomoću tehnike Monte Carlo do daleko veće točnosti (5%). Da bi se učinila simulacija tehnikom Monte Carlo, potrebno je rezultate dobivene MTO malo prilagoditi toj metodi.

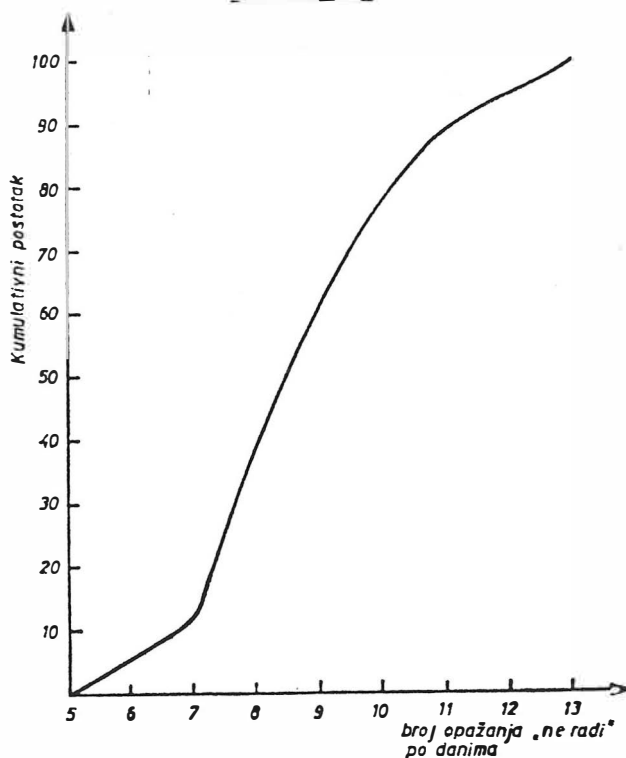
Ukupni broj obilazaka u danima te ukupan broj bilježaka »ne radi« potrebno je izraziti u obliku pojedinačne i kumulativne frekvencije. Budući da zbroj kumulativne frekvencije mora biti 100, najbolje je sve rezultate prikazati u postocima (tablice II, III, IV, V). Ti se podaci zatim prikažu i pomoću dijagrama na tzv. histogramu (slike 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

*Vrijedi za sva radna mjesta*



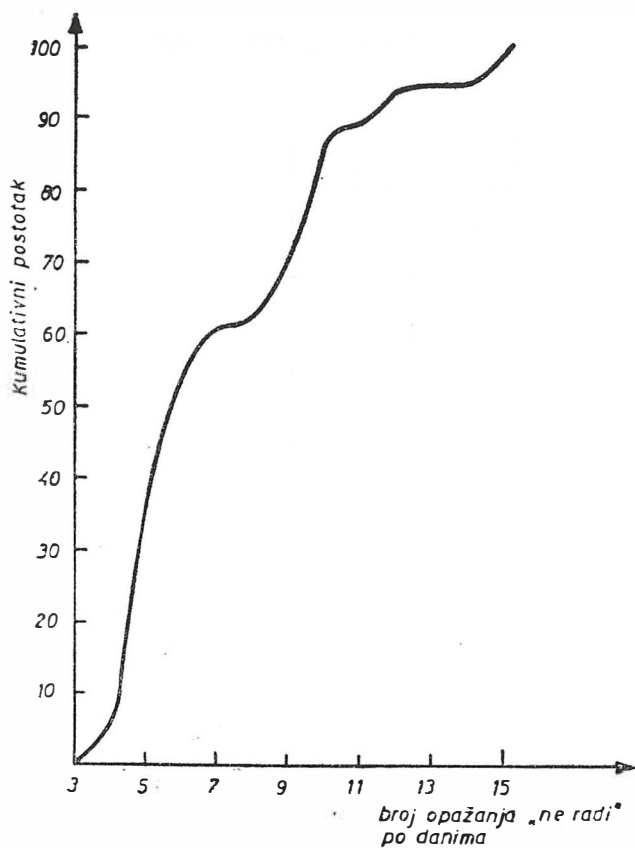
Slika 1. Vrijedi za sva radna mjesta

*Klatna pila*

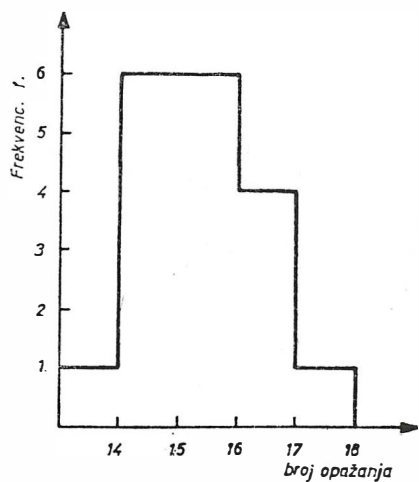


Slika 2. Klatna pila

Četverostrana blanjalica



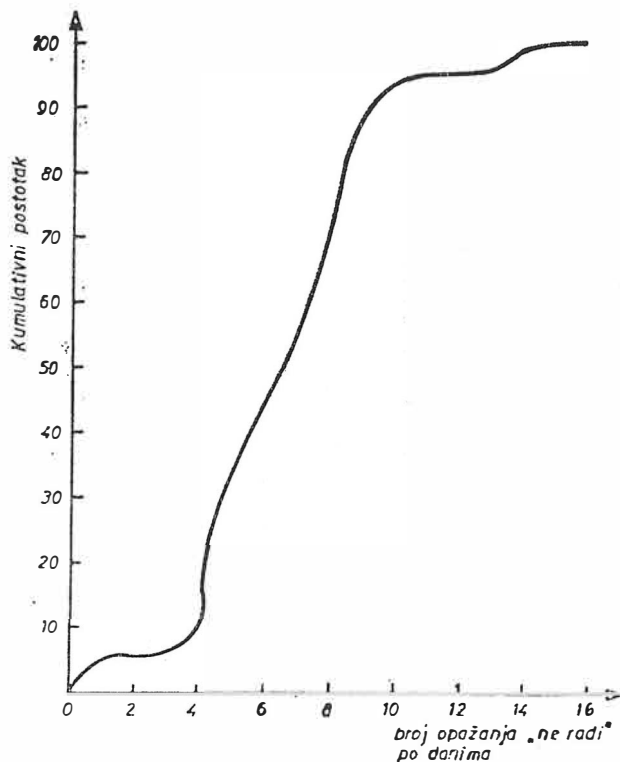
Slika 3. Četverostrana blanjalica



Slika 5.

Sam postupak ovom tehnikom ide na sljedeći način. Iz tablice slučajnih brojeva s dvoznamenkastim brojevima uzima se 140 brojeva (s početkom npr. od prve kolone: 09, 54, 42, 01 itd.). Ti brojevi ujedno označuju kumulativni postotak na vertikalnoj osi dijagrama za ukupni broj opažanja (slika 1). Na osnovi toga iz dijagrama

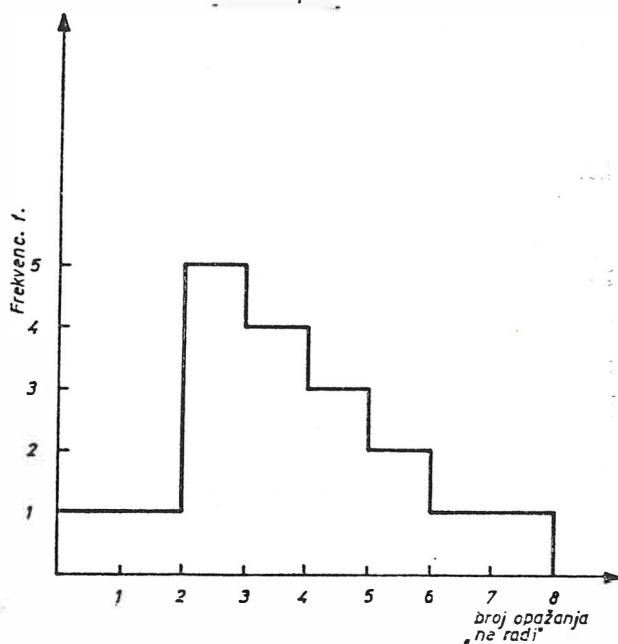
Okvirna preša



Slika 4. Okvirna preša

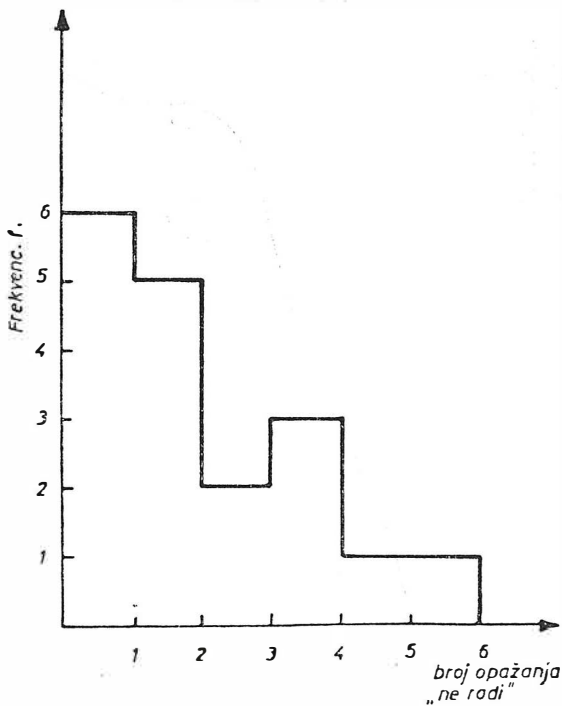
se očita potreban broj opažanja. Zatim se, za svaki od 140 ukupnih brojeva opažanja, iz tablice slučajnih brojeva izvadi onoliko brojeva koliko kaže broj ukupnog broja opažanja (tablica

Klatna pila



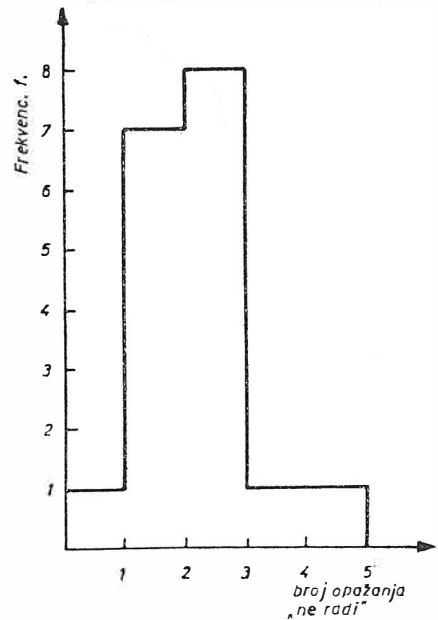
Slika 6. Klatna pila

*Četverostrana blanjalica*



Slika 7. Četverostrana blanjalica

*Preša za lijepljenje okvira*



Slika 8. Preša za lijepljenje okvira

VI). Npr. za klatnu pilu prvi od 140 ukupnih brojeva opažanja je 14, pa se iz tablice slučajnih brojeva (počevši npr. od petog stupca) ispisuje tih 14 brojeva (npr. 76, 64, 19, 09 itd.). Ti se brojevi, koji čine kumulativni postotak, uvrste na vertikalnu os dijagrama za ukupni broj bilježaka »ne radi« (slika 2, 3, 4).

Na kraju se tih 14 brojeva s oznakom »ne radi« pretvori u postotke, tj. izračuna se postotak bilježaka »ne radi« u odnosu na ukupan broj bilježaka, te pronade njihova srednja vrijednost.

4. REZULTATI SNIMANJA

4.1. Rezultati snimanja metodom trenutanih opažanja

Metodom trenutanih opažanja dobiveni su podaci navedeni u tablici I.

Tablica I.

STROJ - RM	Postotak nerada "p"	Granica rasipanja	Izvršen br. opažanja	Točnost rezultata
	%	%		%
1. Klatna pila	58.74	59 ± 6	286	10
2. četverostrana blanjalica	47.90	48 ± 6	286	12
3. Preša za lijepljenje okvira	44.06	44 ± 6	286	13
UKUPNO ZA SVA TRI RADNA MJESTA	50.23	50 ± 3	858	7

UKUPNI BROJ OPAŽANJA PO DANIMA ZA SVA TRI RADNA MJESTA

Tablica II.

Redni broj	Broj opažanja	Pojedinačna frekvenc.		Kumulativna frekvenc.	
			%		%
1.	14	1	5.60	1	5.60
2.	15	6	33.33	7	38.90
3.	16	6	33.20	13	72.20
4.	17	4	22.20	17	94.40
5.	18	1	5.60	18	100.00

Podaci dobiveni MTO prilagođuju se simulaciji tehnikom Monte Carlo.

Tablice III, IV. i V. prikazuju ukupnu količinu nerada po danima za pojedina radna mjesta.

Dobiveni se podaci simuliraju tehnikom Monte Carlo.

KLATNA PILA

Tablica III.

Redni broj	"p" (nerad)	Pojedin. frekv.		Kumulat. frekv.	Kumulat. postotak	
			%			%
1.	6	1	5.60	1	5.60	
2.	7	1	5.60	2	11.10	
3.	8	5	27.80	7	38.90	
4.	9	4	22.20	11	61.10	
5.	10	3	16.70	14	77.80	
6.	11	2	11.10	16	88.90	
7.	12	1	5.60	17	94.40	
8.	13	1	5.60	18	100.00	

Tablica VI. prikazuje prvih pet od ukupno 140 redova (dana snimanja) za RM klatna pila.\*

CETVEROSTRANA BLANJALICA

Tablica IV.

Redni broj	"p" (nerad)	Pojedin. frekv.		Kumulat. frekv.	Kumulat. postotak %
			%		
1.	4	1	5.60	1	5.60
2.	5	5	27.80	6	33.30
3.	6	4	22.20	10	55.60
4.	7	1	5.60	11	61.10
5.	8	0	0.00	11	61.10
6.	9	2	11.10	13	72.20
7.	10	3	16.70	16	88.90
8.	11	0	0.00	16	88.90
9.	12	1	5.60	17	94.40
10.	13	0	0.00	17	94.40
11.	14	0	0.00	17	94.40
12.	15	1	5.60	18	100.00

PRESA ZA LIJEPLJENJE OKVIRA

Tablica V.

Redni broj	"p" (nerad)	Pojedin. frekv.		Kumulat. frekv.	Kumulat. postotak %
			%		
1.	1	1	5.60	1	5.60
2.	2	0	0.00	1	5.60
3.	3	0	0.00	1	5.60
4.	4	1	5.60	2	11.10
5.	5	4	22.20	6	33.30
6.	6	2	11.10	8	44.40
7.	7	2	11.10	10	55.60
8.	8	3	16.70	13	72.20
9.	9	3	16.70	16	88.90
10.	10	1	5.60	17	94.40
11.	11	0	0.00	17	94.40
12.	12	0	0.00	17	94.40
13.	13	0	0.00	17	94.40
14.	14	1	5.60	18	100.00

4.2. Rezultat simulacije tehnikom Monte Carlo (vidi tablice VII i VIII)

4.3. Usporedba rezultata snimanja

Simulacijom tehnikom Monte Carlo dobilo se sedam puta više opažanja nego metodom trenutačnih opažanja. Razlika udjela rezultata nerada u ukupnoj strukturi vremena za sva tri radna mjesta u prosjeku se razlikuje za 2,84%. Može se primijetiti i znatno povećanje točnosti rezultata simulacije tehnikom Monte Carlo u odnosu na metodu trenutačnih opažanja.

\* Zbog veličine tablice u radu je prikazan samo dio tablice za samo jedno radno mjesto. Tablica u svom punom obliku i za sva radna mjesta nalazi se kod autora.

Tablica VI.

Redni broj	Brojevi očitani iz tabli	Simulirani broj opažanja	R. M. K L A T N A P I L A																Σ p	p̄ (%)	F (%)	
			Simulirani broj opažanja "ne radi" u jednom danu																			
			Postotak zabilježaka "n" "ne radi", p																			
			Postotak zabilježaka "r" "radi", r																			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7	7	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.					
1	09	14	7 50.00 50.00	9 64.29 35.17	50.00 50.00	7 50.00	8 50.00	10 57.14	11 42.86	12 57.14	13 42.86	14 57.14	15 50.00	16 42.86	17 57.14	18 50.00	19 42.86	20 57.14	105	7.50	53.57	46.43
2.	54	15	8 53.33 46.67	11 73.33 26.67	60.00 40.00	9 60.00	7 46.67	10 60.00	11 46.67	12 60.00	13 46.67	14 60.00	15 46.67	16 60.00	17 46.67	18 60.00	19 46.67	20 60.00	126	8.40	56.00	44.00
3.	42	15	5 33.33 66.67	8 53.33 46.67	60.00 40.00	9 60.00	7 46.67	10 60.00	11 46.67	12 60.00	13 46.67	14 60.00	15 46.67	16 60.00	17 46.67	18 60.00	19 46.67	20 60.00	132	8.80	58.67	41.33
4.	01	13	8 61.54 38.46	12 92.31 38.46	60.00 40.00	9 60.00	7 46.67	10 60.00	11 46.67	12 60.00	13 46.67	14 60.00	15 46.67	16 60.00	17 46.67	18 60.00	19 46.67	20 60.00	117	9.00	69.23	30.77
5.	80	16	11 69.77 31.25	12 75.00 25.00	60.00 40.00	9 60.00	7 46.67	10 60.00	11 46.67	12 60.00	13 46.67	14 60.00	15 46.67	16 60.00	17 46.67	18 60.00	19 46.67	20 60.00	134	8.375	52.34	47.66

## REZULTAT SIMULACIJE TEHNIKOM MONTE CARLO

Tablica VII.

STROJ - RM	Postotak nerada "p"	Granica rasipanja	Izvršen br. opažanja	Točnost rezultata
	%	%		
1. Klatna pila	57.555	58 ± 2	2416	4
2. četverostrana blanjalica	46.485	46 ± 2	2415	4
3. Preša za lijepljenje okvira	42.395	42 ± 2	2430	5
UKUPNO ZA SVA TRI RADNA MJESTA	48.81	19 ± 1	7261	2

## ZAJEDNIČKI REZULTATI MTO I SIMULACIJE TEHNIKOM MONTE CARLO

Tablica VIII.

STROJ - RM	Postotak nerada "p"	Granica rasipanja	Izvršen br. opažanja	Točnost rezultata
	%	%		
1. Klatna pila	56.37	56 ± 2	2130	4
2. četverostrana blanjalica	45.07	45 ± 2	2129	5
3. Preša za lijepljenje okvira	40.73	41 ± 2	2144	5
UKUPNO ZA SVA TRI RADNA MJESTA	47.39	47 ± 1.4	6403	3

Tablica IX.

	S T R O J - R . M .								
	Klatna pila			Četverostr. blanjl.			Preša za lijep. okv.		
	MTO	Simulac. M. Carlo	Razlika	MTO	Simulac. M. Carlo	Razlika	MTO	Simulac. M. Carlo	Razlika
ukupno opažanja	286	2130	-	286	2129	-	286	2144	-
opažanja "ne radi"	168	1197	-	137	958	-	126	871	-
postotno učešće "ne radi" (%)	58.74	56.37	2.37	45.90	45.07	2.83	44.07	40.73	3.33
granice rasipanja	59±6%	56±2%		48±6%	41±2%		44±6%	47±1.4%	-
točnost rezultata	10%	4%	-	12%	5%	-	13%	5%	-

## 5. DISKUSIJA O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Ovim je istraživanjima izvršena analiza strukture radnog vremena kod jednog našeg proizvođača proizvoda za građevinarstvo, za tri karakteristična radna mjesta u tehnološkom procesu.

Rezultati dobiveni snimanjem metodom trenutačnih opažanja (95% vjerojatnosti i 10% točnosti rezultata) upotrijebljeni su za simulaciju tehnikom Monte Carlo.

Simulacijom su dobiveni rezultati za još 140 dana snimanja, čime je znatno povećana točnost rezultata (5% točnosti), a smanjeno vrijeme koje bi bilo potrebno da se snimanje nastavilo metodom trenutačnih opažanja.

Time je dokazano da bi se analiza radnog vremena mogla vršiti na taj način da se prvo izvrši

snimanje metodom trenutačnih opažanja za 95% vjerojatnosti i 10% točnosti rezultata, a zatim se simulacijom tehnikom Monte Carlo istraži struktura radnog vremena do većeg stupnja točnosti rezultata.

Recenzija: prof. dr. M. Figurić

## LITERATURA

- [1] Figurić, M.: Organizacija rada u drvnoj industriji, »Zrinski« Čakovec, »Narodne novine« Zagreb, 1987.
- [2] Grladinović, T.: Komparacija iskorištenja kapaciteta kod proizvoda masivnog namještaja od bukvine, »Kolokvij o bukvi«, Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1986.
- [3] Koštal, V.: Analiza strukture radnog vremena u tvornici građevne stolarije i unutarnje opreme »A. Zaja« Zagreb, diplomski rad, Zagreb, 1983.
- [4] Taboršak, D.: Studij rada, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.
- [5] Vila, A.: Primjer simulacije tehnikom Monte Carlo, seminar »Organizacija proizvodnje u drvnoj industriji«, Privredna komora SR Hrvatske, Institut za drvo, Zagreb, veljača 1972.



# Konstrukcije, osobine i upotreba vodenog kreveta (I)

## STRUCTURE, PROPERTIES AND USE OF WATER BED (I)

Doc. dr. **Ivica Grbac**  
Šumarski fakultet, Zagreb

Prispjelo: 24. prosinca 1990.  
Prihvaćeno: 15. siječnja 1991.

UDK 630\*836.1

Pregledni rad

### Sažetak

U članku su opisane konstrukcije, tehničke osobine i upotreba vodenog kreveta. Posebno su obrađeni rezultati istraživanja u svijetu u odnosu na konvencionalne konstrukcije.

Voda sa svojim hidrauličkim svojstvima sigurno je pogodna kao medij koji ravnomjerno podupire tijelo, tj. osigurava udobnost ležanja. Činjenica da se može prilagoditi konturama tijela, a da ne vrši veći pritisak na pojedinim zonama tijela, tj. da ne remeti krvotok, učinila je vodeni krevet dobrodošlim u domovima, hotelima i posebno bolnicama.

**Cljučne riječi:** vodeni krevet — udobnost ležanja — konstrukcije vodenog kreveta — zdravi san

### Summary

The paper deals with structure, technical properties and use of water bed. Particular attention has been paid to the results obtained from the researches in the world compared to standard bed constructions.

There is no doubt that water with its hydraulic properties is suitable as a medium which can evenly support the body, i.e. provides for a comfortable lying. The fact that it can adjust to the shapes of body without making extra pressure to other body zones and thus not disturbing blood circulation, made the water bed welcome in homes, hotels and particularly in hospitals.

**Key words:** water bed — comfortable lying — water bed structure — sound sleep (V. K.)

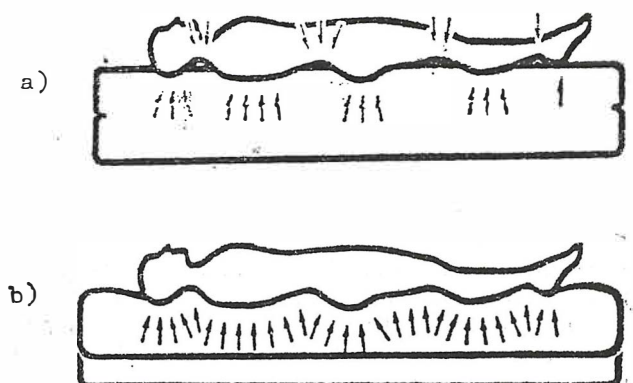
Trećinu života čovjek prespava. Spavanje je od pradavnih vremena poznato kao neizbježna fiziološka funkcija, no koja do danas nije dovoljno istražena. Štoviše, spavanje je i prije nepunih šezdesetak godina bilo prava nepoznanica. Unatoč tome, vrlo teško će se naći neka druga fiziološka funkcija koja bi toliko impresionirala čovjeka i potakla toliku težnju za osnovnim spoznajama o fenomenu spavanja.

Nikada više u svom životu čovjek se neće osjećati tako sigurno kao u tijelu svoje majke, iako se on ne sjeća tog razdoblja svog života. Međutim, u svojoj podsvijesti čovjek cijelog života teži za obnavljanjem te sigurnosti, tog idealnog stanja topline, mira, zaštite, iako mu to u potpunosti ne polazi za rukom. Iz takvih razmišljanja »niknuo« je vodeni krevet.

Krevet nam služi za spavanje, odmor i sanjarenje, u njega se povlačimo kada smo bolesni, umorni i potišteni, tražeći utočište. Sva ta svojstva kreveta »prisiljavaju« nas da ga neprestano istražujemo i usavršavamo.

### 1. RAZVOJ I PROBLEMATIKA VODENOG KREVETA

Ideja o vodenom ležaju, koja je došla iz SAD-a, uzela je maha i u Evropi. Mišljenje je većeg broja stručnjaka da će za nekoliko godina tisuće ljudi »otkriti« vodeni krevet i da neće više htjeti spavati u drukčijem krevetu. U SAD-u sva-



Slika 1. Raspored pritiska na čovjekovo tijelo

- a) uobičajeni krevet  
b) vodeni krevet

ki peti građanin spava na vodenom krevetu, a u Australiji čak svaki drugi, tvrdi statistika.

Voda sa svojim hidrauličkim svojstvima sigurno je pogodna kao medij koji ravnomjerno podupire tijelo spavača, prilagođuje se konturama tijela, te vrši podjednak pritisak na sve zone tijela, tj. ne remeti cirkulaciju (slika 1).

»Ležanje na vodi« nije nikakva moderna ideja. Perzijanci su već prije više od 3600 godina upotrebljavali kao jastuk kozje krzno ispunjeno vodom. William Hoper [15] 1850. godine upotrebljava individualni »vodeni madrac« u medicinske svrhe. Hooperov krevet nije imao veliku praktičnu primjenu budući da tada nije bilo pogodnih materijala za njegovu izradu. Međutim, Hooper je bio među prvima koji je primijenio Arhimedov princip i pokušao aktivirati bestežinsko stanje. Godine 1932. C. A. Ewald konstruirao je vodeni krevet za bolesnike, ali još uvijek bez veće primjene.

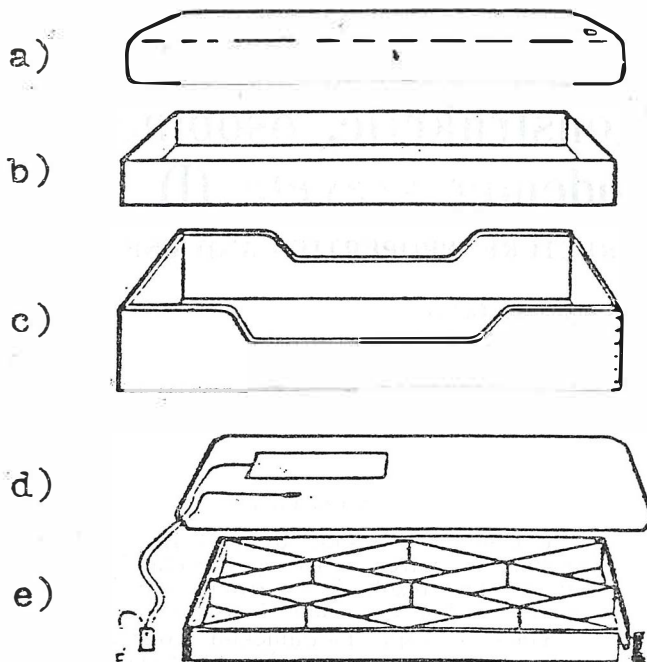
U toku II. svjetskog rata britanski liječnici veoma uspješno upotrebljavaju vodeni ležaj pri tretmanu opekotina. Tek 1967. godine počinje ozbiljnija primjena i proizvodnja vodenog kreveta, pošto je dizajner Charles Hall na sveučilištu u San Francisku promovirao novi tip vodenog kreveta. Tada su pronađeni i ugrađeni u vodeni krevet neki novi materijali. Najviše teškoća bilo je s elastičnošću i grijaćim tijelima. Danas su i ti problemi uglavnom riješeni.

Važan i neizostavan faktor konstrukcije jest integrirano grijanje. Danas raspoložemo podesivim sistemima s elektronskim reguliranjem, koji obećavaju besprijeekorno funkcioniranje. Plosnati grijač stavlja se pod vodeni ležaj (slika 2). On osigurava onu temperaturu vode koja je najugodnija za spavača. Područje regulacije najčešće je između 21 i 38°C. Na taj način osigurana toplina kreveta prilagođena je svakom spavaču. Korisnik takvog vodenog kreveta ne mora zimi zagrijavati sobu u kojoj spava. Protuargument je vezan s povećanom potrošnjom električne struje. Međutim, termostatski upravljani grijaći sistemi trebaju energiju za zagrijavanje vode i radi održavanja temperature samo u kratkim fazama.

Voda čini 75% površine zemlje i ljudskog tijela oko 80%, dok je nerođeno čedo okruženo vodom. I ta razmišljanja utjecala su na razvoj konstrukcija vodenog kreveta.

Na standardnom običnom krevetu ukupna masa tijela oslanja se na ležaj svojim ispupčenim dijelovima, kao što su prsni koš, pleća (lopatice), laktovi, kralješnica, kukovi i pete. Da bi se ta mjesta rasteretila, okrećemo se više puta u toku spavanja. Prema nekim autorima 20 do 40 puta, a prema drugima čak i 60 puta. Na vodenom ležaju čovjek se okrene samo 10 do 15 puta u toku spavanja.

Današnje konstrukcije vodenih kreveta imaju različito stupnjevanje prigušivanja vodene jezgre. Pokreti spavača prenose se na vodu i mogu



Slika 2. Sastav vodenog kreveta

- a) vodeni ležaj
- b) sigurnosna folija
- c) okvirni sklop kreveta
- d) sistem grijanja
- e) postolje kreveta

izazvati ljuljanje koje traje 2—6 sekundi, ovisno o tipu vodene jezgre. Da bi se to pokretanje vode smanjilo na minimum, u ležaj se ugrađuju određeni elementi. Postoje srednje i jako prigušeni vodeni kreveti koji izgledaju tvrdi. Da bi se izbjeglo pokretanje partnera u dvostrukom krevetu, mogu se upotrebljavati dva odvojena sistema koji se nalaze jedan uz drugi. Najmanje ljuljanje i relativno dobar komfor za spavanje obećava vodeni ležaj koji se sastoji od pojedinačnih komora smještenih jedna uz drugu i punjenih odvojeno. Ovakav sistem olakšava korisniku manipulaciju i pruža sigurnost, jer svaka pojedina cijev sadrži malu količinu vode. Danas upotrebljavane vodene jezgre ležaja ne moraju se mijenjati, jer se u vodu stavlja sredstvo koje onemogućuje stvaranje algi. Dakle, danas se na vodenom ležaju mijenja samo presvlaka.

Sistemi vodenih kreveta koji se danas izrađuju međusobno su slični po svom sastavu. Jezgra je u obliku ormarića od čvrste plastike i ne može se oštetiti u normalnoj upotrebi. Sve je smješteno u čvrstu ljusku, tako da i u slučaju oštećenja ne može isticati voda. Vodeni krevet po svom obliku sasvim je sličan običnom krevetu. Razlika je unutar ležaja koji sadrži između 560 i 850 l vode, u ovisnosti o veličini. Količini vode odgovara i određena masa od 600—930 kg, uključujući i okvir kreveta. Ovakvo opterećenje ne predstavlja nikakav problem za statiku modernih kuća, jer masa po m<sup>2</sup> nije veća od mase jednog hladnjaka.

Točnu visinu ležaja određuje okvirni sklop. On može biti izrađen od spužve kao i od materijala koji se može napuhati, tako da mu se čvrstoća može podešavati. Tu, naravno, spada i presvlaka od tekstila koja obuhvaća okvirni sklop s rubnim pojačanjima, tako da ležaj dobije normalan željeni oblik. Kod vodenog kreveta presvlaka, uz dekorativnu, ima i tehničku funkciju daleko veću nego kod konvencionalnog kreveta. Ležaj zajedno s oblogom okvirnog sklopa, koja može biti prošivena zajedno s presvlakom, treba da služi za prihvaćanje vlage iz tijela spavača.

### 3. MATERIJALI I KONSTRUKCIJE VODENOG KREVETA

Konstrukcija vodenog kreveta izvedena je od više sastavnih elemenata (slika 3), a najvažniji su slijedeći: vodeni ležaj, sigurnosna folija, sistem grijanja, drveni ojašteni okvirni sklop.

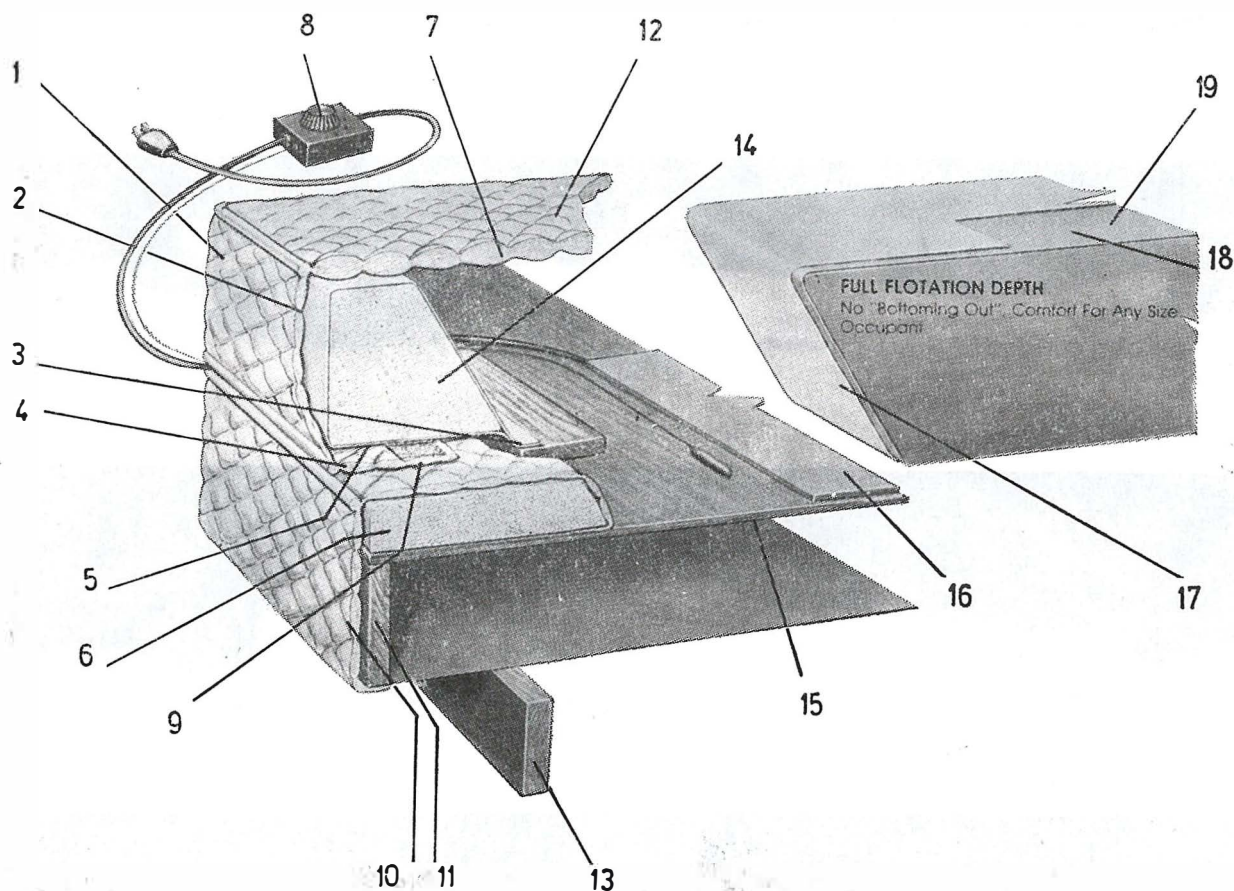
— Vodeni ležaj sastoji se od vode i najkvalitetnije specijalne folije od vinila ili sličnog materijala, koja je trajno elastična, higijenska i otporna na razne utjecaje u upotrebi;

— Sigurnosna folija leži između ležaja i grijača. Ona čini okvirni sklop vodonepropusnim i, ako dođe do oštećenja, ne propušta vodu;

— Sistem grijanja, koji je termostatski upravljan i prema standardu ispitan, sastoji se od vodonepropusne obloge i automatskog regulatora temperature;

— Drveni ili ojašteni okvirni sklop čini podlogu ležaju. Izrađen je kod »tvrdih« kreveta od drva, a kod »mekih« od specijalne meke pjene. Održava ležaj u željenom obliku i prenosi težinu vode preko podnožja na pod.

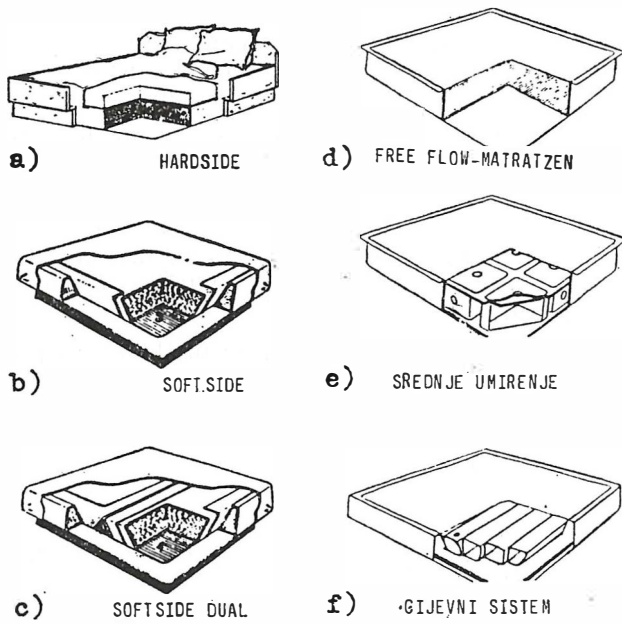
Za ilustraciju opisać će se neke uobičajene konstrukcije vodenih kreveta prisutne na svjetskom tržištu [13].



Slika 3. Presjek kroz vodeni krevet

- 1 — debelo vatirana rubna presvlaka
- 2 — visokokvalitetna podstava
- 3 — mjesto spajanja spužve i postolja kreveta
- 4 — mjesto podvlačenja posteljine
- 5 — tkanina velike trajnosti
- 6 — donji oslonac od polistirena velike gustoće
- 7 — gornji sloj od poliestera
- 8 — regulator grijanja
- 9 — trake za pričvršćivanje gornjeg i donjeg dijela
- 10 — ojašćeno postolje

- 11 — okvir postolja
- 12 — prošivena (štepna) presvlaka
- 13 — drveni nosač
- 14 — PU-pjena velike gustoće
- 15 — drveno postolje
- 16 — termo-podloga
- 17 — stranice ležaja bez šavova
- 18 — sigurnosna obloga
- 19 — vodeni ležaj



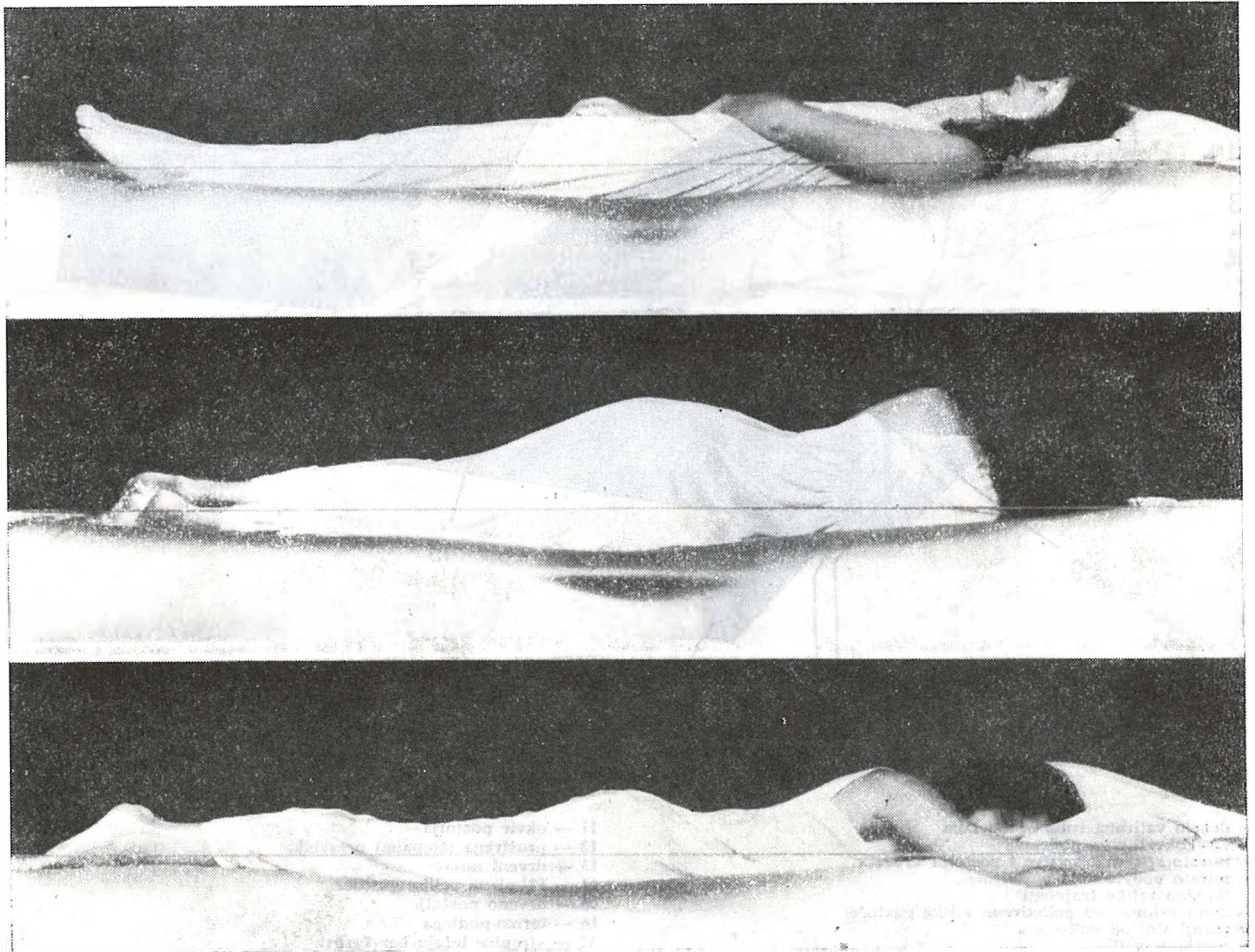
Slika 4. Neke uobičajene konstrukcije vodenog kreveta

*Softside\** (krevet s mekanim stranicama) ili tzv. krevet s vodenom jezgrom. Izvana se jedva može razlikovati od uobičajenih kreveta. Vodena jezgra ugrađena je u noseći jastučni okvir, posve je presvučena presvlakom i drukčije oblikovana (slika 4b). Tehničke razlike su npr. veća visina vodostaja i više stranice. Prednosti u usporedbi s »Hardside« su meki uglovi kreveta, mogućnost dobrog sjedenja na rubu, pogodnost za ugradnju u postojeći okvir kreveta, te zatvoreni sistem.

*Softside-dual* (dva odvojena dijela). Zbog jastučnog klina kod softside-duala gibanje je posve izolirano s dva neovisna ležaja i grijača sistema, te komfor ležanja može biti oblikovan individualno (slika 4c).

*Hardside* (s tvrdim stranicama), odnosno kreveti s drvenim okvirom, pokrivaju danas oko 80% svjetskog tržišta. Razlog: jednostavna i si-

\* Komerijalni termin proizvođača



Slika 5. Voda kao medij sve je više zastupljena kod »tehnologije« zdravog sna

gurna konstrukcija i relativno povoljna cijena. Prvobitni oblik vodenog kreveta prikazan je na slici 4a. Prednosti u usporedbi sa »Softside« su, što je kod »Hardside« površina ležanja na vodi do ruba kreveta. Komfor ležanja i sposobnost vode da nosi dolazi ovdje do punog izražaja. Kvaliteta se ne smanjuje zbog napinjanja tekstilne navlake, jer kod »Hardside«-a tekstilna navlaka zataknuta je između okvira i ležaja, a kod »Softside« navlaka se napinje preko okvira jastuka.

*Hardside-dual* sastoji se od ležajeva koji su razdvojeni tankim izolacijskim uloškom, kako bi se mogli primjenjivati individualni stupnjevi tvrdoće. Najčešće se izrađuje u dimenzijama 190 ili 205 cm.

Prilikom upotrebe vodenog ležaja dolazi do pokretanja vodene jezgre, tj. do valova. U tom smislu razlikujemo izvedbe sa slobodnim kretanjem vode i one s umirenjem valova.

**Slobodni tok (FREE FLOW)** bez umirenja valova. To je originalna ideja vodenog kreveta. Ležaj je jeftin uz sav komfor i sve prednosti vodenog kreveta u najčišćem obliku (slika 4d). Valovi mogu djelovati umirujuće (npr. dijete u kolijevci). Okretanje za vrijeme spavanja je znatno smanjeno, što je opisano već ranije. Zamjerka ovoj izvedbi je što valovi smetaju partneru.

**Srednje umirenje.** Kreveti sa srednjim umirenjem valova daju puni komfor (slika 4e). Međutim, omogućeno je postizanje umirujućeg zibanja pomicanjem nogu, bez rizika za partnera.

**Jako umirenje.** Kod ovakvih kreveta zibanje gotovo da nije moguće. Često se za ovakav krevet kaže »još jedan super krevet« ili »krevet bez rizika«, koji se preporuča osjetljivim osobama, ali uz odricanje komfora njihovih.

Krevet male težine je vodeni krevet s visinom punjenja 5—15 cm, s time da je iznad i ispod vodene jezgre ojačan. Ležaj ima manji volumen, ali i smanjen komfor ležanja.

U »cijevnom sistemu« pojedinačno punjenje cijevi (komore s vodom) postavljene su jedna do druge (slika 4f). Zbog mogućnosti potiskavanja vode podloga je vrlo tvrda s malom visinom punjenja, a time i težinom. Ograničen je komfor, kao i jednoliko tlačno nabijanje.

#### 4. OSOBINE I UPOTREBA VODENOG KREVETA

##### *Oboljenje od morske bolesti?*

U vodenom krevetu osoba se osjeća kao dijete u kolijevci ili u rukama majke. Na organe za ravnotežu utječu jaki i neobični pokreti, nasuprot kojih vodeni krevet djeluje umirujuće kao zibanje djeteta. U različitim testovima pokazalo se da je partner pri spavanju prilikom penjanja

i silaženja drugog, čak i kod najjednostavnijeg vodenog ležaja, manje ometan nego kod običnog ležaja. Razlog je totalno opuštanje i dubok san u zagrijanom vodenom krevetu zbog jedinstvenog tjelesnog prilagođavanja vodenog ležaja.

##### *Dvije osobe u vodenom krevetu*

Gibanje vode i kod velikog vodenog ležaja ne smeta partnerima. Tromost vode pretvara gibanje koje nastaje u umirujuće zibanje koje pomaže snu (slika 5). Sve su to prednosti vodenog kreveta, koje su dokazane iskustveno i znanstveno. Dva odvojena ležaja na bračnom krevetu rješavaju problem neželjenog ljuljanja partnera.

##### *Umirenje valova — da ili ne? A ako da, koliko?*

Umirenje valova u osnovi je stvar ukusa. Odluku između »Free flow«, srednje umirenog i jako umirenog ležaja treba donijeti nakon pokusnog ležanja i dobrog savjetovanja.

##### *Vijek trajanja i garancija*

Za materijal i obradu vodenog ležaja mnogi proizvođači daju garanciju 4—5 godina. Vijek trajanja vodenog kreveta je između 15 i 20 godina.

##### *Masa ležaja*

Masa ležaja iznosi od 150 do 900 kg uz prethodno građevinsko statičko ispitivanje poda, koje obavlja proizvođač uz garanciju da se vodeni krevet može postaviti bez razmišljanja. Opterećenje kod punog ležajnog komfora iznosi 20—23 g/cm<sup>2</sup>, kod visine punjenja 20—23 cm, što odgovara za tri čovjeka po m<sup>2</sup> podne površine.

##### *Da li je vodeni krevet mekan?*

Svojstvo vode je da je »tvrđa od kamena«, ali da je meka i gipka. Zbog gipkosti ležaj se podešava apsolutno točno svakom obliku tijela. Krevet djeluje mekano i odmarajuće. Zbog nosivosti vode krevet istodobno pruža držanje i potporu cijelog tijela i nenadmašivi komfor ležanja.

##### *Spavanje na dasci?*

Vodeni kreveti su za leđa bolji od bilo kojeg drugog kreveta. Tvrdoća je dana na najpogodniji način. Svi dijelovi tijela jednoliko su poduprti za razliku od konvencionalne konstrukcije, kod koje čvrsta površina ne djeluje jednoliko na tijelo, te dovodi kralješnicu djelomično u neobične položaje, uzrokujući ukočenje i pogodnost za razne bolesti.

##### *»Hardside« ili »Softside« sistem?*

Oba sistema imaju svoje opravdanje, te izbor sistema ovisi o individualnim potrebama.

— »Softside« ima: mogućnost ugradnje, mekše rubove kreveta i zatvoreni sistem;

— »Hardside« ima: ležajnu plohu na vodi do ruba kreveta, puni komfor ležanja koji nije umanjen tekstilnim pokrivačem, te je i nešto jeftiniji.

#### *Troškovi grijanja?*

Vodeni ležaji bolje su izolirani i više smanjuju gubitak čovječje topline od opružnih ležaja. Gubitak topline se smanjuje postavljanjem izolacijskog poda, odnosno regulacijom temperature u prostoriji, te se i na taj način smanjuju troškovi grijanja. Ukupni utrošak može se usporediti s utroškom običnog hladnjaka. Osim toga grijanje se može noću isključiti, jer toplinu održava i sama voda. Utrošak električne energije iznosi 5—10 DEM mjesečno.

#### *Izmjena vode?*

Izmjena vode je nepotrebna. U toku punjenja i najviše jednom godišnje dodaje se posebno sredstvo za vodu, tzv. »kondicioner« kako bi se izbjeglo stvaranje algi i voda održala svježom. *Igla u krevetu?*

Igla u vodeni krevet redovno dolazi s krevetninom (pokrov između prostirke i ležaja). Međutim, i u takvim okolnostima ne dolazi lako

do perforacije, budući da je omotač ležaja ekstremno čvrst i podatan.

#### *Strah od rasprsnuća*

Vodeni ležaj ne može se rasprsnuti, jer je položen unutar čvrstih stranica okvira koje preuzimaju tlak. Voda drži tijelo, a ne tlak, kao što je to kod zračnog ležaja. Izvan okvira i sigurnosne folije voda ne može isticati, čak i kod hotimičnog oštećenja.

#### *Voda — struja — opasnost?*

Grijanje vodenog kreveta smješteno je ispod ležaja i ispod sigurnosne folije bez kontakta s vodom. Grijачи su potpuno vodonepropusni, što se dokazuje atestima o izvršenim ispitivanjima.

#### *Prostor za ležanje pod prostirkom*

Bitan sastavni dio vodenog kreveta jest tekstilna podloga između ležaja i plahte. Ona štiti ležaj, održava toplinu i podiže komfor. Danas se nude rješenja, kao što su podloga od janjeće kože s tkaninom od čiste ovčje strižene vune (500 g/m<sup>2</sup>), pamuk i drugi prirodni materijali.

(Nastavak u slijedećem broju)

## ŠKOLA POSLOVODSTVA

### PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO

(Nastavak iz br. 9-10/90)

Prof. dr. Rudolf Sabadi

**Oporezivanje.** Budući da dioničko društvo, poput individualnog ili partnerskog, plaća porez na neto-profit, a drugi put plaća se porez na profite koji se distribuiraju dioničarima. Radi se, dakle, o **dvostrukom oporezivanju**.

**Nezainteresiranost vlasnika.** Imajući na tisuće vlasnika, posjednika dionica, svaki od njih, posebno oni s vrlo malim brojem dionica, imaju malo ili nikakav interes za vođenje firme. Dakako, njihov interes leži u iznosu dionica i općem položaju firme na tržištu, što određuje tržnu vrijednost dionica.

Dalji nedostaci su stanovita **impersonalnost**, državne odredbe i nedostatak tajnosti.

Da bi bilo koji od naprijed pobrojanih oblika funkcionirao, potrebna je dakako tzv. legalna klima i odgovarajuća institucija. Bitno u svim organizacijskim oblicima poduzeća je način kako doći do ka-

pitala, te način odgovornosti prema nastalim obvezama poduzeća. U sistemima gdje su polazne osnove bilo koji od naprijed navedenih oblika, ljudski rad, također uz kapital i zemljište činitelj proizvodnje, jest roba koja na tržištu ima svoju cijenu i za čiju upotrebu vlasnik poduzeća mora angažirati kapital na vlastitu pogibelj. U mješovitim privredama, gdje u sferi proizvodnje roba i usluga država ima veći ili manji udio, država mora jednako tako u zakonski propisanom organizacijskom obliku odgovarati za obveze poduzeća kojemu je potpun ili djelomičan vlasnik.

Da bi se zainteresirali štediša za investicije u dionice, neophodno je da besprijekorno funkcionira efektivna burza, gdje je i kroz koju moguće prikupljati slobodna sredstva, te kupoprodaja dionica. Inače, dionička društva ne bi imala nikakvog smisla.

**Komanditno društvo** kombinacija je društva s ograničenim jamstvom i partnerstva. Pojednostoj organizacije i odgovornosti, kao i pri drugim naprijed istaknutim oblicima, propisani su nacionalnim zakonodavstvima.

(nastavlja se)

# Međunarodno tržište drveta u 1990. i izgledi za 1991. godinu

## INTERNATIONAL TIMBER MARKET IN 1990 AND PROSPECTS IN 1991

Prof. dr. Dušan Oreščanin  
Beograd

Stručni rad

Prispjelo: 26. prosinca 1990.  
Prihvaćeno: 20. siječnja 1990.

UDK 630\*7

### Sažetak

Tržišna ekonomija zemalja Zapadne Evrope imala je 8 godina neprekidan rast. To se nastavilo i u 1990. godini, mada s izvesnim usporavanjem, koje je bilo izraženije u Severnoj Americi nego u Zapadnoj Evropi. Rast bruto društvenog proizvoda u Zapadnoj Evropi u 1990. godini iznosiće 3% prema 3,4% u 1989. godini, a u Severnoj Americi 2,5%. Kriza u Zalivu učinila je nesigurnim prognoze za 1991. godinu. U svakom slučaju stopa rasta će biti manja nego u 1990. godini. U zemljama Srednje i Istočne Evrope, koje prelaze na tržišnu privredu, stopa rasta će biti negativna za 5 do 6%.

Kao posledica ovih promena i događanja na svetskoj sceni signalni na tržištu drveta su prilično nejasni. Zbog toga se ne može dati sigurna ocena razvoja tržišta drveta sledećih meseci. Pored nesigurnosti koju izaziva kriza u Zalivu na tržištu drveta negativno deluju inflacija, rast kamatnih stopa i smanjenje stambene izgradnje. Austrija i Nemačka i dalje očekuju pozitivan rast. S druge strane Velika Britanija i zemlje koje prelaze na tržišnu ekonomiju očekuju teškoće.

Pored krizne situacije u Zalivu, na tržište drveta u 1991. godini će imati uticaj i ujedinjenje Nemačke i velike štete od vetrolova u 12 evropskih zemalja i štete od huricana u jugoistočnim delovima SAD-a.

Pored svih teškoća, ako izvoznici i uvoznici budu oprezniji i ne izazovu debalans u odnosu ponude i potražnje, tržište drveta i u 1991. godini će ostati stabilno.

**Ključne riječi:** ponuda i potražnja drvnih proizvoda — stope rasta — tržište piljenog drva — tržište ploča — tržište celuloznog drva

### Summary

During the last 8 years the market economy in West European countries has been in a continuous growth. Such a tendency continued also in 1990 although with a slight decline, more emphasized in North America than in West Europe. The growth of gross national product in West Europe in 1990 will amount to 3% while in 1989 it was 3,4% and in North America 2,5%. The crisis in the Gulf contributed to uncertain forecasts for 1991. There is no doubt that the growth rate will be lower than in 1990. In Central and East-European countries which pass to market economy, the growth rate will be negative by 5—6%.

Due to such changes and taking into consideration the events on the world's stage, the signals on the wood market are rather confused. Thus, it is impossible to give definite estimates on development of wood market in the months to follow. Apart from the risks caused by the crisis in the Gulf, the wood market has been negatively influenced by inflation, interest rate increasement and reduction of residential construction. Austria and Germany still look forward to positive growth. However, Great Britain and the countries passing to the market economy expect to encounter difficulties.

The trends on the wood market in 1991 will be also influenced by uniting of Germany, by damages caused by storms in 12 European countries and by damages caused by hurricane in south-eastern parts of the USA.

In addition to these problems and on condition that the exporters and importers would be circumspect and would not cause imbalance within the ration — supply and demand —, the wood market in 1991 will remain stable.

**Key words:** supply and demand in wood products — growth rate — sawn timber market — boards market — wood-pulp market.

(V. K.)

### 1. OPŠTA EKONOMSKA SITUACIJA

U zemljama tržišne ekonomije nastavljen je rast koji neprekidno traje 8 godina. Doduše, došlo je do izvesnog usporavanja, osetnijeg u Severnoj Americi nego u Zapadnoj Evropi. Rast bruto društvenog proizvoda u Zapadnoj Evropi u 1990. godini iznosiće 3 odsto prema 3,4 odsto u 1989. godini a u Severnoj

Americi 2,5 odsto. Pre krize u Zalivu predviđalo se da će stopa rasta u zemljama Zapadne Evrope iznositi 3,1 odsto.

Prema revidiranoj prognozi Međunarodnog monetarnog fonda, stopa rasta će u industrijski razvijenim zemljama u 1990. godini iznositi 2,6 odsto a u 1991. godini 2,4 odsto. Najslabiji rast se očekuje u Kanadi, Velikoj Britaniji i SAD-a, a najbrži

u Nemačkoj i Japanu. U Nemačkoj rast bruto društvenog proizvoda će iznositi 3,25 odsto, u Japanu 3,25 odsto, a u zemljama EEZ-a u proseku 3 odsto. Naravno, ako se kriza u Zalivu oduži, prosečna stopa rasta će biti niža.

U najveće teškoće će zapasti zemlje Srednje i Istočne Evrope koje prelaze iz planske u tržišnu privredu. Pad nacionalnog dohotka u proseku će iznositi 6—8 odsto.

## 2. TRŽIŠTE DRVETA

Šumarstvo i drvna industrija imale su koristi od povoljne ekonomske situacije, mada su rast inflacije i kamatnih stopa u nekim zemljama imali negativan efekat u građevinarstvu, naročito stambenoj izgradnji, počevši od kraja 1989. godine.

Zemlje Srednje i Istočne Evrope zapale su u ogromne teškoće, što je izazvalo recesiju i osetan pad aktivnosti pa i u sektoru drveta.

Kriza u Zalivu, koja je izbila avgusta 1990. godine, izazvala je veliku nesigurnost u pogledu budućeg razvoja, naročito u pogledu cena nafte.

Signali na tržištu drveta su vrlo pomešani i ne mogu se izvući neki sigurni opšti zaključci u pogledu razvoja tržišta drveta sledećih meseci. Pored nesigurnosti koju stvara situacija u Zalivu, glavni faktori koji utiču na tržište drveta (ekonomski rast, inflacija, kamatna stopa, sektor građevinarstva) različiti su u raznim zemljama. Pozitivan razvoj nastavljen je, npr. u Nemačkoj i Austriji, a negativan u zemljama koje prelaze s planske na tržišnu privredu. Izgleda da je negativan trend promenom vlade u Velikoj Britaniji zaustavljen.

Zbog ovakve situacije treba biti krajnje oprezan kod ocene razvoja tržišta drveta sledeće godine.

Značajni uticaj na tržištu drveta će imati ujedinjenje Nemačke, obimni vetrolomi u zemljama Zapadne Evrope (oboreno 105 miliona m<sup>3</sup> drveta) u proleće 1990. godine, štete od huricana u SAD-a krajem 1989. godine i namera da se veliki deo federalnih šuma poštedi od seča. Na tržište drveta će uticati i pad proizvodnje u industriji celuloze i papira. To bi smanjilo potrošnju pilanskih otpadaka, zbog čega neke pilane moraju da smanje proizvodnju.

### 2.1. Rezana građa četinarara

Potrošnja rezane građe četinarara u Evropi imala je kontinuiran rast od 1985. do 1989. godine, kada je dostigla 82,9 miliona m<sup>3</sup> ili rekord svih vremena. Manja potrošnja se očekuje u 1990. i 1991. godini, odnosno 81,5 u 1990. i 80,6 miliona m<sup>3</sup> u 1991. godini. Najveći potrošači u 1991. godini biće Nemačka (17,0 miliona m<sup>3</sup>) i Velika Britanija (9,1 miliona m<sup>3</sup>), Italija (4,7 miliona m<sup>3</sup>), Švedska (4,3 miliona m<sup>3</sup>) i Poljska (4,0 miliona m<sup>3</sup>).

Evropska proizvodnja u 1991. godini iznosiće 74,0 m<sup>3</sup>, što je za 0,4 miliona m<sup>3</sup> manje od očekivane proizvodnje u 1990. godini.

U 1991. godini potrošnja u Severnoj Americi će iznositi 120,2 miliona m<sup>3</sup> ili za 3,9 miliona m<sup>3</sup> manje nego u 1990. godini, a proizvodnja 137,1 milion m<sup>3</sup> ili za 0,3 m<sup>3</sup> više nego u 1990. godini.

Najveći rast izvoza rezane građe četinarara očekuje Kanada koja u 1991. godini predviđa izvoz od 41 milion m<sup>3</sup>, ili za 1 milion m<sup>3</sup> više nego u 1990. godini.

Jaka potražnja trupaca u jesen 1989. godine imala je značajan uticaj na razvoj cene rezane građe četinarara. Došlo je do njihovog sukcesivnog rasta u 1989. i 1990. godini.

Razvoj sovjetskih cena kod ponuda u Veliku Britaniju (funti za m<sup>3</sup> C+F)

	Borovina		Jela/smrča	
	u/s	IV kl.	u/s	IV kl.
1988, januar	127	116	117	109
maj	177	116	117	109
1989, januar	180	129	121	112
maj	183	135	126	118
1990, januar	203	167	167	159
maj	204	170	168	160

Razvoj švedskih izvoznih cena (šv. kr. za m<sup>3</sup>, FAS)

	Borovina		Jela/smrča	
	u/s	V kl.	u/s	V kl.
1988, januar	1830	1335	1365	1115
oktobar	1870	1430	1365	1130
1989, januar	1895	1507	1390	1140
oktobar	1985	1650	1660	1455
1990, januar	2127	1747	1710	1470
april	2032	1780	1737	1503

Pred kraj 1990. godine švedske izvozne cene su bile u laganom padu, dobrim delom zbog toga što izvoznici, i pored smanjene proizvodnje, nisu bili zadovoljni prodajama. Npr. cene rezane građe jele/ /smrče kvaliteta u/s, iznosile su 1770 a V kl. 1380 šv. kr. za m<sup>3</sup>, FAS.

Pred kraj godine cene austrijske rezane građe kod izvoza u Italiju bile su sledeće u šilinzima za m<sup>3</sup> fco granica:

	Prizmirana	Centimetarska
	građa	
O/III kl. 18 i 58 mm	4100	4000
O/III kl. 23 i 48 mm	3990	3900
III/IV kl. široka	2960	2800
III/V, široka	2700	2600
IV/V, široka	2550	2400

Kretanje uvoza i izvoza rezane građe četinarara ((hiljada m<sup>3</sup>))

	1989	1990	1991	1989	1990	1991
		Uvoz			Izvoz	
1. Evropa	20698	29061	27591	22151	21318	21360
Austrija	545	550	550	4262	4085	4180
Francuska	1820	1750	1700	420	300	350
Finska				4535	4700	4700
Nemačka	5478	5450	5350	1009	915	915
Italija	4587	4450	3900	20	30	30
Španija	2493	2245	2035	169	035	135
Švedska	200	100	100	7000	6700	7000
Velika Britanija	7514	7625	6950	194	160	160
2. SSSR				7692	6600	640
3. Severna Amerika	33228	30800	33300	48513	46000	48000



Značajan uticaj na tržištu ima i pad proizvodnje trupaca u SSSR-u. Pad u 1990. i 1991. godini iznosiće 5 miliona m<sup>3</sup>. Zbog toga je došlo i do pada izvoza realne građe.

Obimni vetrolomi u Zapadnoj Evropi u obimu od 105 miliona m<sup>3</sup>, od čega samo u Nemačkoj 67 miliona m<sup>3</sup>, uglavnom četinarima, nisu doveli do poremećaja na tržištu zahvaljujući velikoj potražnji rezane građe, povoljnim vremenskim uslovima za izvlačenje iz šuma, u obimnoj pomoći u radnoj snazi i opremi iz susjednih zemalja i uskoj saradnji posjednika šuma i drvne industrije. Zbog toga je evropska proizvodnja trupaca četinarima u 1980. godini porasla za 16,5 miliona m<sup>3</sup>, a u 1991. godini moraće biti smanjena za 27,3 miliona m<sup>3</sup>.

Postoji rizik da, zbog znatnih količina trupaca iz vetroloma u 1991. godini, ponuda rezane građe slabijeg kvaliteta bude veća od potražnje, naročito u Nemačkoj i susjednim zemljama. Istovremeno zbog nedostatka trupaca iz svežih seča može doći do nestašice i rasta cena rezane građe dobrog kvaliteta. Zalihe u zemljama izvoznicama mogu da porastu sa zadnjeg niskog nivoa jer će uvoznici, zbog rasta kamatnih stopa, nastojati da zalihe zadrže na što nižem nivou.

Ocena razvoja u 1991. godini vezana je s mnogim neizvesnostima vezanim za krizu u Zalivu, ujedinjenje Nemačke i prelazom zemalja Srednje i Istočne Evrope na tržišnu privredu. Sve to može smanjiti stopu rasta, ubrzati stopu inflacije i u nekim zemljama smanjiti interes za investiranje. Zbog toga će tržište drveta za 1991. godinu biti otvoreno kasnije nego prošlih godina.

Slabljenje cene iz kraja 1990. godine nastaviće se i u I. kvartalu 1991. godine, ali prvenstveno za građu slabijeg kvaliteta. U toku godine će doći do rasta cena rezane građe boljeg kvaliteta proizvedene iz trupaca iz svežih seča.

## 2.2. Građa lišćara

### 2.2.1. Rezana građa

Proizvodnja i potrošnja rezane građe lišćara u 1991. godini ostaće na nivou dostignutom u 1989. i 1990. godini. To znači da će evropska proizvodnja u 1991. godini iznositi 18,8 miliona m<sup>3</sup>, a potrošnja 21,5 miliona m<sup>3</sup>. Proizvodnja u Severnoj Americi će u 1991. godini iznositi 18,5 miliona m<sup>3</sup> ili 13,4% više od ocenjene proizvodnje u 1990. godini. Potrošnja će porasti za svega 0,6% i u 1991. godini će iznositi 17,3 miliona m<sup>3</sup>. Potrošnja u Severnoj Americi je u 1990. godini bila za 4,4% manja nego u 1989. godini, manja je bila i proizvodnja za 3,8%. Uvoz i izvoz pokazuju tendencu pada.

### Kretanje uvoza i izvoza vrsta iz umerene i tropske zone

	Uvoz			Izvoz		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991
1. Evropa	6758	6451	6442	2901	2879	2787
2. SSSR	106	100	75			
3. Severna Amerika	1439	1150	1100	2434	2250	2375

Manje od polovine uvoza otpada na vrste iz umerene zone.

Uvoz rezane građe lišćara u Evropu zadržava se na nivou dostignutom 1989. godine zbog pada uvoza vrsta iz tropske zone. Iz ekoloških razloga dolazi do pada potrošnje vrsta iz tropske zone. Uvoz vrsta iz umerene zone je stabilan.

Najveći uvoznici vrsta iz umerene zone su Italija, Španija, Nemačka, Velika Britanija i Belgija/Luksemburg. Dobar deo uvoza u Belgiju, Veliku Britaniju, Italiju i Francusku odnosi se na uvoz re-

### Evropski uvoz vrsta iz umerene zone

	(hiljada m <sup>3</sup> )		
	1989	1990	1991
Ukupno	3001	2986	3021
Od toga:			
1. Italija	901	800	800
2. Španija	417	450	520
3. Nemačka	340	460	450
4. Velika Britanija	292	285	275
5. Francuska	97	110	110
6. Belgija/Luks.	293	275	275
7. Austrija	101	101	105

### Evropski izvoz vrsta iz umerene zone

	(1000 m <sup>3</sup> )		
	1989	1990	1991
Ukupno	2618	2578	2485
Od toga:			
1. Jugoslavija	797	800	750
2. Francuska	675	602	620
3. Nemačka	336	332	332
4. Rumunija	224	133	100
5. Austrija	95	104	99
6. Mađarska	80	80	80

zane građe hrasta iz SAD-a. SAD izvozi u Evropu oko 500.000 m<sup>3</sup> rezane građe hrasta.

U 1991. godini se očekuje blag rast uvoza u Španiju, a neznatan pad uvoza u Veliku Britaniju.

Vetrolomi nisu uticali na tržište rezane građe bukve zbog visoke potražnje. Bukova rezana građa sve više zamenjuje tropske vrste drveta u industriji nameštaja i iz ekoloških razloga i mode svetlog nameštaja.

Jugoslavija je i u 1990. godini bila treći svetski izvoznik rezane građe hrasta (iza SAD-a i Francuske) i prvi svetski izvoznik rezane građe bukve. Ona je ujedno i najveći evropski izvoznik rezane građe lišćara. Od ukupnog izvoza vrsta iz umerene zone na Jugoslaviju je 1989. godine otpadalo 30,6%.

Karakterističan je nagli pad izvoza rezane građe bukve iz Rumunije. Ona je za sada jedino ostala značajan jugoslavenski konkurent u Egiptu.

Još za vreme jesenjih licitacija trupaca u Francuskoj bilo je jasno da će cene rezane građe lišćara u 1990. godini imati tendencu rasta. To se naročito

odnosilo na bukvinu, npr. od aprila 1989. do aprila 1990. godine porasle su u Francuskoj cene rezane građe hrasta I kl. za 4,6%, rezane građe bukve I kl. za 12,5%, građe slabijeg kvaliteta u proseku za 10,7%. Istovremeno u Nemačkoj cene rezane građe hrasta porasle su za 2,2% a bukve za 12,9%.

U Nemačkoj cene rezane građe hrasta (kladarke), 4. deb. razreda/I kl., 1,5 godinu vazdušno sušene iznosile su pred godišnje odmore 1500—1600 DEM za m<sup>3</sup> fco pilana, I/II kl. 1200—1250, II/III kl. 800 DEM. Ostale cene za m<sup>3</sup> fco pilana, bile su sledeće

u DEM: bukova građa, parena, neokrajčene A kl. 650—750, neokrajčana, neparena A/B kl. 520—550, B kl. 460—470, C kl. 350—450, grab pareni 1500—1700, nepareni A kl. 700—750, B/C 450—500, C kl. 400—460, trešnja A kl. 1200—1600, A/B kl. 1000—1100, B kl. 650—750, B/C kl. 450—550, orah pareni A kl. 1500—2000, A/B kl. 1500—1600, B kl. 950—1200 B/C kl. 600—700, C kl. 500—550.

I pored propagande protiv upotrebe tropskih vrsta drveta, u toku cele godine cene su bile čvrste. To se odnosi i na drvo iz Jugoistočne Azije i Afrike. Npr. cene u Jugoistočnoj Aziji u septembru dostigle su visok nivo iz decembra 1989. godine. Tada su cene FOB luke u Sabahu iznosile za trupce merantia SHQ 135—140, HQ 125—130, STQ 100—105 dolara. Cena afričkih trupaca FOB Takoradi iznosile su DEM za m<sup>3</sup>: wawam 230, qpa/afzelia 410, abura 340, giarea 350, ayous 340, bongosi 200, koto 360, doussie 200.

U 1991. godini se očekuje visoka potražnja rezane građe bukve zbog mode svetlog nameštaja i zbog toga što bukovina u mnogim sektorima potrošnje zamenjuje tropske vrste drveta. Treba očekivati i rast cene građe bukve dobrog kvaliteta. Potrošnja rezane građe hrasta u industriji nameštaja je u padu, ali, zbog rasta proizvodnje i potrošnje nameštaja, potrošnja rezane građe hrasta neće se smanjiti. Cene građe dobrog kvaliteta će ostati stabilne, a slabog kvaliteta će imati tendencu padanja.

Pošto SAD-e očekuju dalji rast izvoza rezane građe hrasta za 100.000 m<sup>3</sup> (ili ukupno 2 miliona m<sup>3</sup> rezane građe liščara), treba očekivati pojačan pritisak izvoznika na evropskom tržištu. Zbog toga će cene rezane građe hrasta u Evropi u dobroj meri zavisiti od američkih cena i, naročito, kretanja kursa dolara.

U 1991. godini će porasti tražnje i cene rezane građe jasena i topole.

### 2.2.2. Trupci liščara

U 1991. godini se očekuje umeren pad potrošnje i proizvodnje trupaca. Proizvodnja u Evropi će pasti ispod 35 miliona m<sup>3</sup>. Uvoz vrsta iz tropske i umerene zone će se također smanjiti, prvih na 5,0 miliona m<sup>3</sup>, drugih na 3,0 miliona m<sup>3</sup>. Uvoz vrsta iz tropske zone će nešto pasti, a uvoz vrsta iz umerene zone nešto porasti.

Vetrolomi su dosta pogodili bukove šume, ali zbog visoke potražnje to se nije osetilo na tržištu.

U 1990. godini je bila dobra potražnja topole i ostalih svetlih vrsta. Taj trend će se nastaviti i u

1991. godini. U 1991. godini se očekuje i dobra potražnja hrastovih trupaca za furnir i rezanje dobrog kvaliteta. Za trupce slabijeg kvaliteta biće teže naći kupce.

Italija je najveći uvoznik trupaca vrsta iz umerene zone. Iza nje dolaze Španija i Nemačka. Italija će u 1991. godini uvesti 1.100.000, Španija 600.000 a Nemačka 420.000 m<sup>3</sup>. Najveći izvoznici trupaca vrsta iz umerene zone su Francuska, Jugoslavija i Švajcarska. Prvi će u 1991. godini izvesti 1.795.000 m<sup>3</sup>, druga 380, a treća 250.000 m<sup>3</sup>. Poslednjih godina Jugoslavija zauzima drugo mesto u Evropi.

Cene bukovih trupaca iz svežih seča i cene hrastovih trupaca za furnir će biti u blagom porastu.

### 2.3. Ploče na bazi drveta

Evropska potrošnja ploča na bazi drveta će u 1991. godini iznositi 40,6 miliona m<sup>3</sup>, što je nešto ispod ocenjene potrošnje za 1990. godinu. U tome će ploče iverice učestvovati sa 70%.

Potrošnja ploča iverica u Evropi će porasti za 0,70%, a u Severnoj Americi za 1,00% (u SAD uključene i MDF). Potrošnja šperploča u Evropi će pasti za 2,99%, u Severnoj Americi porasti za 6,00%, a ploča vlaknatica (uključivo tvrde ploče, izolacione i MDF) u Evropi će porasti za 5,10%, a u Severnoj Americi pasti za 3,90%.

U celini uzevši tržište ploča na bazi drveta u 1991. godini će ostati stabilno.

#### 2.3.1. Ploče iverice

Najveći proizvođači ploča iverica će ostati Nemačka (8,3 miliona m<sup>3</sup>), zatim Italija (3,1 miliona m<sup>3</sup>), Francuska (2,5 miliona m<sup>3</sup>), Belgija (2,2 miliona m<sup>3</sup>), Austrija (1,7), Poljska (1,0 miliona m<sup>3</sup>), V. Britanija (1,6 miliona m<sup>3</sup>), Jugoslavija zauzima tek deseto mesto u Evropi.

Uvoz i izvoz iverica su relativno niski. Ukupan evropski uvoz u 1991. godini iznosiće 6,1 milion m<sup>3</sup>, što je za 1,30% manje od ocenjenog uvoza u 1990. godini. Najveći uvoznici i u 1991. godini ostaće Nemačka (1,6 miliona m<sup>3</sup>), Holandija (0,6 miliona m<sup>3</sup>), Italija i Švajcarska (po 0,350 miliona m<sup>3</sup>).

Evropski izvoz u 1991. godini iznosiće 6,3 miliona m<sup>3</sup>, ili 0,400% više nego u 1990. godini. Najveći izvoznici će biti Belgija/Luksemburg (1,5 miliona m<sup>3</sup>), Nemačka (1,1 miliona m<sup>3</sup>), Austrija (1,0 milion m<sup>3</sup>), Francuska i Portugal (po 0,5 miliona m<sup>3</sup>).

#### Prikaz proizvodnje i trgovine ploča iverica

	Proizvodnja			Uvoz (hiljada m <sup>3</sup> )			Izvoz		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991	1989	1990	1991
1. Evropa	29321	29338	29740	6605	6212	6134	6196	6083	6327
2. SSSR	8200	82898	8298				363	350	250
3. Severna Amerika	12047	12100	12425	524	400	390	1978	1985	2200

#### Prikaz proizvodnje i trgovine šper i panelploča

	Proizvodnja			Uvoz (hiljada m <sup>3</sup> )			Izvoz		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991	1989	1990	1991
1. Evropa	3476	3402	3482	4354	4340	4084	1659	1644	1675
2. SSSR	2298	2329	2324	28	25	17	419	408	400
3. Severna Amerika	21965	22700	23950	1925	1635	1715	1690	2000	2000

Proizvodnja ploča iverica u SAD u 1991. godini iznosiće 8,5 miliona m<sup>3</sup>, od čega jedna petina otpada na MDF ploče (oko 1,7 miliona m<sup>3</sup>).

Proizvođači ploča iverica u Evropi u 1990. godini su bili vrlo zadovoljni. Najveći deo fabrika je radio punim kapacitetom. Ni u toku leta nije bilo naročito pada potražnje. Cene su imale tendencu rasta s uobičajenim fluktuacijama u toku leta ili povremenog slabljenja potražnje.

Prosečne cene ploča E 1 od 19 mm u Nemačkoj kretale su se između 5 i 6,20 DEM za m<sup>2</sup> fco fabrika. Najveći deo proizvođača nije spuštao cene ispod 5,90 DEM. Cene ploča iz uvoza, ali slabijeg kvaliteta od domaćih ploča, iznosile su oko 4,50 DEM za m<sup>2</sup>.

Cene ploča V 100 nisu mnogo fluktuirale i kretale su se između 6,80 i 7,3 DEM za m<sup>2</sup>. Cene ploča od 16 mm su tri godine ostale nepromenjene i kretale su se između 5,30 i 5,50 DEM. Cene belih oplemenjenih ploča najčešće su iznosile 7,50 DEM za m<sup>2</sup> (ploče od 19 mm). Cene ploča od 19 mm sa perom i utorom iznosile su 6,50—7,20 DEM za m<sup>2</sup>.

Očekuje se da će cene u 1991. godini, zbog blagog rasta evropske potrošnje, ostati stabilne.

### 2.3.2. Šperploče i panelploče

Potrošnja šperploča u Evropi će u 1991. godini biti za 2,9% manja nego u 1990. godini i iznosiće 5,9 miliona m<sup>3</sup>. Proizvodnja će biti veća za 2,4%. Najveći proizvođači i u 1991. godini će biti Finska (605.000 m<sup>3</sup>), Francuska (550.000 m<sup>3</sup>), Italija (450.000 m<sup>3</sup>), Nemačka (450.000 m<sup>3</sup>), Španija (145.000 m<sup>3</sup>), Portugal i Rumunija (po 140.000 m<sup>3</sup>), Jugoslavija (130.000 m<sup>3</sup>).

Uvoz u Evropu će biti za 5,9% manji nego u 1990. godini uglavnom zbog pada uvoza u Veliku Britaniju (za 200.000 m<sup>3</sup>) i Nemačku (za 75.000 m<sup>3</sup>). Najveći uvoznici u 1991. godini će biti (Velika Britanija 1.125.000 m<sup>3</sup>), Nemačka (692.000 m<sup>3</sup>) i Holandija (612.000 m<sup>3</sup>). Samo na Veliku Britaniju otpada 28%.

Zemlje Jugoistočne Azije su značajni snabdevači Evrope šperpločama, mada je uvoz iz ovoga regiona u laganom padu. Glavni snabdevač je Indonezija koja je 1990. godine proizvela oko 7,2 miliona m<sup>3</sup> šperploča i panelploča. Evropa je u 1989. godini uvezla, 3,9 miliona m<sup>3</sup>.

Evropski izvoz u 1991. godini će biti u blagom porastu (za 1,9%). Na Finsku će otpasti nešto ispod jedne trećine evropskog izvoza. Pored Finske najveći izvoznici će biti: Francuska (220.000 m<sup>3</sup>), Italija (170.000 m<sup>3</sup>) i Belgija (150.000 m<sup>3</sup>).

Evropska potrošnja šperploča i panelploča u celini se nalazi u laganom padu.

Potrošnja u Severnoj Americi se nalazi u usponu. Ona će u 1991. godini porasti za 6,0% u odnosu na očekivanu potrošnju u 1990. godini (iznosiće 223,6 miliona m<sup>3</sup>). Očekuje se rast proizvodnje od 5,5%, odnosno treba da dosegne 24,0 miliona m<sup>3</sup>. Uvoz će porasti za 4,0%, a izvoz će se zadržati na nivou od 2 miliona m<sup>3</sup>, kao i u 1990. godini.

U toku 1990. godine cene su se menjale zavisno od kretanja kursa dolara. Finske cene su konstantno rasle. Rasle su i cene ploča u Jugoistočnoj Aziji. Cene u Severnoj Americi su rasle do početka leta,

a u toku leta je došlo do osetnog pada. U julu i avgustu najniže cene CDX ploča od 20,6 mm iznosile su 400—410 US \$ za 1000 board stopa. Razlog su bile pad stambene izgradnje, visoke kamate i visoke zalihe.

Francuzi su cene neprekidno povećavali u toku I. polugoda, ali u toku leta nisu mogli da ih prodaju, osim ploča za oplatu. U toku leta blago su pale cene ploča od okoumea. Tada su iznosile 5,50 DEM za m<sup>2</sup>, ploče od 4 mm.

Cene ceiba ploča iznosile su 4,90 DEM. U toku IV. kvartala cene su dostigle raniji nivo. Upravo, cene su povišene za 3—5%. Zbog oskudice u IV. kvartalu, Italijani su povišili cene topolovih šperploča za 9%.

Proizvođači u Jugoistočnoj Aziji cene su povišavali i zbog visoke potražnje i zbog pada kursa dolara. Pred kraj 1990. godine one su iznosile: cene po KOMASI listi plus 25%. To je za britanske uvoznike u fuintama bilo povišenje za 6—10% u odnosu na cene iz prvog polugoda.

Zbog očekivanog rasta potrošnje u Severnoj Americi i Japanu cene će u 1991. godini imati tendencu blagog rasta.

### 2.3.3. Ploče vlaknatice

U ploče vlaknatice su statistički uvrštene tvrde ploče, izolacione ploče i MDF.

U SAD MDF su statistički uvrštene u ploče iverice. U Kanadi su uvrštene u ploče vlaknatice.

Evropska potrošnja ploča vlaknatice ima tendencu rasta, verovatno zbog rasta potrošnje MDF i tvrdih ploča. Potrošnja izolacionih ploča ima tendencu pada.

Evropska potrošnja tvrdih ploča će porasti za 6,7% i iznosiće 3,2 miliona m<sup>3</sup>. Najveći rast potrošnje očekuje Poljska (25.000 m<sup>3</sup>). Podaci nisu sasvim tačni jer niz zemalja u tvrde ploče uvrštava i MDF.

Potrošnja u Severnoj Americi je relativno niska i nalazi se u blagom padu. U 1991. godini će iznositi nešto iznad 1,9 miliona m<sup>3</sup>. U 1991. godini će biti nešto manja (za 1,0%). Izvoz je, takođe, konstantan. U 1991. godini će porasti za 2,7%. Iznosiće 0,9 miliona m<sup>3</sup>. Najveći evropski uvoznici su Nemačka i Velika Britanija, a izvoznici Švedska i Nemačka.

Evropska potrošnja izolacionih ploča je relativno niska i nalazi se u konstantnom blagom padu. U 1991. godini iznosiće oko 0,9 miliona m<sup>3</sup>. Najveći potrošač je Poljska (oko 0,2 miliona m<sup>3</sup>). Ukupna evropska proizvodnja u 1991. godini će iznositi 0,8 miliona m<sup>3</sup>, od čega će jedna četvrtina otpadati na Poljsku. Uvoz i izvoz su relativno niski.

U 1991. godini evropski uvoz će iznositi 0,4, a izvoz oko 0,3 miliona m<sup>3</sup>. I uvoz i izvoz će biti za oko 1,0% niži nego u 1990. godini.

Najveći svetski potrošač izolacionih ploča su SAD, mada se potrošnja nalazi u konstantnom padu. Ukupna potrošnja u 1991. godini će iznositi 3,9 miliona m<sup>3</sup>, ili za 5,7% manje nego u 1990. godini.

Uvoz u SAD će iznositi svega 0,4 miliona m<sup>3</sup>, što je za 19% manje nego u 1990. godini. Izvoz će značajno porasti (za 131%), ali će iznositi u 1991. godini svega 0,2 miliona m<sup>3</sup>.

Prikaz proizvodnje i trgovine ploča vlaknatice

	Proizvodnja			Uvoz			Izvoz		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991	1989	1990	1991
				(hiljada m <sup>3</sup> )					
1. Evropa	4339	5438	4929	1903	1847	1789	1581	1582	1706
2. Severna Amerika	5627	5700	5695	1138	825	710	523	415	535

## Prikaz proizvodnje i trgovine cel. drveta

	Proizvodnja			Uvoz			Izvoz	
	1989	1990	1991	1989	1990 (hiljada m <sup>3</sup> )	1991	1989	1990
1. Evropa	176467	176427	174740	33924	26032	25542	18387	17167
2. SAD	227900	230000	234700	1800	1500	1600	8850	9200

Tržište MDF je prilično nejasno, mada je očigledno da se proizvodnja i potrošnja nalaze u ekspanziji. Teško je doneti pouzdane podatke, jer niz zemalja, među njima i Francuska i Nemačka, statistički ne prate posebno MDF. Uvrstavaju ih u tvrde ploče.

Bez Austrije, Danske, Finske, Francuske i Nemačke evropska potrošnja MDF u 1991. godini će iznositi 970.000 m<sup>3</sup>, ili za samo 46.000 m<sup>3</sup> više nego u 1991. godini. Kapaciteti će još porasti pa treba očekivati veću ponudu od potražnje. Bez Nemačke i Francuske proizvodnja u Evropi u 1990. godini je iznosila 960.000 m<sup>3</sup>, a u 1991. godini će iznositi 1.070.000 m<sup>3</sup>.

U 1989. godini u devet evropskih fabrika (uključene su i fabrike u Nemačkoj i Francuskoj) proizvedeno je 1,24 miliona m<sup>3</sup> MDF. U 1990. godini proizvodnja je porasla.

Najveći proizvođači MDF u Evropi u 1991. godini će biti Španija (280.000 m<sup>3</sup>), Velika Britanija (210.000 m<sup>3</sup>), Portugal (200.000 m<sup>3</sup>), Irska (180.000) i Nemačka. Podataka o obimu proizvodnje u Nemačkoj nemamo ali verovatno neće biti manja od 150.000 m<sup>3</sup>.

U 1990. godini nije bilo problema s plasmanom jer su kapaciteti novih fabrika tek uhodavani.

Na tržištu je osetno porasla potražnja ploča debljine 2—8 mm. Zbog puštanja u pogon novih fabrika, u 1991. godini treba očekivati veću ponudu od potražnje i dalji pad cena. To i pored toga što će potrošnja imati laganu tendencu rasta.

Evropski uvoz i izvoz MDF se nalaze u laganom porastu. Bez podataka za zemlje koje smo naveli evropski uvoz u 1991. godini će iznositi 0,4 a izvoz 0,5 miliona m<sup>3</sup>.

## 2.3.4. Celulozno drvo

Najveći potrošač celuloznog drveta je industrija celuloze i papira. Posle nekoliko godina rasta potrošnje i proizvodnje celuloze i papira i paralelnog rasta cena, došlo je do slabljenja u 1990. godini. Mnoge fabrike morale su da obustave proizvodnju za nekoliko nedelja. Zbog toga je došlo do gomilanja otpadaka na pilanama, pa su i neke od njih morale da smanje proizvodnju jer nisu imale mesta za odlaganje otpadaka.

U toku godine cene celuloze nalazile su se pod pritiskom. Doduše, zvanične cene u toku III. kvartala nisu menjane, odnosno ostale su na 840 dolara ili 1400 DEM, CIF, za dugovlaknastu beljenu sulfatnu celulozu, ali su bile niže zbog davanja raznih rabata i drugih pogodnosti.

U toku IV. kvartala malo je ugovora zaključeno na dug rok isporuke, a cene su menjane gotovo dnevno. Upravo one su se kretale između 810 i 830 dolara za tonu, ali bilo je kanadskih prodaja i po 800 dolara. Erozija kursa dolara još u toku leta naterala je Skandinavce da svoje cene snize na 1310 DEM za tonu, CIF. Pred kraj jula cene brezove celuloze snižene su na 100 DEM za tonu, a u junu su još iznosile 1250 DEM za tonu. Krajem jula cene eukaliptusove celuloze iznosile su 530—540 Ecu za tonu.

Izvozne cene celuloze iz južne borovine u SAD (beljene sulfatne) pale su na 650—670 USD za tonu, a kratkovlaknaste iz mešanih lišćara 620—640 USD.

Potražnja u oktobru je bila nešto porasla, ali su potrošači disponirali vrlo oprezno. Ni u toku IV. kvartala cene nisu bile stabilizovane i pale su ispod 800 dolara za tonu, za beljenu dugovlaknastu sulfatnu celulozu. Bilo je prodaja i po 760 USD. Cene eukaliptusove celuloze stabilizovane su na 500 Ecu za tonu, CIF.

Zbog pada potrošnje celuloznog drveta ponuda je bila veća od potražnje. Upravo potrošnja u Evropi je bila manja za 1,2% nego u 1989. godini i iznosila je 18,3 miliona m<sup>3</sup>. Očekuje se da će potrošnja u 1991. godini blago porasti (za 0,7%) i da će iznositi 18,4 miliona m<sup>3</sup>. U ukupnoj potrošnji u 1991. godini učestvovali su četinarari sa 48,1%, lišćari sa 25,7%, a otpaci i iverje sa 26,1%.

I potrošnja SAD-a u 1990. godini bila je manja od potrošnje u 1989. godini. Očekuje se da će u 1991. godini porasti za oko 380.000 m<sup>3</sup> i da će iznositi 22,7 miliona m<sup>3</sup>. U 1990. godini na četinare je otpadalo 37,4%, lišćare 25,1% i otpatke 37,5%.

Proizvodnja u 1990. godini ostala je stabilna. U 1991. godini se očekuje pad, naročito celuloznog drveta lišćara u Finskoj i Francuskoj. Porašće proizvodnja iverja i otpadaka, naročito u Francuskoj, Nemačkoj i Velikoj Britaniji.

U uslovima slabljenja potražnje međunarodna trgovina celuloznim drvatom u 1990. godini bila je u padu. Nešto slabiji pad se očekuje u 1991. godini. Evropski uvoz u 1990. godini biće za 5 miliona m<sup>3</sup> manji od uvoza u 1989. godini. Od toga je preko 3 miliona m<sup>3</sup> otpadalo na Švedsku. Očekuje se da će evropski izvoz celuloznog drveta u 1990. godini pasti za 1,2 miliona m<sup>3</sup>. U 1991. godini i uvoz i izvoz treba da bude za 0,5% manji nego u 1990. godini.

Najveći uvoznici u Evropi u 1991. godini će ostati Finska (5,4) i Švedska (4,1 miliona m<sup>3</sup>). Jugoslavija se nalazi na četvrtom mestu među evropskim uvoznicima celuloznog drveta četinarara, iza Finske, Švedske i Italije. Zauzima šesto mesto među evropskim uvoznicima celuloznog drveta lišćara. Jugoslovensko mesto u izvozu celuloznog drveta je beznačajno. Najveći evropski izvoznik celuloznog drveta četinarara je Francuska. Ona je i najveći evropski izvoznik celuloznog drveta lišćara (1,9 miliona m<sup>3</sup>).

Cene celuloznog drveta bile su u padu, naročito pilanskih otpadaka. Prosečne cene u Kanadi su bile u konstantnom padu u 1990. godini paralelno s padom cene celuloze. Ako se prosečne cene u 1990. godini označe s indeksom 100, onda indeks januara 1990. iznosi 129,1, a jula 125,5. Cene su nastavile dalje da padaju. Prosečne cene industrijskog četinarskog drveta u Nemačkoj, fco put, iznosile su polovinom godine, zavisno od klase, 57—70 DEM za prostorni metar.

Početakom 1991. godine treba očekivati slabljenje cene celuloznog drveta.

I pored svih neizvesnosti koje će pratiti svetski ekonomski razvoj u 1991. godini, tržište drveta i u 1991. godini će ostati stabilno ako uvoznici i izvoznici budu oprezni i ne izazovu debalans između ponude i potražnje.

## LITERATURA

- [1] Oreščanin, Dušan: Međunarodno tržište drveta, celuloze i papira, Drvarski glasnik br. 5/6, 7/8, 9/12/1990.
- [2] Komitet za drvo, Ženeva: Nacionalni izvještaji podneseni na 47. zasjedanju Komiteta za drvo i konačni zaključci sa zasjedanja.

## OBARANJE DRVA POVEZANO S NJEGOVIM KROJENJEM

Stroj za sječu upravljan mikroprocesorom siječe, kreše grane, kroji trupce, prevrnuje, sortira i slaže, sve u jednoj operaciji. Lagani forvarder, nositelj agregata, ima nosivost od 11 tona i vučnu silu od 140 kN, uz maksimalnu brzinu od 34 km/h.

Iako se 85% drva u svijetu još uvijek siječe stabilnom metodom, sve više se širi metoda krojenja na duljinu pomoću strojeva koji obavljaju više radnji i koji su posebno konstruirani za tu stvrhu.

Dva takva stroja koji u mnogim uvjetima vrlo dobro rade zajedno su harvester FMG 990 LOKOMO i forvarder FMG 910 LOKOMO (slika 1), koje proizvodi FMG Timberjack Group, podružnica Rauma-Repola Finska.

FMG Timberjack nastao je prošle godine spajanjem grupe FMG, skandinavskog pionira strojeva za krojenje i Timberjack Inc., kanadskog proizvođača opreme za sječu cijelih stabala.



Slika 1. Forvarder FMG 910 LOKOMO

## Kontinuirani rad

Stroj za sječu FMG 990 (slika 2) je višenamjenski stroj koji ruši, kreše, prevrnuje, trupci, okrajčava, sortira i slaže, sve u jednom slijedu operacija. Unatoč masi stroja od 13 tona, tlo se minimalno oštećuje, kao i dubeća stabla. Stroj je konstruiran za sve faze eksploatacije šuma, od početnog prorjeđivanja do dovršne sječe. Njegova dobra manevarska sposobnost izvan putova i stabilnost omogućuju rad u bilo kojem smjeru, uključujući i zahvat drveća sa strane na udaljenosti od 10,2 m. To omogućuje prorjeđivanje s vlake bez opasnosti da se oštećuje drveće ili teren.

## Kompjutorizirano mjerenje i kontrola

Stroj FMG LOKOMO ima ugrađen turbo motor snage 114 kW Perkins 1006, sa 6 cilindara, s pogonom na svih 6 kotača s ugrađenim hidrauličkim diskovnim kočnicama, upravljan je pritiskom na dugmad, s ergonomski konstruiranom kabinom dobre vidljivosti te izvedenom akustičnom i toplinskom izolacijom uz razinu buke kod vozačeva uha od 72 dBA. FMG LOKOMATIC kontrolni uređaj omogućuje kontinuirano mjerenje promjera debla i duljine za vrijeme kresanja grana i trupljenja, tako da se može odrediti optimalna točka prerezivanja.

Harvesterska ruka FMG 184E ima podizni moment od 155 kNm, može se nagnuti  $\pm 15^\circ$ . To omogućuje da se jedan trupac izvlači iza drugoga, ili da se malena stabla zbog obrade iznose bez oštećivanja preostalih. Kran može biti kraka 10,2 m i 8,3 m. Mogu se ugraditi i kompaktna glava za rezanje SMG 746 za guste sastojine ili teška glava FMG 762 visoke proizvodnosti za kasno prorjeđivanje i čistu sječu.

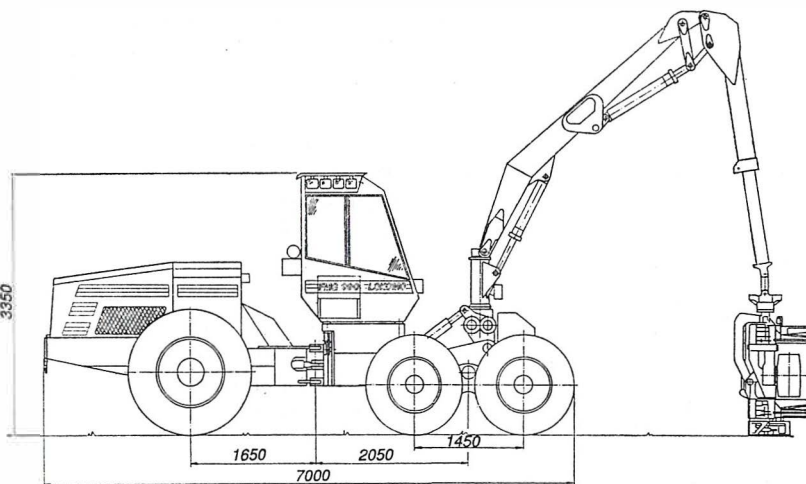
## Teški forvarder

Forvarder FMG 910 LOKOMO, težak samo 10 tona, ima nominalnu nosivost od 11 tona. Pogon mu je na 6 kotača s izbalansiranim bogiem, posjeduje veliku manevarsku sposobnost uz maksimalnu brzinu od 34 km/h. Snagom od 80 kW i Diesela turbo punjenim motorom s 4 cilindra i uz hidraulički prijenosnik pretvaralo momenta omogućava silu od 140 kN (kilonjutna).

Standardni krak za utovar ima doseg 6,2 m, ali može se montirati i krak od 10,2 m. Hidrostatički sustav upravljanja ima dva cilindra: jedan za elektro-hidrauličko upravljanje polugom na neravnu terenu i drugi za upravljanje na cesti. Stroj ima multi-disk kočnice urojnene u ulje na prednjim i stražnjim osovinama, te opružne kočnice.

S. S.

Izvor: Eibis international



Slika 2. Stroj za sječu FMG 990



# Poduzeće

## TVORNICA BOJA

# DISPERFLEXI

UDK 630:829.1  
Stručni rad

Rudolf Vaupotić, dipl. ing.

Sve zagađenija prirodna sredina nameće sama po sebi potrebu za ograničenjem emisije štetnih tvari u slobodni prostor, pa i zakonska regulativa postaje u tom pogledu sve stroža i restriktivnija.

Tako su se i proizvođači i korisnici boja i lakova našli na udaru zakonskih propisa koji ograničavaju upotrebu i emisiju organskih otapala (razrjeđivača), kako u smislu njihove vrste tako i u pogledu količine.

Kao primjer jednog od u tom smislu najrestriktivnijih zakona mogao bi se navesti poznati njemački TA-LUFT, koji dopušta slobodnu upotrebu boje u bilo kojoj lakirnici ako ona sadrži max. 5% organskih otapala. Ako se primjenjuju boje s višim sadržajem otapala, nužno je na liniji ugraditi posebne uređaje za spaljivanje isparenih otapala prije no što se otpadni plinovi slobodno ispuste u atmosferu.

Smanjivanje količine organskih otapala u bojama moguće je općenito provesti na jedan od ovih načina:

1. primjenom vodorazrjeđenih premaznih materijala
2. primjenom boja s visokim sadržajem suhe materije — tzv. high-solid boja
3. primjenom boja bez otapala ili tzv. praškastih premaza (powder-coatings)  
»CHROMOS« već više od 20 godina razvija, proizvodi i plasira na tržište boje za zaštitu metalnih i drvenih površina na bazi vodorazrjeđenih veziva.

Tokom ovog vremena stečena su dragocjena iskustva u rješavanju mnogobrojnih tehničkih problema u proizvodnji i primjeni ovih vrsta boja i postigla se visoka kvaliteta naših materijala.

Disperflex predstavlja novitet u asortimanu vodorazrjeđenih boja s kojim se Chromos u potpunosti uklapa u najnovije ekološke trendove.

Izrađuje se na bazi kombinacije stiren-akrilne disperzije i oksidativno umrežavajuće vodotopive smole.

Ova pomno odabrana kombinacija veziva omogućuje formiranje kvalitetnih filmova otpornih kako na fizikalno-mehaničke utjecaje tako i na atmosferilije i korozijske agense. Disperzijski polimer velike molekularne mase (reda veličine  $10^6$ ) i veličina čestica od cca  $0,1 \mu\text{m}$  daje filmu odličnu otpornost na vanjske uvjete, dok s druge strane umrežavajuća vodotopiva smola manjih molekula (molekularne mase cca  $1-2 \cdot 10^3$ ) te čestica veličine manje od  $0,01 \mu\text{m}$  popunjava prostor između velikih molekula disperzije, doprinoseći homogenosti i nepermeabilnosti prevlake.

Umrežavanjem ovog veziva eliminiraju se moguća mjesta oslabljena u filmu, koja bi sigurno ostala u slučaju korištenja termoplastičnih, neumrežavajućih tipova vodotopivih smola.

Osnovne prednosti ovog proizvoda u odnosu na zračno sušive premaze na bazi vodotopivih smola su:

- neusporedivo veća brzina sušenja, koja se ovisno o temperaturi i relativnoj vlažnosti ambijenta kreće u rasponu od 30' do max. 2 sata do stupnja sušenja »pogodno za manipulaciju«
- veća otpornost na atmosferilije i korozivne agense
- jednostavnost primjene različitih tehnika aplikacije (kistom, prskanjem, uranjanjem)
- mogućnost primjene na različitim podlogama (drvo, metal i plastika), vanjskim ili unutrašnjim, novim ili već obojenim
- bitno niži sadržaj organskih otapala (max. 5%, te time znatno poboljšane ekološke i požarno-preventivne karakteristike).

Općenito govoreći, Disperflexi su zbog brzine sušenja idealni za primjenu kod svih

# „CHROMOS“

## I LAKOVA

Z A G R E B, Radnička cesta 43

Telefon: 612-922

Teleks: 02-172

Tvornica boja i lakova

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

onih potrošača koji posjeduju »problematične« sušionice, ili jednostavno rečeno, svugdje gdje se želi uštedjeti na utrošku energije, jer su osim sušenja na zraku pogodni i za prisilno sušenje u rasponu od 40—80 °C.

Disperflexi se na viskozitet primjene razrađuju s oko 5—15% čiste vode. Kod primjene ovog proizvoda potrebno je voditi računa i o slijedećem:

1. veći sadržaj vode uz minimalni sadržaj organskih otapala zahtijeva bolje pripremljenu odnosno besprijekorno odmašćenu podlogu (kod metala),

2. fizikalno-mehanička svojstva veziva determiniraju i minimalnu temperaturu pri-

mjene, odnosno tzv. »minimalnu temperaturu formiranja filma«, koja za Disperflexe iznosi 10 °C, što znači da temperatura radnog prostora ne smije pasti ispod te vrijednosti,

3. fizikalno-mehaničke karakteristike veziva (polimerne disperzije) rezultiraju nešto nižim sjajem filma (»svilenkasti sjaj«) u odnosu na visokosjajne lakove na bazi klasičnih veziva topivih u organskim otapalima, npr. alkidne lakove ili vodorazrjeđive lakove na bazi vodotopivih smola.

Disperflex se proizvodi kao temeljna boja za drvo (bijeje nijanse) ili za metal (sive i oksidno-crvene nijanse) i pokrivna boja srednjeg sjaja u 15 standardnih nijansi.

## Asortiman proizvoda namijenjenjenjenih površinskoj obradi i zaštiti proizvoda drvne industrije

### Temeljne transparentne boje

Textural — nitro transparentne boje  
Chromodecor — uljne transparentne boje

### Nitrolakovi i lak-boje

Chromocel — bezbojni lakovi  
Neolux — temeljne pokrivne lak-boje  
Neolin — završne lak-boje

### Poliuretanski lakovi i lak-boje

Chromoden — bezbojni lakovi  
Chromoden — temeljne pokrivne lak-boje  
Chromoden — završne lak-boje

### Akryl-izocijanatni lakovi i lak-boje

Chromoden A — bezbojni i lak-boje

### Kiselootvrdnjujući lakovi i lak-boje

Chromodur — bezbojni lakovi  
Chromodur — temeljne pokrivne lak-boje  
Chromodur — završne lak-boje

### Poliesterski lakovi i lak-boje

Polichrom — obojeni i bezbojni kit  
Chromoplast — bezbojni lakovi

### Alkidno-izocijanatni lakovi i lak-boje

Chromolux — lakovi i lak-boje

### Lazurni premazi

Xyladecor — uljne lazure  
Hidrodecor — vodene lazure

# Iz zemlje i svijeta

## AUSTRIJA

### Novosti iz šumarstva i industrije ploča

Prvo tromjesečje 1990. g. donijelo je austrijskom šumarstvu prilične nepravilne, jer su vremenske nepogode i vjetrolomi nametnuli prisiljenu eksploataciju šumskih resursa. U to vrijeme šumskom eksploatacijom proizvedeno je 4.306.800 kubičnih metara drvene mase, što je dalo 1,2 miliona kubičnih metara više drva nego u istom vremenskom razdoblju prethodne godine. Istovremeno pilane su preradile 2.879.000 kubičnih metara pilanskih trupaca, ili 12% više od istog razdoblja prethodne godine. Vrijednosno je to povećanje iznosilo 29% u odnosu na 1 tromjesečje 1989.

Neplanirano povećanje šumske i pilanske proizvodnje nije nanijelo osobite štete šumskom gospodarstvu, jer je proizvedena roba našla plasmana na tržištu, posebno talijanskom, dok je nešto manje od jedne trećine apsorbirala tuzemna potrošnja. Stoviše, iz poslovnih krugova se saznaje da, zbog obilatije ponude, nije došlo do uobičajenog pada cijena, što je u sličnim slučajevima ranijih godina bio čest slučaj.

U toku 1990. g. u Austriji je industrija iverica povećala proizvodnju za 10%. S ukupno 1.260 uzpenih, ova će industrija u toku 1990. g. dostići proizvodnju od 1,1 miliona kub. metara iverica, što donosi povećanje od 4,7% u odnosu na prethodnu godinu. Od te količine 884.000 kub. metara otpada na izvoz. Uvoz iverica računa se na 187.000 kub. metara, što daje povećanje od 70% u odnosu na prethodnu godinu.

Na lokaciji Pram u Gornjoj Austriji, tt. »Alfa Massivholzplatten« G.m.b.H (udružena u »Team 7 Holding«) upravo dovršava novu tvornicu za proizvodnju lameliranih ploča na bazi drva lišćara. Tvornica je projektirana za kapacitet od 8.000 kub. metara ploča godišnje, a ploče su namijenjene za preradu u namještaj iz masiva u tvornici udruženja »Team 7« u Gornjoj Austriji. (Xilon br. 32/90).

## EUROPA

### 100 miliona kub. metara drvene mase od šumskih izvala

Prema obavijesti Evropske ekonomske komisije UN, zemlje Zapadne i Srednje Evrope imale su početkom 1990. g. znatnih šteta u šumskom gospodarstvu proizvodovanih vremenskim nepogodama (vjetrolomi). Računa se da razmjeri ovih vjetroloma dostižu količinu od blizu 100 miliona kub. metara drvene mase, što predstavlja petinu drvene mase koja se dobiva godišnjom sječom u tim zemljama.

U nekim zemljama, kao npr. u SR Njemačkoj, Belgiji i Luksemburgu, vjetrololomima je srušeno više drvene mase nego što se dobiva iz uobičajene godišnje eksploatacije. Može se samo pretpostaviti koliko je teškoća nastalo u spomenutim zemljama oko zbrinjavanja da se tako stvorena drvena masa spasi od uništenja i privede korisnoj namjeni (Informacije br. 5456a CEE-ONU).

\*\*\*

## GANA

### Ograničenja na izvoz pilanskih trupaca

Krajem godine Gana je uvela stroga ograničenja na izvoz pilanskih trupaca. Naime, kod izvoza nekih vrijednijih i poznatih vrsta primjenjivat će se izvozne takse od 50% na FOB cijene. O vama spadaju trupci poznatih ganskih vrsta, kao: Afrormosia, Makore, Kussia, Utile i neke druge. Uglavnom se radi o vrstama »tvrdog drva«, ali će i neke vrste »mekog drva« doći također pod udar vladinih mjera, ali u manjem postotku (8 do 10%).

Ove mjere tumače se kao nastojanje za očuvanje šumskog fonda, jer je ustanovljeno da nekim vrstama prijete istrebljenje. Unatoč poduzetim mjerama, računa se da će se godišnji izvoz trupaca i dalje održati na 1,1 miliona kubičnih metara godišnje, jer će se ugrožene vrste zamijeniti drugim vrstama kojima ova zemlja raspolaže. Ujedno se poduzimaju radnje za jačanje

vlastite pilanske prerade i njenim znatnijim sudjelovanjem u izvoznim poslovima (Xilon br. 32/90).

\*\*\*

## ITALIJA

### Usporen porast u industriji namještaja

Nedavno je Talijanski statistički institut objavio usporedne podatke o industriji namještaja za 1989. g. Prema istim podacima došlo je do povećanja troškova proizvodnje po jedinici proizvoda, usporavanja rasta proizvodnje i pada poslovnih rezultata u proizvodnim organizacijama.

U toku 1988. godine talijanska je industrija namještaja bilježila ekspanziju u razvoju. Prošla godina (1989) bila je u znaku izrazitog usporavanja ekspanzije. Tako je proizvodnja u globalu, nakon porasta u 1988. g. od 6,8%, u toku 1989. g. imala rast od 1,7%. Usporen rast posebno je izrazit kod velikih industrijskih poduzeća (od 14,7% u 1988. na 2,5% u 1989). Istovremeno je došlo do povećanja potrošnje drvene sirovine, što je imalo negativne posljedice na sveukupne financijske efekte poslovanja.

Indikativan je podatak o kretanju fakturirane vrijednosti proizvodnje namještaja. U 1988. g. fakturirana vrijednost imala je porast od 15,2%, dok je taj porast u 1989. g. iznosio samo 10,5%. Uzgred treba pripomenuti da je drvni sektor u cjelini u toku 1989. g. zabilježio vrijednost fakturirane proizvodnje od 38.500 milijardi lira, ili 8,7% više od prethodne godine.

Na kraju ipak jedan pozitivan podatak, a to je da je u toku 1989. u drvni sektor investirano 615 milijardi lira za nabavku novih strojeva i opreme, što je porast od 24% u odnosu na prethodnu 1988. tj. godinu u kojoj je taj porast bio 22,7%.

Poslovni krugovi talijanskog drvnog sektora zabrinuti su postojećim stanjem, tim više što ima utemeljenih pretpostavki da se negativan razvojni trend nastavlja i u toku 1990., te se srednji podaci za tu godinu očekuju



s pesimističkim slutnjama. (Xilon br. 32/90).

### Talijanima prva nagrada na natječaju »Grand Prix MDF 1990«

Krajem mjeseca kolovoza o. g. u Minhenu su dodijeljene nagrade učesnicima natječaja »Grand Prix MDF 1990«. Natječaj je bio svojedobno raspisan kao europsko finale u koje su se plasirali studenti arhitekture i design-a iz SR Njemačke, Austrije, Velike Britanije i Italije. Svrha natječaja bila je da se unaprijedi primjena MDF ploča, kojih proizvodnja u Europi postaje sve masovnija, ali uz suzdržanu potrošnju.

Naime, MDF ploče (srednje gustoće) danas se uglavnom koriste u industriji namještaja. Međutim postoje izgledi da se njihova primjena proširi i na neka druga područja, a to su potvrdili i rezultati ovog natječaja. Kao posebno pogodna primjena navodi se proizvodnja vrata, okvira, korpusa, stepeništa, podnih elemenata, peta za cipele itd. Natječaj je posebno pridonio sagledavanju mogućnosti oblikovanja MDF ploča i »postforming« tehnologije. Prva nagrada, koja je dodijeljena L. Giacomuzzi-ju i G. Mureddu-u, studentima sveučilišta u Firenzi, za projekt »Brise Soleil«, motivirana je inventivnim dizajnom autora na »postforming« koncepciji primjene MDF ploča. (Xilon br. 32/90).

\* \* \*

### NJEMAČKA

#### Obnovom presvlaka produljuje se trajnost predmeta od drva izloženih vanjskim utjecajima

U Fraunhofer Institut-u fuer Holzforschung u SR Njemačkoj vršena su ispitivanja sa svrhom da se obnavljanjem površinske obrade produlji trajnost predmeta i konstrukcija od drva izloženih atmosferskim utjecajima. Ispitivani su piljeni uzorci borovine, crvene jelovine, smrekovine, duglazijevine i hrastovine. Uzorci su, nakon izlaganja 5 do 7 godina vanjskim utjecajima, tretirani istim ili različitim preparatima površinske obrade i zatim ponovno izlagani atmosferskim utjecajima. Prije nanašanja preparata za obnovu presvlake, površine uzoraka su brušene, strugane ili termički obrađivane (paljene). Na tako pripremljene površine nanašani su lakovi, boje, te polutransparentni preparati koji tvore tanku filmsku pre-

svlaku ili bez nje. Osim vizuelnih karakteristika, ispitivanjima je utvrđivana otpornost na promjene vlage u drvu i razaranje lignina, sve ovisno o trajanju izlaganja uzoraka utjecaju atmosfere.

Ispitivanjima su dobiveni ovi rezultati:

— U većini slučajeva, kod obnavljanja površinske obrade mogu se primijeniti isti preparati kao i kod prve obrade.

— Duglazijevina se može obrađivati sa svim poznatim preparatima.

— Obnavljanje se može izvoditi klasičnim i polutransparentnim bojama kod konstrukcija od smrekovine, s tim da se izbjegavaju tamni tonovi, da bi se izbjeglo oticanje smolastih sastojina uslijed pregrijavanja.

— Crvena jelovina podesna je za sve preparate uz pažnju da se postupak izvodi ubrzano zbog mogućnosti raspucavanja i upijanja gljivičnih zaraza kroz pukotine u drvu.

— Obnova predmeta i konstrukcija od borovine nije prikladna s transparentnim lakovima i bojama, iako se ovi preparati uspješno primjenjuju prilikom prve površinske obrade i zaštite. Boje s jakim pokrivnim osobinama kod borovine daju bolje rezultate.

— Ni kod hrastovine transparentni preparati ne rezultiraju kao efikasni.

Spomenuti Fraunhofer Institut zainteresiranima za posebne zahtjeve obnove i restauracije stoji na raspolaganju za svaki konkretan slučaj (Xilon br. 4/88).

#### Neobična zabrana

Generalni vikar njemačke biskupije Osnabrück izdao je zabranu upotrebe drva iz tropskih šuma za izradu klupa, ispodjeonica, oltara, vrata i drugih crkvenih drvenih predmeta na području njihove biskupije. Razlog je ekološke naravi. Svećenici tako žele pridonijeti očuvanju tropskih šuma, osobito u Africi i Latinskoj Americi, odakle Njemačka najviše uvozi tropsku građu. Ugrožavanjem tropskih šuma negativno se utječe na klimatske uvjete života na cijeloj zemlji. (G. K. 3 (866))

\* \* \*

### VELIKA BRITANIJA

#### Nove metode za ispitivanje strukture drva

Britanska TRADA (Timber Research and Development Associa-

tion — Udruženje za istraživanje drva i razvoj), u organizaciji svog Odjela inženjeringa, započela je još 1985. g. opsežne radove za ispitivanje strukture drva metodom bez razaranja. Ova je metoda svakako jeftinija i praktičnija od klasičnih postupaka koji su se zasnivali na prodiranju u unutrašnjost drva i razaranju drvene substance. Pored toga nova metoda ubrzava postupak ispitivanja i daje neposredne i pouzdane rezultate.

Ispitivanja su se u prvom redu bavila stupovima za vodove, ali su primjenjiva i na ostale drvene proizvode i konstrukcije. U svojim istraživanjima TRADA je surađivala sa sveučilišnim institutima Minhena i Danske. Detalji o provođenju postupka nisu opisani. Navodi se jedino da se u postupku ispitivanja iverica i šper-ploča primjenjuju ultrazvučni udari. (Xilon br. 4/90).

#### Protupožarna zaštita ojašćenog namještaja

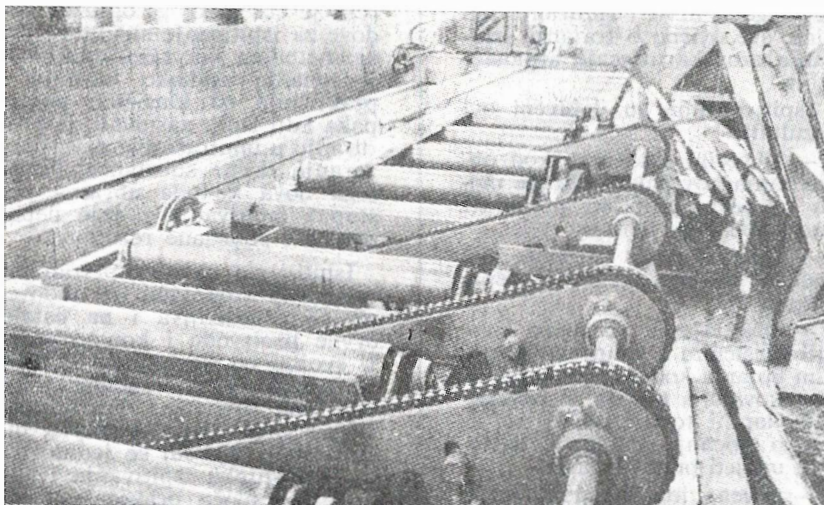
Evropska zajednica nedavno je objavila priručnik na temu zaštitnih protupožarnih mjera koje se u zapadnoeuropskim zemljama moraju primjenjivati prilikom stavljanja u promet različitih roba. S tim u vezi u Velikoj Britaniji donešeni su vrlo strogi propisi o protupožarnoj zaštiti tapeciranog namještaja stambene namjene.

Ovi proizvodi moraju se podvrgnuti testu upaljivosti na šibice i cigaretu. Prije stavljanja u promet na istim proizvodima moraju se izvršiti laboratorijska ispitivanja u zato ovlaštenim institucijama. Prilikom izvoza na britansko tržište, nije dovoljno samo da izvoznik dade deklaraciju o provedenoj protupožarnoj zaštiti, već je nužno priložiti o tome odgovarajući atest ovlaštene institucije. Dokumentaciju o svemu distributer (prodavalac) mora čuvati pet godina nakon prodaje.

Za tapecirani namještaj van stambene namjene, tj. onaj za javne zgrade, škole, urede i sl., ne postoje posebni propisi, već se vrši pooštreni nadzor i provjera primjene mjera predviđenih za stambeni namještaj. O provedenim mjerama predostrožnosti i zaštite treba obavještavati protupožarnu inspekciju naselja. Za tapecirani namještaj namijenjen vladinim uredima primjenjuju se posebni protupožarni propisi. (Xilon br. 29/90).

Priredio: A. ILIĆ

## MEĐUNARODNI DRVNI SAJAM U KLAGENFURTU 1990.



Slika 1. Valjkasti transporter iza tračnih pila — proizvod tvrtke Stingl iz Guttaringa u Austriji

39. međunarodni drvni sajam u Klagenfurtu, koji je održan od 12. do 16. rujna 1990, postao je, po mišljenju stručnih posjetitelja, visoko specijalizirani stručni sajam.

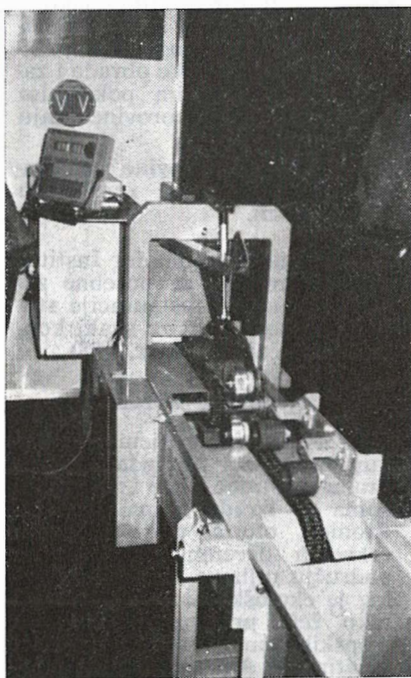
Izlagачi i posjetitelji bili su zadovoljni s mogućnostima koje je pružao Drvni sajam da se na mnogim prikladno opremljenim izložbenim prostorima prikazuju strojevi u radu, u čemu se posebno isticala Sajamska pilana koja je bila u pogonu nekoliko puta dnevno. Sajamska pilana nije bila zamišljena tako da bude u svemu do kraja automatizirana, nego se išlo zatim da se pilana može prilagoditi individualnim potrebama proizvođača.

Ove godine se povećao udio inozemnih posjetitelja, od kojih je 30% došlo iz Jugoslavije, više od 30% iz Njemačke, gotovo 12% iz Češko-Slovačke, oko 9% iz Italije i oko 7% iz Švicarske. To potvrđuje međunarodni značaj Sajma.

Iako je ukupni broj posjetitelja nešto manji nego prethodne godine, ove godine su to bili u velikoj većini stručni posjetitelji, što je bilo povoljno za poslovnu djelatnost na Sajmu.

Drvni sajam je, kao i dosad, obuhvatio cijelo područje šume i drva, od šumarstva preko prerade i obrade drva do dizajna u drvu.

Od najrazličitijih strojeva i uređaja izloženih na Sajmu spomenimo



Slika 2. Uređaj za mjerenje vlažnosti drva tvrtke Vaniček, u kojem se piljenice kreću uzdužno

(Foto: D. T.)



Slika 3. Kotao za loženje drvnim sječkom tvrtke Kohlbach

(Foto: D. T.)

sušionice drva tvrtke »Viktor Vaniček« iz Beča, koja je izložila i uređaje za mjerenje vlažnosti drva (slika 2) na principu otpora drva prema električnoj struji. Otpor prema električnoj struji mjeri se između dvije elektrode, pa što je veći otpor, manja je vlažnost drva i obratno. Uređaj ima mogućnost mjerenja 3 područja vlažnosti koje sami izaberemo.

Na Sajmu je u velikoj mjeri došla do izražaja težnja da se zaštiti okoliš, čemu doprinose i kotlovi za loženje drvnim otpacima (sl. 3) tvrtke Kohlbach iz Austrije. Biomasa (drvena sječka) pretvara se u kotlu u plin koji čisto izgara s veoma malo krutih tvari u dimnim plinovima, manje nego što je dopušteno propisima. Sječka hidraulički ulazi u kotao, a ako ima drvnih ostataka većih dimenzija, na ulazu u kotao se automatski samelju. Kotao, ovisno o veličini, može služiti za grijanje, od nekoliko kuća do manjeg grada. U Austriji mnoge općine, pa i pojedinačni seljaci, nabavljaju kotao i prodaju dobivenu energiju.

Sajam se i ove godine odlikovao preglednošću, raznolikošću i bogatstvom ponude, ali se pritom primjećivala i kriza u zamisli Sajma i njenu ostvarivanju.

D. Tusun

## »EKOLOŠKA AMBALAŽA USLOV SAVREMENOG PAKOVANJA«

U okviru Međunarodnog jesenjeg sajma poljoprivrede u Novom Sadu, koji je održan od 2—7 oktobra prošle god. na inicijativu Složenog preduzeća »VOJVODINA« i direktije Sajma, organizovan je okrugli sto na temu: »Ekološka ambalaža od furnira i njena primena u pakovanju prehrambenih proizvoda«.

Sastanak, kome su, pored ostalih, prisustvovali i mnogi predstavnici poljoprivrednih kombinata, imao je informativni karakter, s ciljem da se dođe do saznanja kakva je ekološka ambalaža od furnira interesantna i prihvatljiva za proizvođače i izvoznike hrane. Aktualnost problema je od izuzetne važnosti i značenja, posebno za prehrambene artikle, s obzirom da od 1991. god. na tržištu zapadne Evrope stupaju na snagu novi zakonski propisi u oblasti vrste i kvaliteta dozvoljenih materijala za pakovanje.

Izložbeni prostor SP »VOJVODINA« izazvao je veliku pažnju i interesovanje pre svega kao dosada jedina i jedinstvena prezentacija te vrste, s vrlo konkretnim prikazom širokih mogućnosti primene i upotrebe ekološke ambalaže od ljuštenih furnira topole i vrbe.

Novi pristup dizajnu ekološke ambalaže daje mogućnost uvođenja novih tehnologija (pored poznate proizvodne linije za korpice od furnira firme »Coral«), a takođe i šansu za specifični i mnogo kvalitetniji reklamni nastup kod izvoza na strano tržište pogotovo sve aktuelnije zdrave hrane.

Modele sajamskih eksponata, odn. uzoraka (prototipova), u vidu predloga idejnih rešenja kao vizuelne prezentacije mogućih vrsta, formi i oblika pakovanja prehrambenih artikala, izradili su autori sa Instituta za obradu drveta Šumarskog fakulteta iz Beograda.

Već duže vremena se u sve širim akcijama postavljaju jasno određeni zahtevi zaštite životne sredine i prirode u celini. Zaštita zemljišta, vode i vazduha danas postaje problem od izuzetnog značaja čija je aktuelnost izražena u globalnim i lokalnim razmerama u skoro svim zemljama.

Sve masovniji ekološki pokret u svetu i sve izraženiji zahtevi za eliminaciju štetnih materijala, uslovljavaju neminovne promene kako u proizvodnji zdrave hrane, tako i u načinu pakovanja u smislu ekološki prihvatljivih materijala. Posebno oštri uslovi biće primenjeni na tržištu EZ posle 1991. god. kojima će se u oblasti pakovanja životnih namirnica isključivo upotrebljavati odgovarajuća prirodna — ekološka ambalaža, proizvedena od materijala koji se biološki razlažu. U tom smislu svi ambalažni materijali koji se ne mogu preraditi ili se ne razlažu prirodnim putem smatraju se nepodobnim (posebno razne plastike), i u potpunosti se eliminišu i zakonski zabranjuju.

U industrijski razvijenim zemljama već duže vremena aktuelno je plansko prilagođavanje predstojećim zakonskim propisima. Interesantno je, za naše prilike, saznanje da je u Italiji već krajem 1984. god. objavljen dekret Ministarstva za industriju, trgovinu i zanatstvo kojim se određuju norme za izvršenje za-

konskih propisa o prodaji robe na malo, karakteristikama ambalaže i pakovanja. U skladu s tim, određen je prelazni period do kraja 1987. god., posle čega su u proteklom periodu do danas izvršene sve pripreme radnje i poslovi kojima se spremno očekuje plansko određen zakonski termin. Dakle, pripremno-prelazni period u trajanju od proteklih 6 godina u celini obuhvata praktično delovanje na ostvarenju planirano-programskog i organizaciono-tehničkog prilagođavanja svih zavisnih struktura, od proizvođača do korisnika i trgovine.

Vrlo značajno u svemu tome je da savremeni vid pakovanja pretpostavlja korišćenje ekološke ambalaže od furnira topole, koja se u određenim oblicima i veličini, koristi za pakovanje skoro svih vrsta namirnica i prehrambenih proizvoda: voća, povrća, ribe, mesa, sireva, konditorskih proizvoda itd. Pored osnovne funkcije zaštite proizvoda, ovaj način pakovanja izvanredno ističe reklamni estetsko-vizuelni utisak. Pokazalo se takođe da ambalaža od drveta (korpica), zbog propustljivosti vlage, posebno jagodasto voće, znatno duže održava u prirodnom, svežem, stanju od bilo kojeg drugog materijala.

U tom smislu interesantna je linija firme »Coral« (Italija) za proizvodnju malih korpica od kompaktnih listova furnira topole raz-

ličitih veličina. Zavisno od vrste i težine pakovanja sadržaja, dimenzije lista furnira (razvijeni gabarit korpice) su od min. 162×250 mm do max. 312×475 mm, a debljina furnira od 1,0—1,2 mm. Kapacitet linije, prema tehničkoj dokumentaciji proizvođača, iznosi, za manje korpice 3000—3600 kom/h, za veće gabarite 2000—2500 kom/h, s konkurentnom cenom u odnosu na ukinutu plastičnu posudu istih dimenzija. Veličine korpica prilagođene su različitim mogućim neto težinama proizvoda od min. (1, š, h) 100×55×40 mm i koničnost strana od 10°, do max. 250×150×100 mm i koničnost strana od 20°. Pogodne su za pakovanje svih vrsta voća i povrća i ostalih prehrambenih artikala odnosno proizvoda. Međutim, njihova šira i praktična primena te zaštita i slaganje, zahtevaju dodatni element u funkciji zatvarača — poklopca, s obzirom na potpuno otvorenu gornju površinu.

Autori Instituta su u okviru idejnih projekata i sajamske prezentacije uzoraka i modela sitne ambalaže dali nekoliko praktičnih rešenja u dizajnu i konstrukciji zatvarača, poklopca kao dodatnog elementa u funkciji mehaničke zaštite sadržaja. Ovim dodatkom ova vrsta ambalaže dobija mogućnost šire primene kod pakovanja raznih osetljivih vrsta prehrambenih proizvoda. Sama ambalaža dobija sve potrebne funkcionalne odlike, i to: zatvoren gabarit na svim površinama, mogućnost grupnog slaganja i pakovanja, veća površina za deklaraciju proizvoda i reklamu itd.

Ovom prilikom mora se takođe istaći da je Institut za obradu drveta Šumarskog fakulteta iz Beograda s grupom autora tokom 1988/89. god. izradio naučno-istraživački projekat »Razvoj dopunskih proizvoda u industriji ambalaže Vojvodina—SOUR«, koji je prezentiran investitoru i fabrikama ambalaže početkom ove godine. Osnovni zadatak Studije bio je da se na bazi ekonomsko-tehničkih pokazatelja iznađu načini za ukupno i kompleksnije iskorišćenje sirovine datog kvaliteta, kao i što veće eliminacije otpadaka postojeće proizvodnje.

Izneti predlozi u smislu »novi proizvodi — nova konstrukcija«, pored ostalog, obuhvataju i oblast proizvodnje sitne ambalaže, opšte i specifične primene, koja je idejnim projektima prezentirana u širokom spektru mogućih praktičnih rešenja. Dizajn navedenih proizvoda zasnovan je na bazi iskorišćenja nastalog otpada u vidu traka od ljuštenog furnira topole ili vrbe, širine od 10 do 70 mm i dužine do max. 500 mm.

Upoređenja radi, navedena tehnološka linija proizvodnje malih posuda-korpica »Coral« koristi kompaktne listove furnira određenih di-

menzija, zavisno od veličine razvijene forme gabarita, i to bezprekorno visokog kvaliteta, bez čvorova i ostalih grešaka.

Predložena rešenja, prema idejnim projektima studije kao i izrađeni uzorci — sajamski eksponati, karakteriše potpuno novi pristup zasnovan na bazi korišćenja otpadaka ljuštenog furnira, koji u osnovnoj funkciji apsolvira sve neophodno potrebne karakteristike.

Prezentirana rešenja ambalaže u tom smislu imaju adaptabilni, raznovrsni, opšti i specifični spektar primene za sve vrste prehrambenih proizvoda, čiji je dizajn forme i veličine prilagođen svim zahtevima zaštite sadržaja, vizuelno-estetske komunikacije, propagande, reklame, deklaracije proizvođača itd.

Pored upotrebnih pogodnosti, novi pristup dizajnu uslovio je specifičan način konstrukcije, koja je u potpunosti prilagođena tehničko-tehnološkom postupku i načinu izrade sastavnih elemenata. Takođe, pojedine forme sitne ambalaže, s obzirom na eventualne tehničke, ekonomske ili praktične razloge, sadrže nekoliko varijanti mogućih sklapanja konstruktivnih sastava. Principi sklapanja su za određene grupe i vrste ambalaže, odnosno različite forme, potpuno isti, i to u sastavu posebnih montažnih celina: 1. telo (obimne strane-površine), 2. bočni ili osnovni držači gabarita (poklopci), i 3. povezni elementi, odnosno fiksne obimne trake za učvršćenje.

S obzirom na iznetu opštu i specifičnu upotrebnu i oblikovnu kao i detaljnu konstruktivnu razradu, novi dizajn ovih proizvoda prilagođen je kako masovnoj veliko-serijskoj proizvodnji i kooperaciji s malom privredom tako i mogućnostima kućne radinosti.

Iz svega iznetog proističe da je predloženim rešenjima stvorena vrlo značajna i realna pretpostavka za tehničko-tehnološku inovaciju jedinstvene opreme, odnosno auto-

matske linije po ugledu na slično rešenje firme »Corali«.

Kompleksno rešenje dizajna sitne ekološke ambalaže u konačnom obliku sadrži višestruke prednosti — od kojih se kao najvažnija izdvaja korišćenje osnovnog materijala u vidu furnirskih traka, i to kao otpada iz postojeće proizvodnje. Ostale prednosti izražene su, pre svega, u funkciji kvaliteta, kao opšti spektar praktične primene i korišćenja, ekološki prihvatljiva sa zaštitno-estetskom i dekorativnom komponentom. Pored toga, rešenja tehničkih karakteristika uspešno regulišu dijapazon različitih veličina gabarita, odnosno dimenzija volumena za određenu neto težinu sadržaja.

Sve navedene komponente, od oblika, forme, funkcije i namene, kao i rešenja tehničkog sadržaja u potpunosti karakterišu sve principe u oblasti ostvarenja i formiranja novog proizvoda. Iz tih razloga ostvarena rešenja dizajna ovih proizvoda pripadaju pravu Autorske zaštite. U tom smislu takođe i sve inovacije u realizaciji tehničko-tehnoloških rešenja, proizvođačima opreme (mašina i uređaja) daju sva licencna prava, što u perspektivi može postati značajna komponenta razvoja.

Pored već pomenute ekološke ambalaže opšteg spektra primene, idejnim projektom i modelima uzoraka obuhvaćena su rešenja ambalaže višeg stepena estetsko-dekorativne prezentacije za pakovanje ekskluzivnih artikala hrane i specijalitea. Dizajn je u klasi specifične primene i forme s mogućnošću izvorne, narodne, dekoracije, što u konačnom pogoduje kućnoj radinosti.

U načelu primenjen je princip široke galanterijske ponude u okviru veliko-serijske proizvodnje elemenata i njihovog sklapanja, što u osnovi sadrži mogućnost višeg stepena obrade i kvaliteta. Sistem konstrukcije i sklapanja rešeni su kao neophodna funkcija izražajne kom-

ponente, prilagođene vrsti proizvoda koji se pakuje.

Industrijska serijska proizvodnja sastavnih elemenata i finalizacija proizvoda u kombinaciji s kućnom radinosti ili malom privredom sadrži višestruke i poznate komparativne prednosti. U ovom trenutku kao neophodna i najvažnija prednost u delovanju je brzina reaganja. Cilj je što brže usvajanje proizvodnje, jer su nastupajuće i odavno proklamovane promene na pragu. Dakle, ekološka ambalaža u razvijenom svetu postaje sinonim savremenog pakovanja a istovremeno i zakonska obaveza.

Prilagođavanje u tom smislu ima izuzetnu važnost kako za poljoprivredne regione u celini tako i za kombinatne kao i za ostale proizvođače i izvoznike hrane. Ovim bi se za naše vrlo bogate i raznovrsne povoljne uslove, uz napore za proizvodnju zdrave hrane, umnogome uvećala realnost uspešnog i konkurentnijeg nastupa na stranom tržištu.

Mada naši subjekti u celini nespretno dočekuju nove uslove izvoza, a imajući u vidu njihovu međuzavisnost kao i opštu potrebu tržišne orijentacije, neophodno je ostvariti punu saradnju u lancu korisnika. Prema tome, fabrike ambalaže, proizvođači opreme, prevoznici i distributeri (marketing, reklama, plasman), a pogotovo izvoznici hrane, moraju u ovom slučaju reagovati u što kraćem roku i to vrlo konkretno, kako bi posledice neopravdanog zakašnjenja bile što manje.

Očekuje se da prolećni poljoprivredni međunarodni Sajam u Novom Sadu 1991. god. u oblasti ekološke ambalaže od furnira, a na bazi konkretnih ponuda, donese konačno rešenje u smislu potreba i realizacije. U slučaju povoljnog ishoda, stvaraju se veoma značajne pretpostavke u ovim domenima za konkretnu proizvodnju novog proizvoda.

Mr. Ratko Marković

## SAJMOVI I IZLOŽBE

### IZLOŽBA AMBIENTA OPET U OKVIRU PROLJETNOG ZAGREBAČKOG VELESAJMA

Ovogodišnja Ambienta, međunarodni sajam namještaja, unutrašnjeg uređenja i prateće industrije održat će se ove godine opet u okviru Zagrebačkog proljetnog velesajma, od 16. do 21. travnja 1991. Time je udovoljeno zahtjevima proizvođača za promjenu termina. O-

vom se promjenom osigurava veća posjeta sajmu, a drvnoj industriji daje se na raspolaganje najpovoljniji prostor — paviljon 10, 10a, 11a.

Za vrijeme Ambiente održat će se nekoliko savjetovanja i sastanaka, među kojima spominjemo okrugli stol na temu: »Vizija razvoja i budućnosti Ambiente«, koji će se održati 16. travnja. Predviđeno je i održavanje sastanka predstavnika industrije i male privrede i nekoliko drugih skupova.

### 17. AUSTRIJSKI OBRITNIČKI SAJAM U SALZBURGU

Od 17. do 20. travnja 1991. održat će se u Salzburgu 17. austrijski obrtnički sajam BWS, koji obuhvaća strojeve i alate za obradu drva, površinsku tehniku, lakove, furnire, parket, drvene ploče, stolarski pribor, itd.

D. T.

## IN MEMORIAM


**OTO ŠILINGER**  
 (1905—1989)

Umro je potihlo, baš kao što je i živio, čovjek velikih ljudskih osobina, velikog znanja o drvu i njegovoj preradi, no još većeg doprinosa struci predratnog i poratnog vremena u nas i u Austriji.

Rođen 1905. godine u Budimpešti, maturira na Realnoj gimnaziji u Osijeku, studira ekonomiju 2 semestra u Beču, a 6 semestara na EKVŠ u Zagrebu. Sa svojim bratom osniva vlastito poduzeće eksploatacije šuma 1935. godine, gdje radi sve do 1941. godine, kada odlazi u zarobljeništvo diljem Njemačke. Po povratku u zemlju 1945. godine započinje radom u Belišću, a odmah zatim još 1945. dolazi u Zagreb na rad u ministarstva: industrije, šumarstva, te drvne industrije, gdje radi kao načelnik planskog odjela. 1951—1958. godine radi u Zagrebačkoj tvornici pokućstva kao komerc. direktor, a zatim i kao glavni direktor. Od 1958—1966. godine radi kao stručni savjetnik u Institutu za drvo u Zagrebu, a od 1966. do umirovljenja radi u Exportdrvu u Zagrebu.

Određeno vrijeme bio je i član uredničkog odbora časopisa »Drvna industrija«.

Ovakav curriculum vitae otkriva svestranost rada u struci, a stručno najizdašniji doprinos mu je u Institutu za drvo, pa se na to i osvrćemo.

Izvanredno vladajući njemačkim jezikom, a uz prirodenu marljivost, intenzivno prati i promptno prevodi na hrvatski i obrađuje sve što je stručno publicirano — prospekte, tehničke podatke o novitetima strojnih dostignuća, razvoju tehnologije, naročito finalne drvne industrije, da bi odmah to prosljedio onima kojima je to trebalo. Prema ondašnjim shvaćanjima da se iz zanatsko-privatnih okvira treba izaći i osvojiti industrijske koncepcije, O. Š. se zdušno angažirao na prikupljanju svega što donosi usmjerenjima na mehanizaciju proizvodnje, dakako, novom opremom koju zagovara, više radi veće preciznosti obrade, a manje zbog zahtjeva za većom učinkovitošću. Sa strašću se daje na studij automatske izrade fa-

zonski doradenih profila (radovi za »Crn-bor«, Prilep (1965). Prati razvoj mehanizacije cjelokupnog procesa proizvodnje namještaja, te projektira za ono doba vrlo dobro mehanizirane tvornice namještaja u nas, od kojih je projekat za Slav. Brod uzorak na kojem su se učili dalje mlađi projektanti-tehnolozi finalne drvne industrije. Sve svoje obrade potkrepljuje ekonomskim obrazloženjima. Objavio je dva članka u D. I.: »Osvrt na Z. V. 1964« te kao koautor s potpisnikom ovoga nekrologa, članak: »Unapređenje tehnologije finalne drvne proizvodnje — kontinuirani zadatak Instituta (D. I. broj 11—12/1974). Međutim, mnogo veći doprinos O. Š. je na radovima koji nisu objavljeni:

- Prijevod i obrada »Norveške platnice, poslijeratni izum podnih elemenata, kao substitut klasičnom parketu«;
- Prijevod i dorada uputa za polaganje fleksibilnih konstrukcija podnih platnica švedskih i njemačkih rješenja;
- Biltenski je O. Š. pratio publikacije o razvoju popolagačke tehnike, radi prihvatanja noviteta koji uštedeju ili substituiraju drvo;
- Prijevodi i obrada problematike elastičnih (vibracijskih) podova za tjelovježbu, ritmiku i ples;
- Prijevod i obrada uvjeta kakvoće i kontrole kvalitete drvenih prozora (1964);
- Prijevod i obrada suvremenih razmatranja o izradi prozora (1965);
- Prijevod i obrada problematike normiranja kvalitete prozora ispitivanjem u ispitnim stanicama (1966).

U prijevodima je ispoljavao zadivljujuće znanje hrvatskog jezika koje je posebno njegovao.

Ovakvim radovima valja pridružiti čitav niz radova na opravdanjima uvoza strojne opreme, a za koji se uvijek tražilo obrazloženje.

Veliku pomoć je pružio mladim kolegama u projektiranju velikih projekata kao »Crn-bor«, Prilep, te »Tvornica namještaja i građevne stolarije« Conacry (Gvineja). Koautor je s potpisnikom projekta »Tipska građevna stolarija za afričke zemlje«, (1966).

Nije bilo nijedne akcije koju bi poduzeo Institut za drvo, a u kojoj ne bi sudjelovao, dao zapažen obol, altruistički se odnosio spram svih onih kojima je trebao pomoći. Taj ljubitelj rada pedantnosti, uzor savjesnosti, bio je obljubljen, ali i izrabljiv, te je prerano otišao iz Instituta za drvo.

Josip Tomašević, dipl. ing.


**Prof. dr.**  
**NINOSLAV**  
**LOVRIĆ**  
 (1907—1990)

Neumoljiva sudbina zauvijek je otela 14. studenog 1990 iz naše sredine dragog i izvanredno cijenjenog prof. dr. NINOSLAVA LOVRICA redovnog profesora Šumarskog fakulteta Zagrebačkog sveučilišta.

Prisjetimo se ovom tužnom prilikom još jednom nekih pojedinosti iz njegova duhovno bogatog i skromnog života i njegova samoprijegornog, tihog, ali izvanredno uspješnog znanstvenog, stručnog i drugog rada, koji je uvijek obavljao s ljubavlju — ne težeći pri tom za nikakvim priznanjima ili vlastitim probicima.

Ninoslav Lovrić rođen je 1907. godine u Tuzli, a u Sarajevu završava realnu gimnaziju. Godine 1931. počinje raditi kao šumarski inženjerski vježbenik u Olovu. Životni put vodi ga dalje u Zagreb, gdje 1932. godine nastavlja bogatu stručnu i znanstvenu djelatnost u Zagrebačkoj direkciji šuma. Godine 1930. diplomira na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu, a zatim, studirajući uz rad, diplomira i na Građevinskom odsjeku Tehničkog fakulteta 1942. godine. Dr-

žavni šumarski stručni ispit položio je uspješno 1936. godine.

Od 1940. godine, kada je izabran za asistenta Zaveda za Šumske komunikacije Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu, prošao je naporan put od asistenta do redovnog sveučilišnog profesora, kojim postaje 1964. godine. U međuvremenu, 1958. godine Ninoslav Lovrić obranio je habilitacijsku radnju pod naslovom »Srednja daljina i obračun troškova transporta«, čime je stekao titulu naslovnog docenta iz područja Šumske komunikacije. Godine 1959. izabran je za predsjednika Katedre za šumska transportna sredstva i građevinarstvo. Krajem 1958. godine izabran je za izvanrednog sveučilišnog profesora iz predmeta Šumsko građevinarstvo, a 1964. godine, kao što je već rečeno, izabran je za redovnog profesora. Godine 1977. zaokružio je svoj znanstveni rad doktorском disertacijom pod naslovom »Mogućnosti primjene centralnog izvlačenja kod planiranja šumskih transportnih sustava«.

U toku svog originalnog i uspješnog rada na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, prof. dr. Ninoslav Lovrić predavao je cijeli niz predmeta iz područja mehanike, građevinarstva, šumskih putova i druge predmete, pod nazivima kako su se već oni mijenjali u raznim razdobljima razvoja Šumarskog fakulteta sa svoja dva Odjela. Navedimo ipak sve te brojne discipline: Tehnička mehanika, Šumsko građevinarstvo, Šumska transportna sredstva, Šumsko građevinarstvo s osnovama komunikacija, Uređivanje bujica. U svoju nastavu prof. dr. Nino Lovrić unosi je neštedimice cijeloga sebe, nastojeći iz svakog pojedinog studenta načiniti kompletnog stručnjaka iz svojih nastavnih područja. U tom je pogledu bio strog — kao što je to uostalom bio i prema sebi — ali i nadasve pravičan. Stoga je, može se to sigurno tvrditi, bio jedan od najomiljenijih nastavnika među studentima — od kojih su mnogi postali vrsni stručnjaci u praksi. Ne znamo da li i o jednom profesoru Šumarskog fakulteta ima toliko anegdota, prožetih istovremeno s dubokim poštovanjem njegove ličnosti, kao što ih ima o prof. dr. Ninoslavu Lovriću. Rezultat je to ne samo njegove želje za što temeljitijim i pažljivijim odgojem budućih stručnjaka, već i njegove izvanredne duhovitosti, u kojoj je uvijek poštivao studenta, te njegova izvanrednog pamćenja i pomnog praćenja rada svakog pojedinog studenta. Rijetko da ima bilo

kojeg studenta, iz bilo koje generacije, kojeg se prof. dr. Ninoslav Lovrić ne bi sjećao — čak i u svojim poznim godinama kao umirovljenik (umirovljen je 1. 10. 1978.). Koliko se samo detalja i dogodovština sjećao iz svog rada i života sa studentima, koje je volio, kao što su i oni voljeli njega.

Prof. dr. Ninoslav Lovrić bio je i vrstan znanstveni radnik koji se znanošću i najnovijim dostignućima u znanosti bavio doslovno do posljednjeg dana svoga života. Velik je i opsežan njegov doprinos znanosti posebno iz područja šumskih komunikacija, pa bi nabranje i obrazlaganje njegova znanstvenog i stručnog opusa zahtijevalo posebnu studiju. Tu se radi o velikom opusu, koji obuhvaća niz znanstvenih i stručnih radova, studija, mnogobrojnih projekata, udžbenika, predavanja kod nas i u inozemstvu itd. I s tog je stajališta prof. dr. Ninoslav Lovrić više nego ispunio dužnosti velikog znanstvenog radnika.

Treba također napomenuti da je prof. dr. Ninoslav Lovrić cijelog svog života bio — mlad i pun nevjerovatne energije. Nama koji smo imali sreću biti njegovim studentima, sudjelovati s njim kasnije na domaćim i internacionalnim znanstvenim skupovima, pojesti ribu s gradela koje je sam s cijenjenom suprugom upravljao na njegovu omiljenom otoku Rabu, ostao je u posebnoj uspomeni kao skroman, jednostavan i drag čovjek i prijatelj. Znamo da se do zadnjih dana bavio primjenom najnovijih kompjutera za istraživanja na svom području rada. Sve to ilustrira tu silnu energiju, životni interes i duhovnu mladost koje rese velike i dobre ljude — a takav je bio naš nezaboravni, cijenjeni i voljeni Nino.

Neka ovih nekoliko napomena evociraju uspomenu na čovjeka koji je na ovom fakultetu živio, radio i surađivao punih 50 godina. Čovjeka koji nas je napustio zauvijek pošto je u ovaj fakultet ugradio 36 godina zdušne skrbi za prostore u kojima mi živimo i radimo. Čovjeka koji je uspješno djelovao u odgoju 32 generacije dipl. inženjera šumarstva i isto toliko generacija inženjera drvne industrije, čovjeka koji je svoje znanje prenio i na svoje nasljednike i time ostvario kontinuitet u obrazovnom procesu i znanosti.

Neka je vječna slava i hvala prof. dr. Ninoslavu Lovriću.

Š. M. i M. B.

**BIBLIOGRAFIJA ČLANAKA, PRIKAZA, STRUČNIH INFORMACIJA  
I IZVJEŠTAJA OBJAVLJENIH U ČASOPISU »DRVNA INDUSTRIJA«  
U GOD. XLI (1990) UDK I ODK**

- 630\*3 — Šumarstvo. Stanište. Biologija. Ekologija**  
Hrkalović, V.: Pošumljavati ili plaviti. 3—4, str. 74—75.
- 630\*3 — Nauka o radu. Obaranje i izrada drva. Transport.**  
Sever, S.: Obaranje drva povezano s njegovim krojenjem. 11—12, str. 231.
- 630\*7 — Trgovina šumskim proizvodima. Ekonomika šumskog transporta i drvne industrije.**  
Hrkalović, V.: Veliki sistemi i novi uvjeti privređivanja na primjeru SOUR-a »Petrova gora« Karlovac. 3—4, str. 74—75.  
Ilić, A.: Drvoprerađivačka privreda u Velikoj Britaniji. 3—4, str. 61—62.  
Oreščanin, D.: Drvna industrija Jugoslavije u 1989. godini. 3—4, str. 56—59.  
Oreščanin, D.: Međunarodno tržište drveta u 1990. i izgledi za 1991. godinu. 11—12, str. 225—230.  
Radoš, M.: Kvaliteta našeg izvoza. 5—6, str. 113.  
Sabadi, R.: Poduzeće i poduzetništvo. 1—2, str. 26—29. 3—4, str. 68—70; 5—6, str. 91—92; 7—8, str. 138, 9—10, str. 173; 11—12, str. 224.  
Šimić, V.: INTERFORST 90 — Isplati li se šumarstvu proizvodnja drva? 11—12, str. 107—108.
- 630\*8 — Šumski proizvodi i njihovo iskorišćivanje**  
Prka, T.: Problematika razvoja mehaničke prerade drva. 7—8, str. 139—145.
- 630\*810 — Općenito o drvu. Monografija o pojedinim vrstama drva.**  
Petrić, B.: Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji — amarante. 1—2, str. 26—27.  
Petrić, B.: Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji — mo vang tam 3—4, str. 68—69.
- 630\*811 — Struktura i identifikacija.**  
Petrić, B., Trajković, J., Despot, R.: Varijacije strukture jelovine iz Gorskog kotara 3—4, str. 43—49.
- 630\*812.2 — Ponašanje drva prema tekućinama i plinovima.**  
Horman, I.: Utjecaj visine jelovih uzoraka na dinamiku utezanja i granicu higroskopnosti (točku zasićenja vlaknaca). 3—4, str. 51—55.
- 630\*822/827 — Prerada drva, pile i piljenje. Blanjanje, tokarenje. Mehaničko usitnjavanje, ljuštenje, savijanje.**  
Prka, T.: Problematika razvoja mehaničke prerade drva. 7—8, str. 139—145.  
Tkalec, S.: CNC — Karusel kopirna glodalica tvrtke Knoevenagel. 1—2, str. 28—29.  
Tkalec, S.: Novi kombinirani stroj proizvodnje »Nastro«. 1—2, str. 29.  
Tkalec, S.: Nove tehnologije za 90-te godine. 9—10, str. 186—188.
- 630\*824.8 — Ljepila i lijepljenje.**  
Filipi, M.: Najsuvremenije mjerenje emisije formaldehida. 7—8, str. 151—153.  
Gornik, M.: Istraživanje ponašanja adhezije trajno elastičnih veza pocinčanih limova i furnira u toku vremena. 1—2, str. 17—20.  
Salah, E. O.: Djelatnosti na području polufinalnih drvnih proizvoda i tehnike lijepljenja. 7—8, str. 136—137.  
Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Upotreba lignosulfonata u kombinaciji s različitim UF-ljepilima. 5—6, str. 81—84.
- 630\*829.1 — Površinska obrada (oplemenjivanje).**  
Bogner, A.: Modifikacija površine drva radi boljeg lijepljenja. 5—6, str. 85—91.  
Jirouš-Rajković, V.: Otpornost prevlaka na građevinskoj stolariji prema vremenskim utjecajima. 1—2, str. 9—16.  
Jirouš-Rajković, V.: Trajnost prevlaka na drvu. 5—6, str. 93—99.  
Križanić, B.: Kako izbijeliti površine namještaja izrađenog od drva četinjača. 1—2, str. 38.  
Mrvoš, N.: Temeljne boje za drvo. 5—6, str. 114.  
Mrvoš, N.: Hidrotemeljne boje za drvo. 7—8, str. 158.  
Mrvoš, N.: Zaštitne lazure boje. 9—10, str. 184—185.  
Tkalec, S.: Mali strojevi za oblaganje rubova. 9—10, str. 179—183.
- 630\*832.1 — Pilane i blanjaonice (sirovina, projektiranje, strojevi, proizvodnja, transport, proizvodi).**  
Babunović, K.: Optimizacija krojenja piljenica kompjutorskom simulacijom. 11—12, str. 205—208.
- 630\*832.2/4 — Tvornice furnira i furnirskih ploča. Lamelirane grede. Drvene kuće.**  
Gornik, M.: Istraživanje ponašanja adhezije trajno elastičnih veza pocinčanih limova i furnira u toku vremena. 1—2, str. 17—20.  
Gornik, M.: Istraživanje promjene požarne otpornosti vrata od čeličnoga pocinčanog lima nakon obostranog oblaganja furnirom. 9—10, str. 171—173.  
Lovrić, N.: Građenje mostova na šumskim cestovnim prometnicama primjenom lameliranog drva. 9—10, str. 175—177.  
Salah, E. O.: Djelatnosti na području polufinalnih proizvoda i tehnike lijepljenja. 7—8, str. 136—137.  
Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Upotreba lignosulfonata u kombinaciji s različitim UF-ljepilima. 5—6, str. 81—84.
- 630\*833 — Drvo u zgradama i građevnim konstrukcijama. (Građevna stolarija. Podovi).**  
Gornik, M.: Istraživanje promjene požarne otpornosti vrata od čeličnoga pocinčanog lima nakon obostranog oblaganja furnirom. 9—10, str. 171—173.  
Jirouš-Rajković, V.: Otpornost prevlaka na građevinskoj stolariji prema vremenskim utjecajima. 1—2, str. 9—16.  
Košťal, V.: Usporedba rezultata analize iskorištenja radnog vremena dvjema metodama. 11—12, str. 213—218.
- 630\*834.4/9 — Drvena ambalaža. (Proizvodnja i upotreba).**  
Marković, R.: Ekološka ambalaža uslov savremenog pakovanja. 11—12, str. 237—238.
- 630\*836.1 — Pokucstvo i umjetna stolarija.**  
Alar, S.: Dojmovi s Ambiente '90. 5—6, str. 103—108.  
Grbac, I.: Konstrukcije, osobine i upotreba vodenog kreveta. 11—12, str. 219—224.  
Lapaine, B.: Tendencije 90/91. na Salonu namještaja u Parizu. 3—4, str. 63—67.  
Radoš, M.: Japansko tržište namještaja. 5—6, str. 100—101.  
Radoš, M.: Osvrt na domaće i inozemno tržište namještaja u 1990. godini. 7—8, str. 146—147.

- Rokсандić, D.: Međunarodni sajam namještaja, opreme i unutarnje dekoracije Beograd, 13—19. studenog 1989, 1—2, str. 21—25.
- Tkalec, S.: Ispitivanje čvrstoće spojeva zaobljenim čepom. 1—2, str. 3—8.
- Tusun, D.: Izložba »Design u drvu i prostorno oblikovanje« na Klagenfurtskom sajmu. 1—2, str. 31.
- Tusun, D.: Sajam pokućstva blještavih boja, Köln '90. 5—6, str. 103—108.
- 630\*84 — Zaštita drva i ostali postupci za poboljšanje svojstava drva.**
- Gornik, M.: Istraživanje zaštite drvnih i drvolitnih struktura interijera UV-ozonizacijom. 11—12, str. 209—212.
- 630\*862.2 — Iverice.**
- Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Upotreba liginosulfonata u kombinaciji s različitim UF-ljepilima. 5—6, str. 81—84.
- 630\*945 — Informativna i savjetodavna služba, dokumentacija, publicistika, propaganda, odgoj kadrova, nastava i istraživački rad.**
- \* \* \*: Promjene u uredništvu časopisa »Drvna industrija«. 11—12, str. 201—202.
- Alar, S.: Dojmovi s Ambiente '90. 5—6, str. 103—108.
- Bruči, V.: Novi znanstveni radnici na području drvnotehnoloških znanosti. Mr. Ilija Panjković. 1—2, str. 34.
- Golja, V.: Međunarodna izložba Lesma '90. 7—8, str. 156.
- Jelačić, D.: Interkatedarsko savjetovanje organizatora i ekonomista u drvnoj industriji. 5—6, str. 113.
- Ljuljka, B.: Novi znanstveni radnici na području drvnotehnoloških znanosti, Mr. Hrvoje Turkulin. 5—6, str. 111—112.
- Ljuljka, B.: Plagijatori (gusari dizajna) na nišanu. 9—10, str. 199.
- Meštrović, Š., Brežnjak, M.: Ninoslav Lovrić. In memoriam. 11—12, str. 239—240.
- Rokсандić, D.: Međunarodni sajam namještaja, opreme i unutarnje dekoracije Beograd, 13—19. studenog 1989, 1—2, str. 21—25.
- Tomašević, J.: Matija Gjajić, In memoriam. 1—2, str. 36.
- Tomašević, J.: Oto Šilinger. In memoriam. 11—12, str. 240.
- Tusun, D.: Izložba »Design u drvu i prostorno oblikovanje« na Klagenfurtskom sajmu, 1—2, str. 31.
- Tusun, D.: S 38. međunarodnog sajma u Klagenfurtu 1990. 11—12, str. 236.
- Tusun, D.: Interforst — 90. 3—4, str. 73.
- Tusun, D.: Četiri desetljeća izdavanja časopisa »Drvna industrija« 1950—1990. 7—8, str. 129—132.
- Tusun, D.: Austrijski izvozni sajam u Oberwartu »Drvo-strojevi alati« u listopadu ove godine. 7—8, str. 156.
- Tusun, D.: Uoči 39. međunarodnog drvnog sajma u Klagenfurtu. 7—8, str. 156—160.
- Tusun, D.: Međunarodni drvni sajam u Klagenfurtu 1990. 11—12, str. 236.
- Tusun, D., Kostić, D.: Bibliografija članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja objavljenih u časopisu »Drvna industrija« u god. XLI (1990), UDK i ODK. 11—12, str. 241—243.
- 630\*946 — Udruživanje, savezi, konferencije, institucije.**
- Bauer, M.: Održano međunarodno savjetovanje i seminar o sušenju drva 19—23. lipnja 1990. 7—8, str. 154—155.
- Gornik, M.: Razvoj Tehničkog centra za drvo (Instituta za drvo) i njegovo značenje za tehnologiju i primjenu drva. 7—8, str. 121—128.
- Hrkalović, V.: »Šume smo posudili od unuka.« (Proslava 30-godišnjice Šumskog gospodarstva Karlovac). 9—10, str. 194—195.
- Jelačić, D.: Upravljanje proizvodnim sistemima u drvnoj industriji, Novi Vinodolski, II. savjetovanje stručnjaka drv. ind. 5—6, str. 109—110.
- Kostić, D.: Nema novaca za razvoj, a razvoj stvara novac (sastanak predstavnika TCD-a i drvnoindustrijskih poduzeća 25. 10. 90.) 9—10, str. 193—194.
- Lapaine, B.: Konferencija o dizajnu u srednjoj Evropi (Beč 11—13. 10. 90.) 9—10, str. 196—199.
- Ljuljka, B.: Drvnotehnički muzej u Rosenheimu. 9—10 str. 198.
- Sertić, V.: 23. kongres o celulozi i papiru (Sao Paulo 5—9. 10. 90.). 9—10, str. 197—198.
- Tkalec, S.: Razvoj i unapređivanje industrije namještaja s gledišta uključivanja u zajedničko evropsko tržište (Ambienta '90). 9—10, str. 189—190.
- Tkalec, S.: Razvoj i unapređivanje proizvodnje namještaja u funkciji realizacije izvoznog programa, Savjetovanje Dubrovnik 25—27. 10. 90. 9—10, str. 190—192.
- Tusun, D.: Sadašnji položaj austrijske pilanske industrije, Konferencija za tisak Stručnog saveza austrijske pilanske industrije, 1—2, str. 30.
- Tusun, D.: 27. savjetovanje evropskih novinara drvene struke u Klagenfurtu. 3—4, str. 73.
- Tusun, D., Alar, S.: Tehnički centar za drvo u Zagrebu i časopis »Drvna industrija« proslavili su 40. obljetnicu. 7—8, str. 148—150.
- 65.015 — Studij rada. Analiza rada. Analitička procjena rada.**
- Koštal, V.: Usporedba rezultata analize iskorištenja radnog vremena dvjema metodama, 11—12, str. 213—218.
- 658.5 — Organizacija rada. Planiranje izrade. Kontrola proizvodnje.**
- Ettlinger, Z., Fučkar, Z.: Razvoj nivoa organiziranosti proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji. 7—8, str. 133—136.

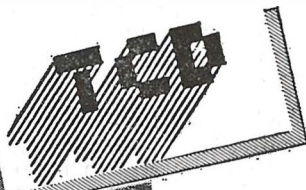
D. T. i D. K.

## BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES, REVIEWS, TECHNICAL INFORMATION AND REPORTS PUBLISHED IN THE REVIEW »DRVNA INDUSTRIJA« IN THE YEAR XLI (1990), UDC AND ODC

- 630\*7 — Marketing of forest products. Economics of forest transport and the wood industries.**
- Ilić, A.: Woodworking industry in Great Britain. 3—4, p. 61—62.
- Oreščanin, D.: Yugoslav forestry and woodworking industry in 1989. 3—4, p. 56—59.
- Oreščanin, D.: International wood market in 1990 and prospects in 1991. 11—12, p. 225—230.
- Sabadi R.: Enterprise and managing. 1—2, p. 26—29; 3—4, p. 68—70; 5—6, p. 91—92; 7—8, p. 138; 9—10, p. 173—174; 11—12, p. 224.
- 630\*8 — Forest products and their utilization.**
- Prka, T.: Problems of development of mechanical wood treatment. 7—8, p. 139—145.
- 630\*810 — General information on woods. Monographs of individual wood species.**



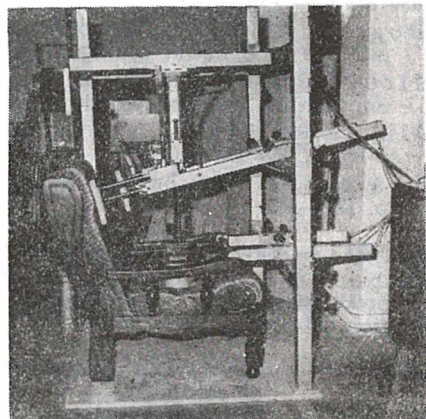
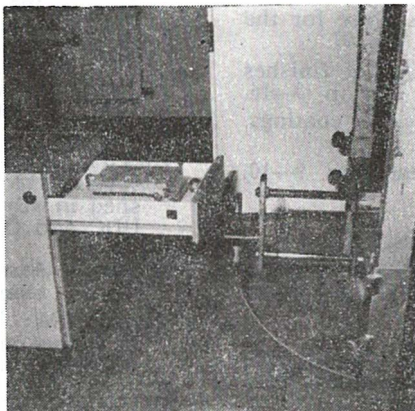
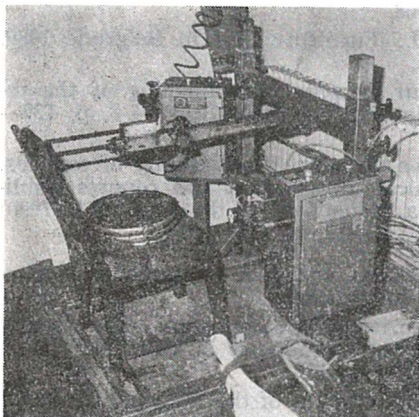
- Petrić, B.: Foreign timber in european wood-working industry — *Amarante*. 1—2, p. 26—27.
- Petrić, B.: Foreign timbers in european wood-working industry — *Mo vang tam*. 3—4, p. 68—69.
- 630\*811 — Wood structure and identification.**
- Petrić, B., Trajković, J., Despot, R.: Variation of fir wood structure from region of Gorski kotar. 3—4, p. 43—49.
- 630\*812.2 — Wood behavior with liquids and gases.**
- Horman, I.: Effect of height of fir sample on shrinkage progression and on hygroscopic line (the fibre-saturation point). 3—4, p. 51—55.
- 630\*822/827 — Conversion of wood. Saws and sawing. Planing, chiseling, mortising, boring, turning. Mechanical comminution, peeling, bending.**
- Prka, T.: Problems of development of mechanical wood treatment. 7—8, p. 139—145.
- Tkalec, S.: New technologies from Weinig for the nineties. 9—10, p. 186—188.
- 630\*824.8 — Glues and gluing.**
- Filipi, M.: A contemporary measurement of formaldehyde from wood materials. 7—8, p. 151—153.
- Gornik, M.: Research in adhesion performance of permanent elastic joints of galvanized sheets and veneers in course of time, 1—2 p. 17—20.
- Salah, E. O.: Activities in area of semifinished wood products and gluing technic. 7—8, p. 136—137.
- Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Application of lignosulfonates combined with various urea-formaldehyde resins. 5—6, p. 81—84.
- Šonje, Ž., Ljuljka, B.: Research on production and mechanical properties of reactive polyurethane hot melt adhesives. 9—10, p. 163—169.
- Tkalec, S.: Strength tests on round tenon joints. 1—2 p. 3—8.
- 630\*829.1 — Finishing.**
- Bogner, A.: Modification of wood surface for the purpose of a better gluing. 5—6, p. 85—91.
- Jirouš-Rajković, V.: Performance of finishes on weather exposed wood joinery, 1—2, p. 9—16.
- Jirouš-Rajković, V.: Durability of coatings. 5—6, p. 93—99.
- Tkalec, S.: Edge banding small machines. 9—10, p. 179—183.
- 630\*832.1 — Sawmills and planing mills.**
- Babunović, K.: Optimization of furniture parts production based on computer program simulation. 11—12, p. 205—208.
- 630\*832.2/4 — Veneer and plywood mills. Manufacture of composite — wood assemblies. Prefabricated houses.**
- Gornik, M.: Research in adhesion performance of permanent elastic joints of galvanized sheets and veneers in course of time. 1—2, p. 17—20.
- Gornik, M.: Research on change of fire resistance of steel galvanized metal sheet doors after being veneered on both surfaces. 9—10 p. 171—173.
- Lovrić, N.: Construction of bridges on forest roads by use of laminated wood. 9—10, p. 175—177.
- Salah, E. O.: Activities in area of semi-finished wood products and in gluing technic. 7—8, p. 136—137.
- Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Application of lignosulfonates combined with various urea-formaldehyde resins. 5—6, p. 81—84.
- 630\*833 — Timber in building and engineering structures (Joinery. Floors).**
- Gornik, M.: Research on change of fire resistance of steel galvanized metal sheet doors after being veneered on both surfaces. 9—10, p. 171—173.
- Jirouš-Rajković, V.: Performance of finishing on weather exposed joinery. 1—2, p. 9—16.
- Koštal, V.: Comparison of analysis results on working time utilization by two methods. 11—12, p. 213—218.
- 630\*836.1 — Furniture and cabinet making.**
- Alar, S.: Furniture fair »Ambienta« Zagreb 1990. 5—6, p. 103—108.
- Grbac, I.: Structure, properties and use of water bed (I). 11—12, p. 219—224.
- Lapaine, B.: Tendencies on Furniture Fair Paris 90/91. 3—4, p. 63—67.
- Radoš, M.: Furniture market in Japan. 5—6, p. 100—101.
- Radoš, M.: A view on domestic and foreign furniture in 1990. 7—8, p. 146—147.
- Roksandić, D.: Furniture Fair in Belgrade 1989. 1—2, p. 21—25.
- Tkalec, S.: Strength test on round tenon joints. 1—2 p. 3—8.
- 630\*84 — Preservation and other treatments to improve the properties of wood.**
- Gornik, M.: Researches on UV ozonization protection of elements made of wood components used in interiors. 11—12, p. 209—212.
- 630\*862.2 — Particleboards.**
- Suša, L., Budin, D., Hvala, F.: Application of lignosulfonates combined with various urea-formaldehyde resins. 5—6, p. 81—84.
- 630\*945 — Advisory services; publicity; propaganda; education; training; research.**
- Alar, S.: Furniture Fair »Ambienta« Zagreb 1990. 5—6, p. 103—108.
- Roksandić, D.: Furniture Fair in Belgrade 1989. 1—2, p. 21—25.
- Tusun, D.: Four decades of publishing of the review »Drvna industrija« 1950—1990. 7—8, p. 129—132.
- Tusun D., Kostić, D.: Bibliography of articles, reviews, technical information and reports published in »Drvna industrija« in the year XLI (1990) UDC and ODC. 11—12, p. 241—243.
- 630\*946 — Associations, societies; conferences; excursions; institutions.**
- Bauer, M.: International symposium »Kiln drying of timber and wood products« in Tuheljske Toplice 1990. 7—8, p. 154—155.
- Gornik, M.: Development of the Institute for wood — Technical centre for wood in Zagreb and its influence on technology and application of wood. 7—8, p. 121—128.
- Tusun, D., Alar, S.: Celebration of 40th Anniversary of Technical Centre for Wood in Zagreb and Review »DRVNA INDUSTRIJA«. 7—8, p. 148—150.
- 65.015 — Work study. Work analysis. Job evaluation.**
- Koštal, V.: Comparison of analysis results on working time utilization by two methods. 11—12, p. 213—218.
- 658.5 — Organization of work. Planning of processing. Control of production.**
- Ettinger, Z., Fučkar Z.: The development of level of organizing in production and business operation in wood industry. 7—8, p. 133—136.
- D. T., D. K.



# TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO

## INSTITUT ZA DRVO

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82/I. kat, TELEFONI: 448-611, 444-518, TELEX: 22367 ID ZG YU



## ZA DRVNU INDUSTRIJU OBAVLJA

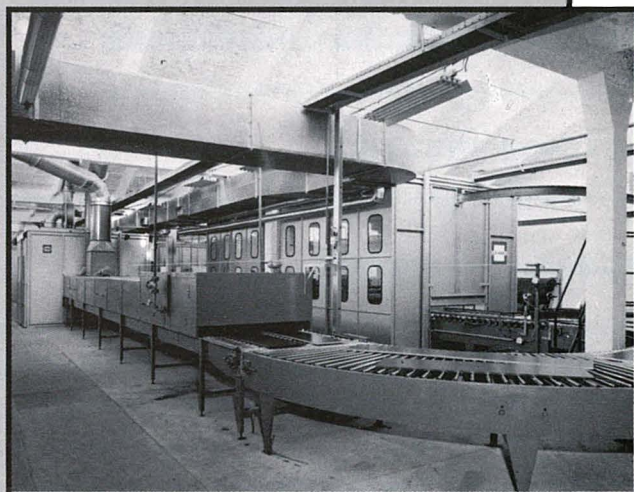
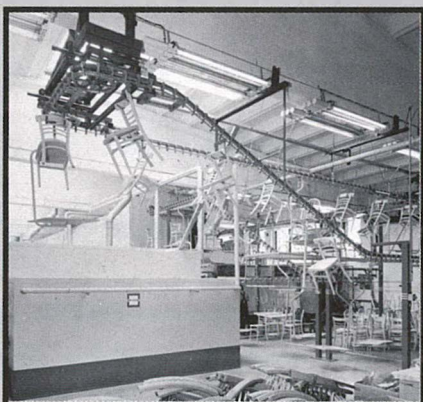
- PRETHODNA ISTRAŽIVANJA I ANALIZE
- ISTRAŽIVANJE TRŽIŠTA
- PRIMIJENJENA I RAZVOJNA ISTRAŽIVANJA
- IZRADU STUDIJA I PROGRAMA RAZVOJA
- IZRADU STUDIJA I PROJEKATA RAZVOJA IZ PODRUČJA MARKETINGA, ORGANIZACIJE RADA, SISTEMA UPRAVLJANJA I RAZVOJA PROIZVODA.
- IZRADU EKONOMSKIH STUDIJA
- IZRADU TEHNOLOŠKIH PROJEKATA
- IZRADU STROJARSKIH PROJEKATA
- ATESTIRA, ISPITUJE I PROVODI KONTROLU KVALITETE SIROVINA, POMOĆNIH TEHNIČKIH MATERIJALA, POLUPROIZVODA I GOTOVIH PROIZVODA.
- OBAVLJA ZAŠTITU DRVA ZA POTREBE DRVNE INDUSTRIJE, ŠUMARSTVA I GRAĐEVINARSTVA
- OBJAVLJUJE REZULTATE ZNANSTVENOG I STRUČNOG RADA S PODRUČJA DRVNE INDUSTRIJE U ČASOPISU »DRVNA INDUSTRIJA«.



**specializirano podjetje za industrijsko opremo**



**DRVNA INDUSTRIJA  
KOD NAS I U SVIJETU  
POZNAJE NAS PO  
REFERENCAMA**



**VAŠE ZADOVOLJSTVO  
NAŠ USPJEH**

**NAŠA OSNOVNA DJELATNOST:  
INŽENJERING I  
PROIZVODNJA**

**POZOVITE NAS I POSAVJETUJTE SE S NAMA**

**SOP Inženirski biro, Litijska 51, 61000 LJUBLJANA, tel. 061 211 601,  
telex 221 435, telex YU SOP IB 31638**

EXPORTDRVO: 40 godina razvoja i uspješnog rada u području vanjskotrgovinskog i tuzemnog prometa. Proizvodi šumarstva i drvne industrije; građevni materijali; montažne kuće; oprema objekata inženjering; namještaj i sva oprema za stan; celuloza, papir i drugi proizvodi kemijske obrade drva; uvoz opreme i repromaterijala za drvoprerađivačku industriju; zastupstva i konsignacijska prodaja.

Trgovinu u zemlji EXPORTDRVO obavlja kroz razgranatu skladišnu i maloprodajnu mrežu koja pokriva cijelu Jugoslaviju. EXPORTDRVO poslovno surađuje s preko 200 proizvodnih i drugih organizacija iz svih krajeva Jugoslavije.

Prodaja u inozemstvu obavlja se preko vlastitih poduzeća, predstavništava i agenata koji pokrivaju gotovo 50 zemalja Evrope, Amerike, Australije, Azije i Afrike.



poduzeće za vanjsku i tuzemnu trgovinu drvom, drvnim proizvodima, papirom, građevinskim materijalom i inženjering s potpunom odgovornošću, Zagreb, Marulićev trg 18, tel. 041/445-074

---

#### VANJSKA TRGOVINA I INŽINJERING

ZAGREB/41000, Marulićev trg br. 18, pp 1008  
telefon: 041 454 011, 454 115, 454 117  
telex: 21 307, 21 591, 21 701

---

#### TUZEMNA TRGOVINA

ZAGREB/41000, Ulica kneza Mislava 11, pp 142  
telefon: 041 415 622, 415 687, 415 234, 415 043  
telex: 21 865

---

#### POGRANIČNI PROMET

UMAG/52394, Obala Maršala Tita bb  
telefon: 053 515 11, 511 01  
telex: 25 016  
telefax: 053 52 139

---

#### VLASTITE FIRME I PREDSTAVNIŠTVA U INOZEMSTVU

EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. 911 Conklin Street, FARMINGDALE New York 11735

phone: 516 249 2757-38, telefax: 516 249 2759

EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. D. C. FURNITURE 1930 Via Arado Compton Ca. 90220 USA phone: 213 605 0060

telex: 3466966

EUROPEAN WOOD PRODUCTS Inc. D. C. FURNITURE 11264 S. Corliss ave. Chicago Ill 60828 USA phone: 312 246 1250

OMNICO G. m. b. H. 83 Landshut Watzmannstrasse 65 West Germany telephone: 871 61055 telex: 058385

OMNICO G. m. b. H. 4936 Augustdorf Pivitzheiderstrasse 2 West Germany telephone: 05237 5909 telex: OMNIC 935641

EXHOL B. V. 1075 Al Amsterdam Z Oranje Nassaulaan 65 Holland (Belgium) telephone: 020 717076 telex: 15120

OMNICO ITALIANA s. r. 20122 Milano via Unione 2 Italy telephone: 874 986 861 086

OMNICO ITALIANA s. r. 33100 Udine via Gorgi 15/II Italy telephone: 0433 207828

EXPORTDRVO 36 Boul. de Picpus 75012 Paris France telephone: 3451818 telex: 210745

EXPORTDRVO S – 103 62 Stockholm Drottninggatan 80 4 tr. POB 3146 Sweden telephone: 08 7900983 telex: EXDRVO 13380

EXPORTDRVO, Broadway House, 112–134 The Broadway Wimbledon, LONDON, S. W. 19 IRL, England

Telex: 051-928389, Telefax: 9944-1-540 3297, phone: 9944-1-5403297,

EXPORTDRVO, predstavništvo Moskva, Mosfilmovskaja 42, Moskva, tel.: 147 45 98

Mr. ANTE BILIĆ, POB 6530 Sharjah UAE Dubai, telephone: 283 602 telex: ARROW 22485

INTEREXPORT 16 Sherif Cairo Egypat: telephone: 754 255 754 086 telex: 92017 YUFIN UN CAIRO Alexandria telephone: 809 32

ABU SHAABAN FURNITURE Yugoslavian furniture centre Manwan EM Pobox 65300 Emirates