



zagrebački velesajam

1123/114

UDK 630* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

1 - 2

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


Lignal
hesse

SR NJEMAČKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —
RAZRJEĐIVAČI


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

**UOČI AUSTRIJSKOG OBRTHNIČKOG
SAJMA »BWS«, MEĐUNARODNOG
SAJMA ZA OBRADU DRVA I METALA**

Na Austrijskom obrtničkom sajmu »BWS« u Salzburgu, središnjem međunarodnom stručnom sajmu za obradu drva i metala, koji se održava od 17. do 20. travnja 1991, okupit će se 396 austrijskih i inozemnih direktnih izlagača, koji će predstaviti izložke 902 tvrtke iz 22 zemlje.

33.000 m² brutto-sajamske površine u Salzburškom sajamskom centru opet su do zadnjeg kvadratnog metra zauzeti za sajam »BWS« '91. Sajam je namijenjen bravarskim i stolarskim obrtničkim radionicama, zatim trgovcima željeznom robom, metalnoj i drvnoj industriji.

Prva dva sajamska dana, 17. i 18. travnja, Savezni institut zajedno sa Salzburškim institutom za unapređivanje gospodarstva i poduzećem Contact Fachmessen Salzburg Gm b.H. & Co. K G organizirat će dvodnevni seminar o postupcima prerade drva koji ne zagađuju okoliš.

Obrađivat će se rentabilna primjena novih tehnologija te zahtjevi za otklanjanjem buke i smanjivanjem prašine u zraku. Također će se govoriti o pitanjima tehnike loženja i grijanja, organizatorskim, pravnim i obrzovnim pitanjima.

Prvi puta će dan otvaranja sajma, 17. travnja, biti »Dan austrijske trgovine željeznom robom« u novoj srednjoj hali Sajamskog centra, gdje će cijelo vrijeme održavanja sajma biti otvoren informacijski izložbeni prostor Savezne zajednice austrijske trgovine željeznom robom.

Sajamska čekovna knjižica omogućit će posjetiocima popust i druge pogodnosti na izložbenim prostorima.

Na izričit zahtjev izlagača Sajam se održava od srijede do subote, otvorenje je usred tjedna, čime se ističe stručni značaj Sajma.

BWS je usmjeren na cijelo austrijsko tržište, bliži dio Bavarske, sjevernu Italiju i Švicarsku, a još u većoj mjeri nego dosad na sajmu BWS '91 očekuju se stručne mušterije iz novih tržišnih gospodarstava: Češko-Slovačke, Mađarske, Hrvatske i Slovenije. U tom smislu je svoju propagandu pojačala tvrtka Contact Fachmessen Salzburg, koja je već sada prije početka Sajma ustanovila velik interes za posjet Sajmu »novih tržišnih gospodarstava«.

D. T.



17. Austrijski sajam zanatstva

Strojevi i alati za obradu drva, površinska obrada, lakovi, furniri, parketi, drveni materijali, razne stolarske potrepštine, okov za građevnu stolariju i pokućstvo, obrada metala, ručni i električni alati, željeznarija, pričvrtna tehnika, bravarski pribor i pribor za kućnu radionicu, zanatske potrepštine

17. — 20. travnja 1991.

VELESAJAMSKI CENTAR SALZBURG

Organizator:

CONTACT FACHMESSEN SALZBURG

A-5021 Salzburg • Postfach 285 • Am Messezentrum • Tel. 0 66 2/37 5 51-0 • Tlx. 633 131 • Faks 0 66 2/30 1 15

UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

— Naslov rada treba biti kratak i da dovoljno jasno izražava sadržaj rada. Uz naslov treba navesti i broj UDK (Univerzalna decimalna klasifikacija), odnosno ODK (Oxfordska decimalna klasifikacija). 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 početku — 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 crtačem papiru ili pauspapiru (širina

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

— Odvojeno treba priložiti i kratak sadržaj članka (sažetak) 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. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1965.

[2] ČIŽMESIJA, I.: Taljiva ljepila u drvoju 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 izlaza (godišta 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.

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

— Ukoliko priljeni 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. 42 Br. 1—2 Str. 1—44 Zagreb, siječanj-veljača 1991.

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 960.—, za đake i studente 660.—, a za poduzeća
i ustanove 1.350.— dinara. Za inozemstvo: 72.— 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. 42, 1—2

str. 1—44

siječanj-veljača

Zagreb

Znanstveni radovi	
Vlatka Jirouš-Rajković	
ISPITIVANJE KVALITETE BRUŠENIH POVRŠINA	3—15
Tomislav Sinković	
NEKA FIZIČKA SVOJSTVA JELOVINE IZ GORSKOG KOTARA	17—21
Ivica Grbac	
KONSTRUKCIJE, OSOBINE I UPOTREBA VODENOG KREVETA (II)	23—28
Stručni radovi	
Milorad Tomić	
UPOTREBA OSOBNOG RAČUNALA U PRACENJU PROIZVODNJE FURNIRA	29—32
A. Ilić	
DRVNI SEKTOR JUGOSLAVIJE U 1990.	16
Rudolf Sabadi	
PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO (Škola posloводства — nastavak)	33
Novosti iz tehnike	22
Sajmovi - izložbe	34—38
Iz znanstvenih i obrazovnih ustanova	39—41
Prilog »CHROMOS«	42—43
Bibliografski pregled	44

CONTENTS

Scientific papers	
Vlatka Jirouš-Rajković	
SANDED SURFACE QUALITY TESTING	3—15
Tomislav Sinković	
SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIR-WOOD FROM GORSKI KOTAR	17—21
Ivica Grbac	
STRUCTURE, PROPERTIES AND USE OF WATER BED (II)	23—28
Technical papers	
Milorad Tomić	
USE OF PERSONAL COMPUTER IN PRODUCTION OF VENEER	29—32
A. Ilić	
YUGOSLAV WOODWORKING SECTOR IN THE YEAR 1990	16
Rudolf Sabadi	
ENTERPRISE AND MANAGING (Continued)	33
Technical News	22
Fairs - exhibitions	34—38
From scientific and educational institutions	39—41
Information from »CHROMOS«	42—43
Bibliographical Survey	44

Redakcija dovršena

1991. 02. 24.

Ispitivanje kvalitete brušenih površina

SANDED SURFACE QUALITY TESTING

Vlatka Jirouš-Rajković, dipl. ing.

UDK 630*829.1

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

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Na uzorcima furniranim bukovim i hrastovim furnirom, brušenima različitim sistemima i različitim kombinacijama granulacija, mikrogeometrija površine ispitivana je kvantitativnom metodom pomoću TALYSURF instrumenta i kvalitativnom metodom — opipom. Za određivanje mikrogeometrije površine kontaktnom metodom primjenjivani su parametri Ra, Rz i Rmax. Pokazalo se da su ti parametri dovoljni za određivanje mikrogeometrije površine uzoraka furniranih bukovim furnirom, ali da parametar Ra nije pogodan za uzorke furnirane hrastovim furnirom. Najmanja hrapavost površine izmjerena je na uzorcima koji su brušeni širokotračnom brusilicom s kombinacijom granulacija 100 i 120, te nakon toga kvašeni i poslije sušenja ponovno brušeni granulacijom 150 na uskotračnoj brusilici.

Ključne riječi: brušenje — kvaliteta površine — mjerenje hrapavosti površine

Summary

The surface microgeometry was tested by quantitative method (using stylus instrument) and qualitative method (by touch evaluation) on beech and oak veneered chipboard samples sanded by means of different sanding treatments and various fineness of sandpaper. The parameters Ra, Rz and Rmax were used to determine the surface microgeometry by contact (stylus) method. It turned out that the above parameters were satisfactory enough to determine the surface microgeometry, however the parameter Ra was not suitable for oak veneered samples. The finest surface quality was achieved on the samples sanded by wide — belt contact sanding machine (grit size 100—120) additionally moistened, redried and finally sanded by belt sander (grit size 150).

Key words: sanding — surface quality — measuring of surface roughness

UVOD

O važnosti brušenja za površinsku obradu drva govori i stara stolarska uzrečica da je dobro obrušeno drvo napola polirano. Ipak, u našim tvornicama namještaja brušenju se često ne pridaje dovoljno pažnje. Prema brušenju se ne bi smio određivati dalji proces površinske obrade, već bi se brušenje, odnosno strojevi za brušenje, morali prilagoditi procesu površinske obrade drva. Dodatni sloj laka ne može poboljšati slabu kvalitetu površine, koja je posljedica lošeg brušenja, no dobro pripremljena površina poboljšat će izgled lakiranog obratka i smanjiti potreban sloj laka. Većina proizvođača namještaja složiti će se s tim da je brušenje relativno skupa operacija i s obzirom na opremu i s obzirom na abrazivni materijal, pa već malo povećanje uspješnosti procesa brušenja može dati znatne uštede. Tehnike brušenja i procjene kvalitete brušenih površina razlikuju se od tvornice do tvornice. Kad bi se kvaliteta površine za različite namjene mogla objektivno definirati, možda bi se mogli predložiti optimalni režimi brušenja za željenu razinu kvalitete. Kvalitetu površine određuju fizikalna i me-

hanička svojstva površine, njezine kemijsko-fizikalne i estetske osobine, te geometrijsko stanje površine (geometrija površine). Većina evropskih zemalja dijeli geometriju površine na:

- odstupanje oblika,
- valovitost,
- hrapavost.

Pritom se odstupanje oblika i valovitost svrstavaju u makrogeometriju, a hrapavost u mikrogeometriju [1]. No treba imati na umu da se realna površina drva sastoji od njegovih strukturnih neravnina i neravnina nastalih obradom (hrapavost, valovitost, odstupanje oblika). Valovitost se očituje zaobljenim izbočinama i udubinama stvarne površine, koje se mogu ustanoviti prema mikrogeometrijskom izgledu i čija je udaljenost između vrhova mnogo veća nego pri hrapavosti. Stoga se hrapavost dobro ustanovljuje opipom, a valovitost promatranjem pri kosoj rasvjeti [7]. Te kvalitativne metode ne treba podcjenjivati, jer oko zapaža neravnine da 1 μm , a opip je još osjetljiviji [13]. No, na žalost, te su metode prikladne samo za komparaciju, subjektivne su i ne daju numeričke podatke. Kvantitativne metode ispitivanja mikrogeometrije površi-

* Istraživanje je provedeno u tvornicama namještaja ŠAVRIĆ, TVIN — Virovitica, RADIN — Ravna Gora, te im se ovom prilikom zahvaljujemo na pomoći.

ne dijele se na optičke i kontaktne. U ovom je radu mikrogeometrija brušenih površina ispitana i kvalitativnom metodom (opipom) i kvantitativnom kontaktnom metodom.

PROBLEMATIKA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Problemi brušenja naročito su izraženi u proizvodnja pločastog namještaja, posebno zbog nezadovoljavajuće kvalitete ploča iverica (prevelike tolerancije debljine), sve lošije kvalitete furnira, grešaka u procesu furniranja, te, u većini slučajeva, zastarjele opreme za brušenje. Za brušenje furniranih ploča ne postoje definirani režimi brušenja. Granulacije papira na pojedinim agregatima određuju se na temelju iskustva u brušenju određenih vrsta furnira raspoloživom opremom. O tome da li treba brusiti u smjeru vlaknaca, poprečno na njih ili kombinirano postoje različita mišljenja. Cilj ovog rada je upoznavanje sistema brušenja furniranih ploča u naših najvećih proizvođača furniranog namještaja, ispitivanje mikrogeometrije površina nakon brušenja različitim sustavima koristeći se kvalitativnim i kvantitativnim metodama mjerenja, te ispitivanje prikladnosti pojedinih parametara za određivanje mikrogeometrije površine.

PRIKAZ METODE RADA

U četiri tvornice furniranog namještaja analiziran je proces brušenja ploča furniranih buko-

vim i hrastovim furnirom. Sistemi brušenja i kombinacije granulacija koje se primjenjuju u pojedinim tvornicama prikazani su u tablici I.

Uzorci za ispitivanje

U svakoj su tvornici (A, B, C i D) određeni uzorci za ispitivanje kvalitete brušenih površina koji nisu posebno pripremani.

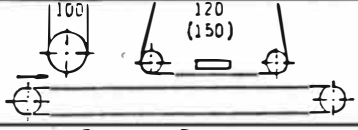
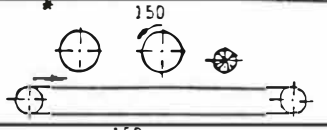
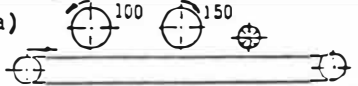
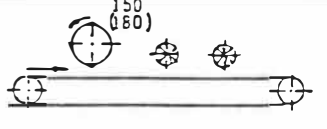
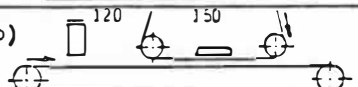
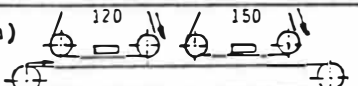
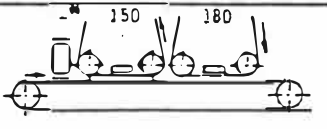

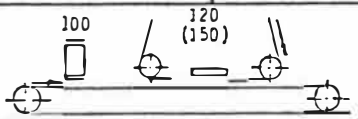
Ploče iverice furnirane bukovim i hrastovim furnirom brušene su na način uobičajen za pojedinu tvornicu. Konstruktivno-tehnološke karakteristike pojedinih brusilica određivale su minimalne odnosno maksimalne dimenzije uzoraka, tako da su i dimenzije uzoraka iz različitih tvornica bile različite. U svakoj su tvornici pojedini uzorci brušeni novim brusnim papirom, odnosno papirom koji je, prema Pahlitschu [10], u području početne oštine, a pojedini su uzorci brušeni neposredno prije mijenjanja papira, odnosno papirom koji je bio u granicama zatupljenosti.

Uzorci iz tvornice A

Ploče iverice dimenzije 590×990×18 obostrano furnirane bukovim ili hrastovim furnirom debljine 0,6 mm brušene su u tvornici A sistemom prikazanim u tablici I. Brusilica na početku linije za površinsku obradu nije upotrijebljena za brušenje uzoraka jer se rijetko koristi za fino brušenje prije površinske obrade i većinom služi za popravke.

SISTEMI BRUŠENJA U
ČETIRI TVORNICI FURNIRANOG
NAMJEŠTAJA
Tablica I.

SYSTEMS OF SANDING
USED BY FOUR FACTORIES
MANUFACTURING VENE-
NERED FURNITURE
Table I.

Tvornica	Brušenje furnira	Brusilica na početku linije za površinsku obradu
A		
B	a) 	
	b) 	
C	a) 	
	b) 	
D		

* Postojeći agregat se ne upotrebljava u procesu brušenja.

** Detaljniji podaci o primijenjenim režimima brušenja bit će objavljeni u završnom izvješćaju o ovom ispitivanju.

NACIN BRUŠENJA UZORAKA
IZ TVORNICE A

Tablica II.

SANDING METHOD OF
SAMPLES USED IN THE
FACTORY A

Table II.

Uzorak	Furnir	Kombinacija granulacija	Zatupljenost papira
A1	bukov	100,120	Oštar
A2	bukov	100,120	Zatupljen
A1n	bukov	100,120 , kvašenje vodom	Oštar
A2n	bukov	100,120, kvašenje vodom	Zatupljen
A1nb	bukov	100,120, kvašenje vodom 150	Oštar
A2nb	bukov	100,120, kvašenje vodom 150	Zatupljen
A3	bukov	100,120,150	Oštar
A4	bukov	100,120,150	Zatupljen
A1*	hrastov	100,120	Oštar
A2*	hrastov	100,120	Zatupljen
A1n*	hrastov	100,120 kvašenje vodom	Oštar
A2n*	hrastov	100,120 kvašenje vodom	Zatupljen
A1nb*	hrastov	100,120 kvašenje vodom 150	Oštar
A2nb*	hrastov	100,120 kvašenje vodom 150	Zatupljen
A3*	hrastov	100,120,150	Oštar
A4*	hrastov	100,120,150	Zatupljen

NACIN BRUŠENJA UZORAKA
IZ TVORNICE B

Tablica III.

SANDING METHOD OF
SAMPLES USED IN THE
FACTORY B

Table III.

Uzorak	Furnir	Kombinacija granulacija	Zatupljenost papira
B1	bukov	120,150 (b) +180	oštar
B2	bukov	120,150 (b) *	zatupljen
B3	bukov	100,150 (a) +180	oštar
B4	bukov	100,150 (a) +180	zatupljen
B1*	hrastov	120,150 (b) +180	oštar
B2*	hrastov	120,150 (b) +180	zatupljen
B3*	hrastov	100,150 (a) +180	oštar
B4*	hrastov	100,150 (a) +180	zatupljen

* Slovo u zagradi znači da je brušeno sistemom b u tvornici B (vidi tablicu I).

Svaka je ploča nakon brušenja raspiljena na manje dijelove da bi se pomoću instrumenta mogla mjeriti mikrogeometrija površine. Mjerenja su obavljena najmanje 3 cm od ruba svake ras-

piljene ploče. Uzorci tvornice 9 brušeni su prema tablici II.

Pošto je izmjerena hrapavost uzoraka A1, A2, A1* i A2*, oni su nakvašeni vodom i nakon suše-

NACIN BRUŠENJA UZORAKA
IZ TVORNICICE C
Tablica IV.

SANDING METHOD OF
SAMPLES USED IN THE
FACTORY C
Table IV.

UZORAK	FURNIR	KOMBINACIJA GRANULACIJA	ZATUPLJENOST PAPIRA
C1	bukov	100,150 (b) 150,180	oštar
C2	bukov	100,150 (b) 150,180	zatupljen
C1*	hrastov	100,150 (b) 150,180	oštar
C2*	hrastov	100,150 (b) 150,180	zatupljen

NACIN BRUŠENJA UZORAKA
IZ TVORNICICE D
Tablica V.

SANDING METHOD OF
SAMPLES USED IN THE
FACTORY D
Table V.

UZORAK	FURNIR	KOMBINACIJA GRANULACIJA	ZATUPLJENOST PAPAIIRA
D1	bukov	100,150	oštar
D2	bukov	100,150	zatupljen
D1*	hrastov	100,150	oštar
D2*	hrastov	100,150	zatupljen

nja im je ponovno izmjerena hrapavost. Poslije toga uzorci su brušeni uskotračnom brusilicom granulacije 150. Ta brusilica nije naznačena u tablici I. jer se u tvornici A upotrebljava kao pomoćni stroj pri brušenju pročelja. Nakon brušenja granulacijom 150 ponovno je mjerena hrapavost uzoraka. Uzorci koji su nakon navlaživanja ponovno brušeni označeni su A1nb, A2nb, A1nb* i A2nb*.

Uzorci iz tvornice B

Ploče iverice dimenzija 400×150×16 furnirane hrastovim i bukovim furnirom radialne teksture brušene su u tvornici B prema tablici III. Brušenje granulacijom 180 obavljeno je brusilicom koja se nalazi na početku linije za površinsku obradu.

Uzorci iz tvornice C

Furnirane ploče iverice dimenzija 880×405×16 brušene su u tvornici C prema tablici IV. Uzorci su brušeni granulacijama 100 i 150 na dvotračnoj poluautomatskoj brusilici, a na brusilici koja se nalazi na početku linije za površinsku obradu uzorci su brušeni granulacijama 150 i 180. Iako imaju bolju tehnologiju, tvornice se često u slučaju kvara, nedostatka papira i sl. koriste i lošijom.

Uzorci iz tvornice D

Uzorci skupine D brušeni su u tvornici D prema tablici V.

Bilo je pokušaja da se snime i ostali relevantni parametri brušenja (sp. pritisak, brzina reznja, pomak, itd.), no nije ih bilo moguće izmjeriti

u svim pogonima, pa su izostavljeni i oni koji su izmjereni samo u nekima.

ISPITIVANJE MIKROGEOMETRIJE POVRŠINE

Istraživanje opisano u ovom radu pripada istraživanjima mikrogeometrije površine, a odnosi se prije svega na mjerenje hrapavosti površine brušenih uzoraka furniranih ploča.

Razvoj i usavršavanje instrumenata za mjerenje hrapavosti dosegao je najveći stupanj kod instrumenata namijenjenih mjerenju metalnih površina, a to je potaklo mnoge istraživače da pokušaju mjeriti hrapavost površine drva. Tako su se razvile POSREDNE (indirektne) i NEPOSREDNE (direktne) metode mjerenja hrapavosti površine drva.

U indirektno metode mjerenja hrapavosti ubrajaju se: metoda s pastom prema Flemingu, pneumatska metoda, optička metoda (pri kojoj se hrapavost mjeri prema sjaju), metoda klizanja vodene kapljice i metoda preslikavanja.

Neposredne metode mjerenja hrapavosti dijele se na beskontaktno ili optičke (metoda svjetlosnog presjeka, metoda sjene noža, metoda interferencije svjetlosti) i kontaktne metode, u kojoj se profil površine postiže mehaničkim kontaktom igle s ispitivanom površinom [1] U ovom je radu hrapavost površina brušenih uzoraka mjerena kontaktnom metodom, i to pomoću instrumenta TALYSURF 10, a primijenjena je i kvalitativna metoda ispitivanja hrapavosti površine opipom.

Mjerenja hrapavosti površine kontaktnom metodom

Prema preporukama Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO), za definiranje hrapavosti služi sistem srednje linije, tj. M-sistem. Hrapavost površine u M-sustavu prema definicijama standarda koji se oslanjaju na preporuke ISO-a, čini skup neravnina koje oblikuju reljef površine i koje se promatraju u granicama odabrane referentne dužine čija veličina mora biti takva da eliminiira greške oblika i valovitosti. Takva definicija hrapavosti nameće pitanje definicije valovitosti pri obradi drva, te pitanje pri kojoj su referentnoj dužini isključene greške oblika i valovitosti. Na to je pitanje teško uopćeno i egzaktno odgovoriti. Jednake veličine referentne dužine različitih površina neće eliminirati odstupanja oblika i valovitosti, odnosno jednaka površina ploča različitih referentnih dužina dat će različite vrijednosti hrapavosti. Nema razrađene metodike izbora referentne dužine te je izbor te dužine rezultat dogovora, iskustva i eksperimentiranja. Prema preporukama ISO-a, pri kontaktnom mjerenju hrapavosti referentna se dužina usvaja iz niza brojeva:

0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25 mm.

Prema JUS-u M.A1.020, koji se odnosi na hrapavost površina metalnih proizvoda, referentna se dužina za površine koje nastaju neperiodičkim postupkom obrade bira prema parametru Ra ili Rz na način prikazan u tablici VI.

Prema ruskom standardu GOST-u 7016-82, koji se odnosi na hrapavost površine drva bez zaštitne prevlake, referentna se dužina ustanovljuje iz odnosa parametara i referentne dužine, prikazanih u tablicama VII. i VIII.

Japanski autori Kato i Fukui [5, 6] za definiranje hrapavosti brušenih drvenih površina primjenjuju parametre Rz i Rmax. U svojim radovima oni se uglavnom koriste referentnom dužinom 8 mm. Prema japanskom standardu JIS-u B 0601-1982, odnos parametra Rz, Rmax i referentne dužine prikazan je u tablici IX.

Pahlitzsch i Dziobek [9] koriste se referentnom dužinom 7 mm, ali veličine hrapavosti iskazuju u E-sistemu (sistem ovojne linije), u kojemu izbor referentne dužine nema bitno značenje jer ona nije ključ odvajanja pojedinih oblika odstupanja. Potrebić [16] mjeri hrapavost površine kontaktnom metodom i koristi se parametrima Ra, Rz i Rmax, no ne navodi podatke o referentnoj dužini. Riđić [17] u svom radu upotrebljava referentnu dužinu 0,8 mm.

Radi određivanja referentne dužine, za ovo je istraživanje obavljeno probno mjerenje. Na uzorku B2 (uzorak brušen granulacijom 120, 150) obavljeno je deset mjerenja parametra Ra, uz primjenu referentne dužine 0,8 mm te deset mjerenja uz primjenu referentne dužine 2,5 mm. Srednje vrijednosti parametara Ra, Rmax i Rz, dobivene probnim mjerenjem uz primjenu navedenih referentnih dužina, prikazane su u tablici X.

ODNOS PARAMETARA Ra, Rz I REFERENTNE DUŽINE PREMA JUS-u M.A1.020

Tablica VI.

SAMPLING LENGTHS FOR THE MEASUREMENT OF Ra AND Rz ACCORDING TO JUS M.01.020

Table VI

Referentna dužina, l (mm)	Ra (μm)	Rz (μm)
0,08	-	-
0,25	do 0,1	do 0,5
0,8	0,1 do 2	0,5 do 10
2,5	2 do 10	10 do 50
8	preko 10	preko 50

ODNOS PARAMETARA Rmax, Rz I REFERENTNE DUŽINE PREMA GOST-u 7016-82

Tablica VII.

SAMPLING LENGTHS FOR THE MEASUREMENT OF Rmax AND Rz ACCORDING TO GOST 7016-82

Table VII

Parametri Rmax, Rz (μm)	Referentna dužina (mm)
Od 2,5 do 16	0,8
Od 16 do 50	2,5
Od 50 do 160	8
Od 160 do 500	25

ODNOS PARAMETRA Ra I REFERENTNE DUŽINE PREMA GOST-u 7016-82

Tablica VIII.

SAMPLING LENGTHS FOR THE MEASUREMENT OF Ra ACCORDING TO GOST 7016-82

Table VIII

Parametar Ra (μm)	Referentna dužina l (mm)
Od 0,5 do 3,2	0,8
Od 3,2 do 12,5	2,5
Od 12,5 do 100	8,0

ODNOS PARAMETARA Rz, Rmax I REFERENTNE DUŽINE PREMA JIS-u B 0601-1982

Tablica IX.

SAMPLING LENGTHS FOR THE MEASUREMENT OF Rz AND Rmax ACCORDING TO JIS B 0601-1982

Table IX

Parametar Rz, Rmax (μm)	Referentna dužina (mm)
do 0,8	0,25
od 0,8 do 6,3	0,8
od 6,3 do 25	2,5
od 25 do 100	8
od 100 do 400	25

SREDNJE VRIJEDNOSTI
PARAMETARA R_a , R_{max} I R_z
DOBIVENE PROBNIM
MJERENJEM UZ PRIMJENU
REFERENTNIH DUŽINA
0,8 I 2,5 mm
Tablica X.

MEAN R_a , R_{max} AND R_z
VALUES OBTAINED BY
TEST MEASURING ON
BEECH VENEERED
SAMPLE (B2) USING
SAMPLING LENGTHS
0,8 AND 2,5 mm
Table X

Referentna dužina l (μm)	R_a (μm)	R_{max} (μm)	R_z (μm)
0,8	3,3	22,5	14,9
2,5	3,7	29,6	21,5

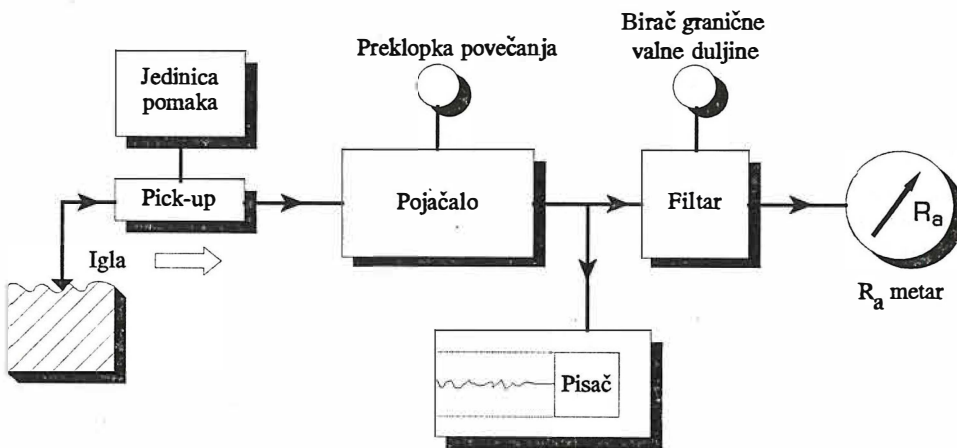
Vidi se da bi prema prikazanim standardima (JUS-u i GOST-u) odgovarajuća referentna dužina bila 2,5 mm, kao i to da se povećanjem referentne dužine povećava i vrijednost parametara R_a , R_{max} i R_z .

Na osnovi rezultata probnih mjerenja i standarda GOST 7016-82 za mjerenje hrapavosti po-

Dijamantna kontaktna igla giba se po površini, a pick-up (optički mjerni pretvarač) pretvara njezino vertikalno kretanje u električni signal koji se pojačava i prenosi na pisac. Na taj se način dobiva slika profila, a R_a vrijednost se dobiva iz filtriranog signala i očitava se analogno ili digitalno na skali instrumenta.

Slika 1. Shematski prikaz Talysurf Instrumenta

Fig. 1. Schematic diagram of Talysurf instruments



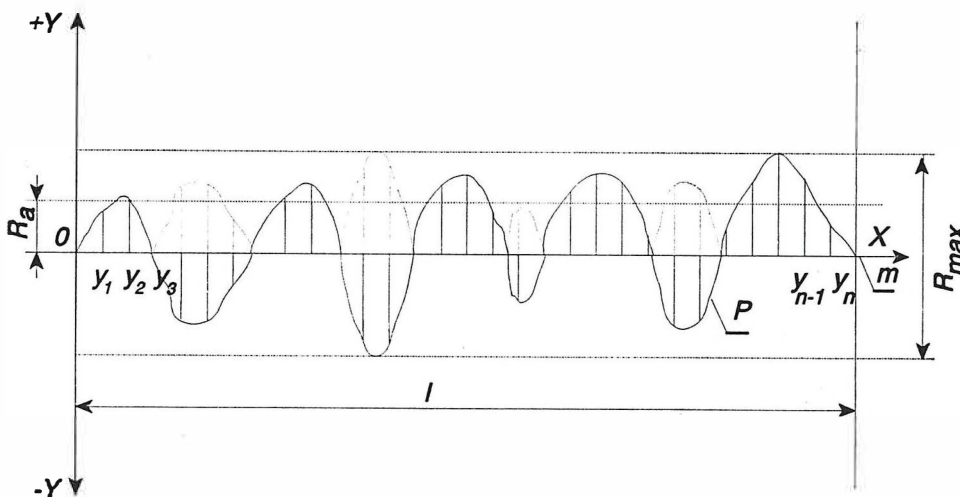
vršine u ovom je radu odabrana referentna dužina 2,5 mm.

Hrapavost površine brušenih uzoraka mjerena je kontaktnom metodom, i to pomoću profilografa-profilometra TALYSURF 10 tvrtke TAYLOR-HOBSON. Shematski prikaz tog instrumenta dan je na slici 1.

Za mjerenje hrapavosti površine poslužili su parametri R_z i R_{max} , izračunati iz dobivenih profilograma, te parametar R_a , koji je izravno očitavan na skali instrumenta. Za ispitivanje hrapavosti brušenih površina te parametre predviđa i ruski standard GOST 7016-82, koji se odnosi na drvo.

Slika 2. Grafički prikaz parametara R_a i R_{max}

Fig. 2. Graphic derivation of R_a and R_{max}



Parametar R_a je, prema definiciji, aritmetička sredina apsolutnih vrijednosti odstupanja profila u granicama referentne dužine ili, kraće, *srednje aritmetičko odstupanje apsolutnih vrijednosti profila* (sl. 2).

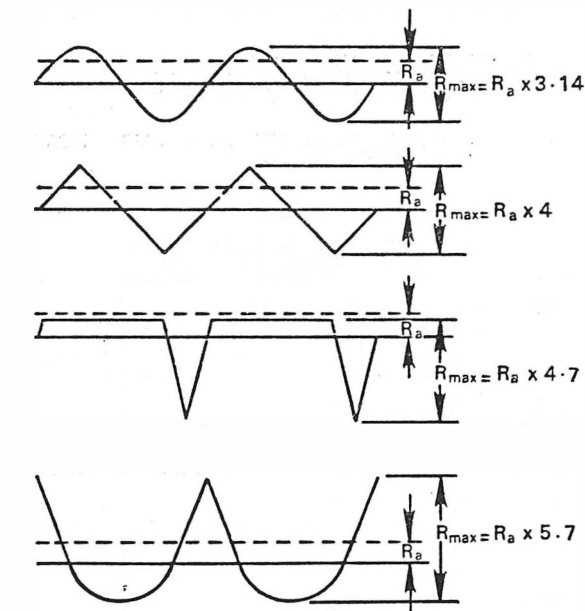
$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

Tako definiran parametar R_a određuje uravnoteženu vrijednost profila i ne daje pravu sliku o karakteru površine. Međutim taj se parametar najlakše dobiva mjerenjem jer se izravno očitava na skali instrumenta, te se uzima kao osnova za prikazivanje i klasifikaciju kvalitete površine pri obradi metala.

To je i jedini parametar koji ne označava dubinu hrapavosti, nego srednje aritmetičko odstupanje profila od srednje linije te ne daje nikakve informacije o obliku ili nepravilnosti profila.

Slika 3. Profili koji imaju istu R_a vrijednost, ali različit oblik i različitu vrijednost R_{max} (2)

Fig. 3. Profiles having the same R_a value but of different shape and different R_{max} values (2)



Stoga, možda, i nije najprihvatljiviji za iskazivanje hrapavosti površine drva. Na slici 3. prikazani su različiti profili koji imaju jednaku R_a vrijednost, ali različit oblik te R_{max} vrijednost.

Parametar R_z jest razlika između srednje aritmetičke vrijednosti visina pet najviših i srednje aritmetičke vrijednosti visina pet najnižih točaka profila u granicama referentne dužine, pri čemu se visina tih točaka mjeri od proizvoljnog pravca paralelnog sa srednjom linijom profila, koji ne siječe profil, ili, kraće, *srednja visina neravnina* (sl. 4):

$$R_z = \frac{(R_1 + R_3 + \dots + R_9) - (R_2 + R_4 + \dots + R_{10})}{5}$$

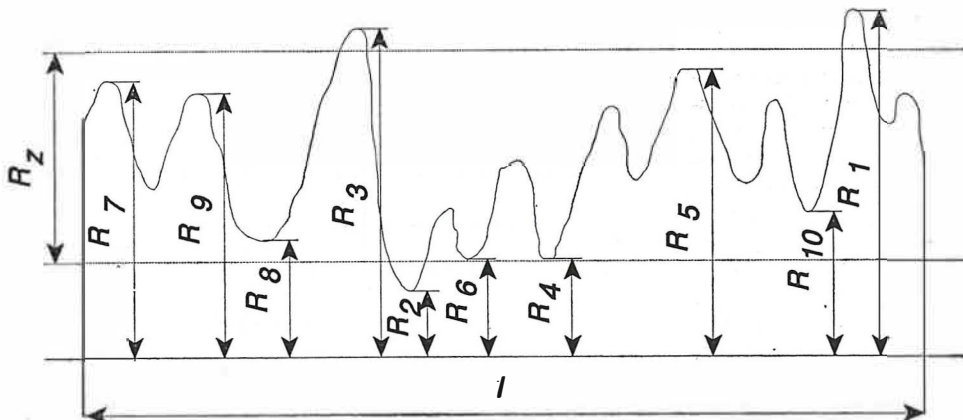
Parametar R_{max} označava razmak između dva pravca paralelna sa srednjom linijom i povučena tako da u granicama referentne dužine dodiruju najvišu, odnosno najnižu točku profila ili, kraće, *najveću visinu neravnina* (sl. 2).

Mjerenje hrapavosti površine obavljeno je LOW-MAGNIFICATION pick-upom, s radijusom vrha kontaktne igle 12,5 μm . Sva su mjerenja provedena okomito na vlakanca drva, uz primjenu referentne dužine 2,5 mm. Grafički zapisi pojedinih profila (profilogrami) dobiveni su uz horizontalno povećanje 100 puta i vertikalno povećanje 1.000 puta.

Na svakom je uzorku napravljeno deset profilograma iz kojih su izračunati parametri R_z i R_{max} , a parametar R_a očitavan je direktno sa skale instrumenta za 40 mjernih mjesta na svakom uzorku.

Ispitivanje hrapavosti brušenih površina opipom

Hrapavost brušenih površina svakog uzorka ocjenjivana je i subjektivnom metodom (opipom). Tri stručnjaka za područje finalne obrade drva, neovisno jedan o drugome, ocjenjivali su brušene površine ocjenama od 1 do 5, pri čemu je 1 ocjena za najlošiju površinu, a 5 za najbolje obrušenu površinu.



Slika 4. Grafički prikaz parametra R_z

Fig. 4. Graphic derivation of R_z

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati ispitivanja hrapavosti brušenih površina opipom

Rezultati subjektivnog ocjenjivanja hrapavosti površina brušenih uzoraka prikazani su u tablicama XI. i XII.

REZULTATI ISPITIVANJA HRAPAVOSTI POVRŠINE
SUBJEKTIVNOM METODOM (OPIPOM) NA UZORCIMA
FURNIRANIM BUKOVIM FURNIROM

Tablica XI.

TOUCH EVALUATION OF SURFACE ROUGHNESS ON
BEECH VENEERED SAMPLES

Table XI

SUBJEKTIVNE OCJENE BRUŠENIH UZORAKA FURNIRANIH BUKOVIM FURNIROM				
UZORAK	OCJENJIVAČI			Xsr
	A	B	C	
A1n	2	1	1	1
A2n	2	3	1	2
A3	3	4	2	3
A4	4	4	3	4
A1nb	4	4	5	4
A2nb	4	4	4	4
B1	3	2	3	3
B2	4	4	4	4
B3	3	3	3	3
B4	3	2	2	2
C1	5	5	5	5
C2	4	4	5	4
D1	3	3	2	3
D2	3	3	4	3

Xsr je srednja ocjena triju ocjenjivača zaokružena na cijeli broj.

Iz tablica se može vidjeti da su rezultati ocjenjivanja prilično ujednačeni, posebno uzoraka furniranih bukovim furnirom. Hipoteza o međusobnoj ekvivalentnosti ocjenjivača ispitana je Kruskal-Wallisovim testom. Na temelju provedenog testiranja, može se prihvatiti hipoteza o međusobnoj ekvivalentnosti svih ocjenjivača. Iako su razlike između subjektivnih ocjena uzoraka furniranih hrastovim furnirom naizgled veće, test (Kruskal-Wallisov) nije pokazao signifikantnu različitost, što je rezultat heterogenosti unutar uzoraka, koja je posljedica strukturnih neravnina hrastova furnira. Dakle, ni tu nema razloga odbaciti pretpostavku o ekvivalentnosti procjena ocjenjivača. Od uzoraka furniranih bukovim fur-

nirom najbolje su ocijenjeni uzorci C1, C2, A1nb, A2nb i B2. Najlošiju ocjenu dobio je uzorak A1n, što ne iznenađuje jer je taj uzorak nakon brušenja nakvašen. Na uzorcima furniranim hrastovim furnirom, koji su brušeni jednakim kombinacijama granulacija rezultati su vrlo slični. Opet su uzorci A1nb*, A2nb*, C1*, C2* i B2* dobili najbolje ocjene, a najlošije je ocijenjen uzorak A1n*.

Uzorci D1* i D2*, brušeni kombinacijom granulacija 100, 150, dobili su jedva prolazne ocjene.

Rezultati mjerenja hrapavosti površine kontaktnom metodom

Rezultati mjerenja hrapavosti površine kontaktnom metodom pomoću TALYSURF instrumenta prikazani su u tablicama XIII. i XIV.

Uzorci iz tvornice A

Iz tablice XIII. vidljivo je da su skoro svi mjerni parametri hrapavosti pokazali veće vrijednosti pri brušenju oštrim brusnim papirom nego pri brušenju zatupljenim papirom. Uzorcima A1 i A2 nakon navlaživanja se znatno povećala srednja vrijednost svih parametara. Povećanje hrapavosti nakon navlaživanja veće je na uzorcima bru-

REZULTATI ISPITIVANJA HRAPAVOSTI POVRŠINE
SUBJEKTIVNOM METODOM (OPIPOM) NA UZORCIMA
FURNIRANIM HRASTOVIM FURNIROM

Tablica XII.

TOUCH EVALUATION OF SURFACE ROUGHNESS ON OAK
VENEERED SAMPLES

Table XII

SUBJEKTIVNE OCJENE BRUŠENIH UZORAKA FURNIRANIH HRASTOVIM FURNIROM				
UZORAK	OCJENJIVAČ			Xsr.
	A	B	C	
A1n*	2	1	1	1
A2n*	2	2	1	2
A3*	3	4	4	4
A4*	3	4	2	3
A1nb*	5	4	3	4
A2nb*	5	4	5	5
B1*	5	5	4	5
B2*	5	3	3	4
B3*	4	3	2	3
B4*	4	3	3	3
C1*	4	4	5	4
C2*	4	4	4	4
D1	3	1	2	2
D2*	3	1	1	2

REZULTATI MJERENJA HRAPAVOSTI KONTAKTNOM
METODOM NA UZORCIMA FURNIRANIM BUKOVIM FURNIROM
Tablica XIII.
RESULTS OF SURFACE ROUGHNESS MEASUREMENT BY
CONTACT METHOD ON BEECH VENEERED SAMPLES
Table XIII

Uzorci furnirani bukovim furnirom	Srednje vrijednosti (\bar{x}) parametara		
	Ra	Rz	Rmax
Uzorci tvornice A			
A1	7,13	30	39,4
A2	5,01	26,12	36,6
A3	4,34	29,6	42,3
A4	4,41	29,28	42,2
A1n	10,69	49,52	67,4
A2n	7,78	38,18	59,7
A1nb	2,82	18,96	26,4
A2nb	2,93	22,18	30,8
Uzorci tvornice B			
B1	6,52	29,86	39,3
B2	3,58	20,76	27,6
B3	5,51	27	36,4
B4	4,9	26,51	34,4
Uzorci tvornice C			
C1	3,45	27,46	36,9
C2	3,93	27,38	35,1
Uzorci tvornice D			
D1	7,08	44,02	60,6
D2	6,4	36,1	45

šenim oštrim papirom. Ti rezultati pomalo iznenađuju jer tupi brusni papir jače gnječi vlakanca, pa bi se očekivalo da je nakon navlaživanja podizanje tih vlaknaca veće. Zanimljivo je usporediti uzorke A1 i A2 nakon navlaživanja (uzorci A1n i A2n), te nakon kasnijeg brušenja granulacijom 150 (uzorci A1nb i A2nb). Uzorak A1, koji je nakon navlaživanja imao mnogo veću hrapavost nego uzorak A2, nakon brušenja oštrim papirom pokazuje manju hrapavost nego uzorak A2, koji je brušen zatupljenim papirom. Isto se dogodilo i s uzorcima furniranim hrastovim furnirom. Razlog je, možda, to što oštri brusni papir može prerezati dignuta vlakanca, a zatupljeni ih brusni papir samo utiskuje.

Ako se usporede izmjerene parametri hrapavosti na bukovu furniru (tablica XIII.) s onima na hrastovu (tablica XIV.), vide se mnogo veće vrijednosti parametara Ra za hrastove furnire, te manje vrijednosti parametara Rz i Rmax. Razlog

REZULTATI MJERENJA HRAPAVOSTI POVRŠINE KONTAKTNOM
METODOM NA UZORCIMA FURNIRANIM HRASTOVIM
FURNIROM
Tablica XIV.
RESULTS OF SURFACE ROUGHNESS MEASUREMENT BY
CONTACT METHOD ON OAK VENEERED SAMPLES
Table XIV

Uzorci furnirani hrastovim furnirom	Srednje vrijednosti (\bar{x}) parametara hrapavosti (μm)		
	Ra	Rz	Rmax
Uzorci tvornice A			
A1*	8,17	26,22	36,1
A2*	9,85	17,8	26,1
A3*	11,03	17,78	21,2
A4*	8,16	20,92	27,9
A1n*	10,5	38,7	50,8
A2n*	11,8	24,46	31,7
A1nb*	4,78	12,76	20,1
A2nb*	7,68	12,02	22
Uzorci tvornice B			
B1*	10,17	19,72	26,5
B2*	9,23	21,98	35,7
B3*	9,05	21	27,1
B4*	6,16	20,82	28,7
Uzorci tvornice C			
C1*	12,84	24,34	34,2
C2*	13,47	19,52	26,2
Uzorci tvornice D			
D1*	10,95	35,54	51,1
D2*	9,65	34,02	43,8

je to što pri mjerenju parametara Ra instrumentom nije bilo moguće izbjeći strukturne neravnine hrastovine, a pri izračunavanju parametara Rz i Rmax iz profilograma na referentnoj dužini 2,5 mm uglavnom je izbjegnuto utjecaj velikih pora.

Pogledamo li vrijednosti parametra Ra uzorka A1* i A3* vidjet ćemo da je veća vrijednost uzorka A3*, što znači da je hrapavost manja pri brušenju granulacijama 100, 120 nego uz kombinaciju granulacija 100, 120, 150. No pogledamo li parametre Rz i Rmax, vidjet ćemo da su oni za uzorak A3* manji. Iz toga je očito da samo jedan parametar nije dovoljan za pravu informaciju o hrapavosti površine. Postavlja se pitanje koji parametar daje najbolju informaciju o hrapavosti površine drva: je li to parametar Ra, Rz, Rmax ili treba uzeti u obzir sva tri parametra? Na to

smo pitanje pokušali naći odgovor usporedbom s rezultatima dobivenim kvalitativnom metodom ispitivanja hrapavosti površine.

Uzorci iz tvornice B

Vidljivo je da je hrapavost uzorka brušenog zatupljenim brusnim papirima granulacija 120, 150 (uzorak B2) manja nego hrapavost uzorka brušenog novim brusnim papirima granulacija 120, 150, 180 (uzorak B1). Vrijednost svih parametara hrapavosti manja je za uzorke furnirane bukovim furnirom i brušene zatupljenim brusnim papirom nego za uzorke brušene oštrim brusnim papirom. U uzoraka furniranih hrastovim furnirom to je slučaj samo za parametar Ra. Usporedimo li parametre hrapavosti uzoraka B1 i B3, uočiti ćemo veće vrijednosti za uzorak B1, koji je brušen na tračnoj brusilici, nego za uzorak B3, koji je brušen na cilindričnoj brusilici. Za uzorke B2 i B4, brušene zatupljenim brusnim papirom, to je obratno.

Uzorci iz tvornice C

Iz tablica je vidljivo da su vrijednosti parametara Rz i Rmax za uzorke brušene zatupljenim brusnim papirom manje nego za uzorke brušene oštrim brusnim papirom, a parametar Ra veći je za uzorke brušene zatupljenim brusnim papirom. Isto se dogodilo i s uzorcima furniranim hrastovim i s uzorcima furniranim bukovim furnirom.

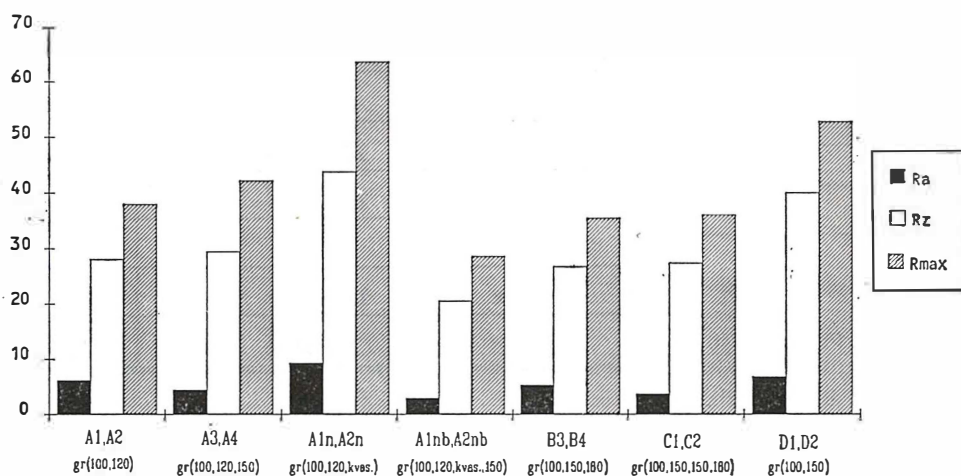
Uzorci iz tvornice D

Na uzorcima iz tvornice D, brušenim kombinacijom granulacija 100, 150, izmjerena je najveća hrapavost površine. Jednaki su rezultati dobiveni i subjektivnim ocjenjivanjem. I u tom je slučaju uočena hrapavost površine na uzorcima brušenim oštrim brusnim papirom. Teško je reći zašto se taj sistem brušenja pokazao najnepovoljnijim. Možda je početna hrapavost furnira bila veća od hrapavosti uzoraka iz drugih tvornica, no i prema Ridićevim ispitivanjima, uzorci brušeni tom kombinacijom granulacija imali su prilično veliku hrapavost.

Usporedba pojedinih tehnologija brušenja

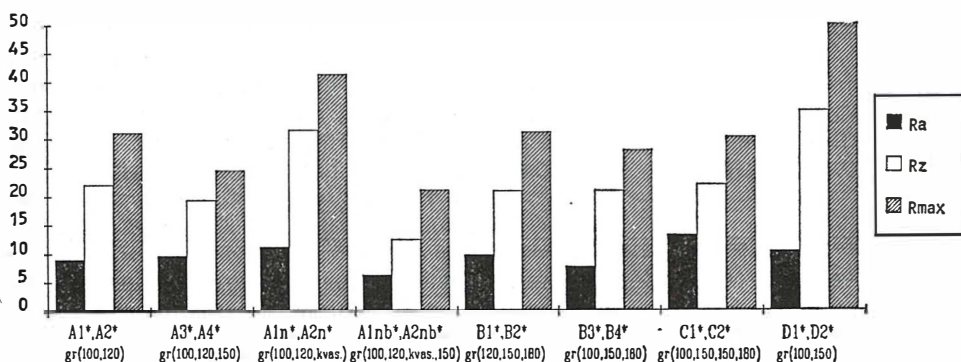
Na slikama 5. i 6. grafički je prikazan utjecaj primijenjenih tehnologija brušenja na hrapavost površine brušenih uzoraka. Parametri hrapavosti Ra, Rz i Rmax prikazani su kao srednje vrijednosti parametara izmjerenih na uzorcima brušenim oštrim brusnim papirom i parametara izmjerenih na uzorcima brušenim zatupljenim brusnim papirom. Uzorci B1 i B2 izostavljeni su sa slike 5. jer nisu brušeni jednakom kombinacijom granulacija.

Na uzorcima furniranim bukovim furnirom i na uzorcima furniranim hrastovim najboljim se pokazalo brušenje granulacijom 100, 120, nakon



Slika 5. Utjecaj tehnologije brušenja na hrapavost površine uzoraka furniranih bukovim furnirom

Fig. 5. Effect of sanding technology on surface roughness of beech veneered samples



Slika 6. Utjecaj tehnologije brušenja na hrapavost površine uzoraka furniranih hrastovim furnirom

Fig. 6. Effect of sanding technology on surface roughness of oak veneered samples

kojega je slijedilo kvašenje, a zatim brušenje granulacijom 150. Iznađaju rezultati dobiveni na uzorcima furniranim bukovim furnirom za koje se kombinacija granulacija 100, 120 za parametre Rz i Rmax pokazala boljom od kombinacije 100, 120, 150. Teško je objasniti takav rezultat, jer je brušenje obavljeno na istom stroju, uz jednake uvjete brušenja. Takve pojave nije bilo na uzorcima furniranim hrastovim furnirom, što upućuje na potrebu nastavka istraživanja uz obradu većeg broja uzoraka. Sistem brušenja granulacijom 100 poprečno na vlakanca te nakon toga granulacijom 150 u smjeru vlakancu pokazao se najnepovoljniji i na uzorcima furniranim bukovim furnirom i na uzorcima furniranim hrastovim furnirom.

Usporedba rezultata dobivenih kontaktnom metodom i rezultata dobivenih subjektivnim ocjenjivanjem hrapavosti površina

Da bismo mogli uspoređivati rezultate mjerenja instrumentom s rezultatima subjektivnog ocjenjivanja, mjerne vrijednosti svakog pojedinog parametra hrapavosti svedene su na ocjene od 1 do 5, tako da je područje od minimalne do maksimalne vrijednosti podijeljeno na pet jednakih dijelova.

REZULTATI MJERENJA HRAPAVOSTI POVRŠINE KONTAKTNOM METODOM SVEDENI NA OCJENE OD 1 DO 5 NA UZORCIMA FURNIRANIM BUKOVIM FURNIROM

Tablica XV.

RESULTS OF SURFACE ROUGHNESS MEASUREMENT BY CONTACT METHOD SHOWED BY DENOTING RANKS FROM 1 TO 5 ON BEECH VENEERED SAMPLES

Table XV

Uzorci furnirani bukovim furnirom			
Uzorak	Parametri		
	Ra	Rz	Rmax
A1	3	4	4
A2	4	4	4
A3	4	4	5
A4	4	4	4
A1n	1	1	1
A2n	2	1	2
A1nb	5	5	5
A2nb	5	5	5
B1	4	4	3
B2	5	5	5
B3	4	4	4
B4	4	5	4
C1	4	4	5
C2	4	4	5
D1	1	1	3
D2	3	3	3

Na taj su način dobivene vrijednosti u tablicama XV. i XVI.

Želeći procijeniti koji parametar i koliko korelira sa subjektivnom ocjenom, izračunat je koeficijent korelacije ranga prema Spearmanu [12].

Koeficijenti korelacije ranga za uzorke furnirane bukovim furnirom iznose:

$$\rho_{Ra, X_{sr.}} = 0,80879; \text{ korelacija je značajna na nivou } 1\%.$$

$$\rho_{Rz, X_{sr.}} = 0,70769; \text{ korelacija je značajna na nivou } 1\%.$$

$$\rho_{R_{max}, X_{sr.}} = 0,55714; \text{ korelacija je značajna na nivou } 5\%, \text{ ali ne i na } 1\%.$$

Budući da su i $\rho_{Ra, X_{sr.}}$ i $\rho_{Rz, X_{sr.}}$ visokosignifikantni, možemo reći da ta dva parametra daju informacije o hrapavosti površine koje su najbližije informaciji što je daje subjektivno ocjenjivanje. U provedenom eksperimentu parametar Ra dao je najveću procjenu koeficijenta korelacije, te bi ga u daljnjim istraživanjima svakako trebalo smatrati jednim od pokazatelja hrapavosti. Osim toga, taj se parametar najlakše dobiva mjerenjem, jer se očitava izravno sa skale instrumenta, i nisu potrebna nikakva izračunavanja.

REZULTATI MJERENJA HRAPAVOSTI POVRŠINE KONTAKTNOM METODOM SVEDENI NA OCJENE OD 1 DO 5 NA UZORCIMA FURNIRANIM HRASTOVIM FURNIROM

Tablica XVI.

RESULTS OF SURFACE ROUGHNESS MEASUREMENT BY CONTACT METHOD SHOWED BY DENOTING RANKS FROM 1 TO 5 ON OAK VENEERED SAMPLES

Table XVI

Uzorci furnirani hrastovim furnirom			
Uzorak	Parametri		
	Ra	Rz	Rmax
A1*	4	3	3
A2*	3	4	5
A3*	2	4	5
A4*	4	4	4
A1n*	2	1	1
A2n*	1	3	4
A1nb*	5	5	5
A2nb*	4	5	5
B1*	2	4	4
B2*	3	4	3
B3*	3	4	4
B4*	5	4	4
C1*	1	3	3
C2*	1	4	5
D1*	2	1	1
D2*	3	1	1

Međutim, uz taj bi parametar svakako trebalo mjeriti i parametar Rz, jer nam parametar Ra daje prosječnu vrijednost neravnina na određenoj referentnoj dužini, bez obzira na njihovu veličinu.

Koeficijenti korelacije ranga uzoraka furniranih hrastovim furnirom iznose:

$\rho_{Ra, X_{sr}}$ = 0,157; korelacija nije značajna ni na nivou 1%, ni na nivou 5%.

$\rho_{Rz, X_{sr}}$ = 0,7846; korelacija je značajna na nivou 1%.

$\rho_{R_{max}, X_{sr}}$ = 0,66923; korelacija je značajna na nivou 1%.

Budući da su $\rho_{R_{max}, X_{sr}}$ i $\rho_{Rz, X_{sr}}$ visokosignifikantni, naš eksperiment omogućuje da parametre Rz i Rmax usporedimo s rezultatima subjektivnog ocjenjivanja.

Između parametra Ra i subjektivnih ocjena korelacija nije značajna ni na nivou 5%. To znači da taj parametar na uzorcima furniranim hrastovim furnirom daje rezultate koji se prilično razlikuju od rezultata dobivenih subjektivnim ocjenjivanjem hrapavosti. Razlozi za to povezani su s velikim strukturnim neravninama na hrastovu furniru, koje pri mjerenju parametra Ra nije moguće izbjeći. Pri mjerenju parametra Ra pick-up s kontaktnom iglom prelazi put od sedam referentnih dužina (pet za mjerenje i dvije za uključivanje i dizanje kontaktne igle) pa se na skali instrumenta dobiva prosječna vrijednost parametra Ra za pet uzastopnih referentnih dužina. Uz takav način mjerenja velik utjecaj na rezultate imaju strukturne neravnine drva, naročito hrastova furnira. To je i najveći problem pri mjerenju hrapavosti površine pomoću mehaničko-električnih i optičkih uređaja za mjerenje. Ni jedan od tih uređaja ne omogućuje točno i pouzdano odvajanje strukturnih neravnina od neravnina koje su posljedica obrade. Iz dobivenih profilograma na određenoj referentnoj dužini možemo izdvojiti neravnine za koje smatramo da nisu posljedica obrade, ali ne možemo biti sigurni da su izdvojene veličine baš strukturne prirode. Ako se podsjetimo da se širine traheja kao najkrupnijih elemenata građe kreću od 20 do više od 500 μm i ako znamo da ima i elemenata građe koji su i manji od 20 μm , zašto bismo pri određivanju hrapavosti površine drva samo velike strukturne neravnine nazivali »strukturnim«, a male neravnine, iako stvarno strukturne, uzimali u obzir? Uređaji za mjerenje hrapavosti uglavnom su projektirani za mjerenja metalnih površina, na kojima su veličine strukturnih neravnina mnogo manje od neravnina koje su posljedica obrade, pa nije bilo takvih problema.

U provedenom istraživanju upotrijebljen je pick-up s radijusom vrha kontaktne igle 12,5 μm , tako da sasvim male neravnine nisu ni mogle biti zabilježene.

ZAKLJUČCI

Rezultati subjektivnog ocjenjivanja površine što su ga provela tri ocjenjivanja vrlo su ujednačeni, posebno za uzorke furnirane bukovim furnirom. Razlike subjektivnih ocjena za uzorke furnirane hrastovim furnirom malo su veće i vjerojatno su posljedica većih strukturnih neravnina hrastova furnira.

Usporedbom parametara dobivenih mjerenjem hrapavosti površine kontaktnom metodom s rezultatima subjektivnog ocjenjivanja hrapavosti površina brušenih uzoraka ustanovljeno je da za uzorke furnirane bukovim furnirom parametri Ra i Rz daju visokosignifikantne koeficijente korelacije ranga, dakle rezultate najbližije rezultatima subjektivnog ocjenjivanja. Za uzorke furnirane hrastovim furnirom između parametra Ra i subjektivnih ocjena korelacija nije značajna, pa taj parametar pokazuje najmanju sličnost s rezultatima subjektivnog ocjenjivanja hrastova furnira. Koeficijenti korelacije ranga između parametra Rz i subjektivnih ocjena, te parametra Rmax i subjektivnih ocjena su visokosignifikantni, tj. za hrastov furnir ti parametri daju slične informacije o hrapavosti površine kao i subjektivno ocjenjivanje. Potrebno je naglasiti da na rezultate mjerenja hrapavosti površine drva znatno utječu strukturne neravnine, a to je osobito uočljivo za hrastov furnir.

Parametar Ra nije prikladan za iskazivanje hrapavosti površine na hrastovu furniru jer je tehnika mjerenja toga parametra takva da ne omogućuje odvajanje hrapavosti površine od strukturnih neravnina.

Primjenom kontaktne metode mjerenja na uzorcima furniranim bukovim furnirom najmanja je hrapavost površine izmjerena na uzorcima A1nb i A2nb, koji su brušeni na širokotračnoj brusilici granulacijama 100, 120, nakon toga kvašeni vodom, a poslije sušenja ponovno brušeni granulacijom 150 na uskotračnoj brusilici. Ti su uzorci dobili najviše ocjene i pri ispitivanju hrapavosti površine opipom. Iz toga se nameće zaključak da taj stari sistem brušenja s međukvašenjem površine daje najkvalitetnije obrušene površine. Na uzorcima C1 i C2, brušenim na uskotračnoj poluautomatskoj brusilici kombinacijom granulacija 100, 150 te nakon toga na širokotračnoj brusilici kombinacijom granulacija 150, 180, izmjerena je mala hrapavost površine. Ti su uzorci visoko ocijenjeni i subjektivnom metodom ocjenjivanja. Tu kombinaciju granulacija (100, 150, 180) Ridić [17] navodi kao najpovoljniju za fino brušenje bukovine.

Najmanja hrapavost na uzorcima furniranim hrastovim furnirom također je izmjerena kontaktnom metodom na uzorcima brušenim kombinacijom granulacija 100, 120, kvašenim vodom i nakon sušenja ponovno brušenim granulacijom 150 (uzorci A1nb*, A2nb*).

Sljedeći najpovoljniji sistem brušenja pokazao se onaj na širokotračnoj brusilici kombinacijom granulacija 100, 120, 150, bez međukvašenja. Taj se sistem na uzorcima furniranim hrastovim furnirom pokazao boljim od brušenja kombinacijom granulacija 100, 150, 180.

Sistem brušenja poprečno na vlakanca granulacijom 100 te nakon toga u smjeru vlakana granulacijom 150 pokazao se najnepovoljnijim i na uzorcima furniranim bukovim furnirom i na uzorcima furniranim hrastovim furnirom.

Za većinu uzoraka brušenih zatupljenim brusnim papirom izmjerena je manja hrapavost nego za uzorke brušene oštrim papirom. Budući da i nakon kvašenja uzorci brušeni zatupljenim brusnim papirom nisu pokazali veću hrapavost od uzoraka brušenih oštrim papirom, ne možemo reći da brušenje zatupljenim papirom daje lošije rezultate. To upućuje na potrebu daljnjeg istraživanja tog problema.

Istraživanjem procesa brušenja ustanovljeno je da se u sve četiri tvornice primjenjuju slične kombinacije granulacija, no kako su tehnologije brušenja različite, velike su i razlike u dobivenim rezultatima. To upozorava na potrebu pridavanja veće pažnje procesu brušenja i nastojanju da se sadašnja oprema za brušenje iskoristi na najbolji način.

LITERATURA

- [1] Alić, O.: Hrapavost površine tehničkih-drvenih tijela, Institut za preradu drveta Šumarskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 1975.
 [2] Dagnall H.: Exploring surface texture, Rank Taylor Hobson Limited, 1986.

- [3] Elmendorf A. & Vaughan T. W.: A survey of methods of measuring smoothness of wood, For. Prod. J. 9, 1958.
 [4] Hollander M. & D. A. Wolfe: Nonparametric statistical methods John Wiley & Sons, 1973.
 [5] Kato C. & Fukui H.: The cutting force and stock removal rate of coated abrasives in sanding wood under constant sanding pressure, »Journal« of the Japan wood research society, 22 (6) : 349—357, 1976.
 [6] Kato C. & Fukui H.: The effect of belt oscillation on sanding performance of belt, »Journal of the Japan wood research society«, 22 (10) : 550—556, 1976.
 [7] Ljuljka B.: Utjecaj strukturne neravnosti drva i laka na glatkoću površine; DI 11—12 : 180—186, 1966.
 [8] Pahlitzsch G. & Dziobek K.: Über das Wesen der Abstumpfung von Schleifbändern beim Bandschleifen von Holz, Holz als Roh und Werk. 4:136—149, 1961.
 [9] Pahlitzsch G. & Dziobek K.: Messverfahren und Beurteilungsmethoden für bandgeschliffene Hölzer, Holz als Roh und Werk. 10:403—417, 1961.
 [10] Pahlitzsch G. & Dziobek K.: Einflüsse der Bearbeitungsbedingungen auf die Güte vorgeschliffener Holzoberflächen, Holz als Roh und Werk. 4:125—137, 1962.
 [11] Pahlitzsch G.: Internationaler Stand der Forschung auf dem Gebiet des Schleifens von Holz. Holz als Roh und Werk. 9:329—343, 1970.
 [12] Plath E.: Die Betriebskontrolle in der Spanplattenindustrie, Springer-Verlag, Berlin, 1963.
 [13] Peters C. & Cumming J. D.: Measuring wood surface smoothness: a review »Forest Prod. Jour.« 20 (12) : 40—43.
 [14] Potrebic M.: Teorijske postavke i osnovni merni sistemi za merenje rrapavosti površine drveta, »Glasnik Šum. fakulteta« br. 46, Beograd, 1974.
 [15] Potrebic M.: Početna rrapavost površine nekih glavnih vrsta furnira, »Glasnik Šum. fakulteta«, br. 46, Beograd, 1974.
 [16] Potrebic M.: Brušenje drveta — zavisnost između krupnoće brusnog zrna u rrapavosti površine drveta, »Glasnik Šum. fakulteta«, br. 48, Beograd, 1975.
 [17] Ridić T.: Uticaj brušenja na kvalitetu površine i površinsku obradu nitroceluloznim lakovima, magistarski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, 1987.
 [18] Snedecor G. & Cochran W. G.: Statistički metodi, »Vuk Karadžić«, Beograd, 1971.

Standardi:

- DIN 4762 1989
 DIN 4768 Teil 1 1974
 DIN 4768 1978
 GOST 2789 1973
 GOST 7016 1982
 JIS B 0601-1982
 JUS M.A1.020 1981
 JUS M.A1.031 1982
 JUS M.A1.010 1983.

Recenzent: prof. dr. Boris Ljuljka

Drvni sektor Jugoslavije u 1990. godini

REKORDAN IZVOZ UZ PAD PROIZVODNJE

Andrija ILIĆ

Općenito o gospodarstvenoj situaciji

Nedvojbeno je da poslovni rezultati ekonomike bilo koje zemlje ne mogu biti drugo nego odraz političkih i socijalnih prilika koji u njoj vladaju. Takvu sudbinu, nažalost, dijeli šumarstvo i drvna industrija naše zemlje. Podaci za Hrvatsku ukazuju na dalji pad proizvodnje u toku 1990., koji u odnosu na 1989. g. u šumarstvu iznosi 14,3%, u proizvodnji piljene građe i ploča 17,2% i u finalnoj proizvodnji 15%. Približno slično stanje je u šumskom i drvnom sektoru Jugoslavije.

Razlozi za ovakvo stanje uglavnom su poznati. Restrikcije u potrošnji, drastično smanjenje investicija, pad građevne djelatnosti, osiromašenje stanovništva uvjetuju insolventnost proizvodnih organizacija i diktiraju smanjenje proizvodnje. Roba u zemlji ostaje bez kupaca a radne organizacije bez financijskih sredstava. Veliki broj poduzeća već je pod stečajem ili im to prijeto, a ona koji posluju nalaze se na tzv. rubu egzistencije.

Domaća javnost ovakvo stanje prihvaća kao cijenu reformi, koju vlada i odgovorni privrednici provode na globalnom jugoslavenskom planu, a s ciljem da zemlju izvuku iz dugovnih obaveza prema inozemstvu i da se cjelokupno gospodarstvo reorganizira na zdravijim gospodarstvenim temeljima. No poslovni svijet u inozemstvu, s kojim šumarstvo i drvna industrija Jugoslavije surađuje decenijama, postavlja s razlogom pitanje. Kako u krizu može upasti industrija koja raspolaže dragocjenom sirovinском bazom, kvalificiranom i jeftinom radnom snagom, razvijenim industrijskim potencijalima i uživa poznatu međunarodnu tradiciju i reputaciju. Na takvo pitanje zaista je teško dati argumentirani odgovor.

Izvozni rekord

Da bi se dobila realna slika o poslovnim rezultatima našeg šumarstva i drvne industrije, treba svakako uzeti u razmatranje njegovu temeljnu orijentaciju, a to je izvoz. I zaista, u prošlogodišnjim poslovnim nevoljama jedino izvoz predstavlja kakvo takvo rješenje. Štoviše, on je 1990. g. dostigao pravi rekord,

premašivši po prvi put 1 milijardu USA dolara, konkretno dostigavši vrijednost od 1,160 milijarde dolara, ili 16,4% više u odnosu na prethodnu godinu (v. tab. I). Od ove svote 355.521.000 \$ otpada na Hrvatsku. (U ove rezultate nisu obuhvaćeni podaci o izvozu papira). Prema tome, drvni sektor je u izvozu ipak našao izlaz za dobar dio svojih proizvoda i da bar djelomično uposli svoje kapacitete i radnu snagu.

Tablica 1.

IZVOZ PROIZVODA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE
JUGOSLAVIJE U 1989. I 1990. GOD.
(milijuna dolara USA)

Grana	1989.	1990.	Indeks
Iskorištavanje šuma	58,2	74,7	128,0
Piljena građa i ploče	327,1	388,4	118,7
Finalna prerada drva	564,0	658,4	116,7
Dio grane 139	47,4	38,6	81,5
Sveukupno	996,7	1.160,1	116,4

Drugo je pitanje koliko je rekordni izvoz pridonio financijskom bonitetu proizvođača. Iako je diskutabilno da li naši izvoznici na međunarodnom tržištu postižu zaista optimalne cijene, za drvarske stručnjake je nedvojbeno da precijenjeni dinar ugrožava financijski efekt izvoza. Posljednjom devalvacijom vlada je priznala tu dinarsku precijenjenost, ali ni današnji kurs od 1 DEM = 9 din. izvoznike ne zadovoljava. Kalkulira se da je zbog nerealnog tečaja drvni sektor u prošloj godini oštećen za 200 do 300 miliona \$. Dakako sve su to računice iz aspekta proizvođača-izvoznika, što ne mora da stoji ako se gleda s interesa zajednice u cjelini. No ipak, trebalo bi razmisliti nije li zajednica preduboko stavila ruku u džep svojih izvoznika, te da na takav način ne otpili granu na kojoj sjedi.

Prošlogodišnji rekordni izvoz imao je još jedno nepovoljno obilježje, a to je ne osobito izraženo ali ipak prisutno pogoršanje izvozne strukture. Konkretno se to odražava u povećanom učešću šumskih proizvoda od 3% (u odnosu na 1986. g.), piljene građe 2,5% i smanjenju učešća finalnih proizvoda od oko 4%.

Tablica 2.

IZVOZNA STRUKTURA FINALNIH DRVNIH PROIZVODA JUGOSLAVIJE U 1989. I 1990. G.
(u mil. dolara USA)

Naziv	Jed. mj.	1989.		1990.		Indeks	
		Količina	Vrijed.	Količina	Vrijed.	Kol.	Vrijed.
Namještaj	t	226.525	444.494	227.688	506.440	100,5	113,9
Ambalaža	t	18.545	6.028	14.945	3.885	80,6	64,4
Profilirano drvo	t	3.494	1.793	1.949	1.972	55,8	109,9
Popruge i parket	m ²	331.110	5.562	369.726	8.839	111,7	158,9
Parket. ploče	m ²	1.550.840	12.298	1.486.724	16.735	95,9	136,1
Građ. stolarija	t	12.216	22.221	15.157	34.210	124,1	153,9
Oplata i drugo za građ.	t	23.536	27.748	22.030	34.655	93,6	127,9
Mont. zgrade	t	18.562	14.452	21.177	16.524	113,8	114,3
Pletarski proizvodi	t	5.385	16.038	5.197	20.052	96,5	125,0
Ostali fin.	t	11.449	13.391	13.117	15.071	114,6	161,6
Ukupno			564.029		658.383		116,7

(Nastavak na 22. str.)

Neka fizička svojstva jelovine iz Gorskog kotara

SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIR-WOOD FROM GORSKI KOTAR

Tomislav Sinković, dipl. ing.
Šumarski fakultet — Zagreb

UDK 630*812/814

Prispjelo: 5. siječnja 1991.
Prihvaćeno: 25. siječnja 1991.

Prethodno priopćenje

Sažetak

Cilj ovog ispitivanja bilo je određivanje nekih fizičkih svojstava jelovine: volumne mase u standardno suhom stanju, nominalne volumne mase, volumnog utezanja i točke zasićenosti vlaknaca. Prikazani su i podaci o sadržaju vode u jelovini nakon sječe. Rezultati tog ispitivanja mogu pomoći pri određivanju tehnoloških svojstava jelovine.

Ključne riječi: jelovina — volumna masa u standardno suhom stanju — točka zasićenosti vlaknaca — volumno utezanje — sadržaj vode nakon sječe

Summary

The main objective of this investigation was to determine some physical properties of fir-wood: density in standard dry condition, nominal density, volumetric shrinkage and fiber saturation point. The paper gives also the data on moisture content after felling. The results of this investigation could help to determine technological properties of fir-wood. (V. K.)

Key words: fir-wood — density of oven dry wood — fiber saturation point — volumetric shrinkage — moisture content after felling.

1. UVOD

Poznavanje tehnoloških karakteristika drva važan je preduvjet za racionalno iskorištenje drvene sirovine. Za tehnološke karakteristike pojedine vrste drva važna su njegova anatomska, kemijska, fizička i mehanička svojstva. Definiranje što točnijih tehnoloških karakteristika jelovine nameće se kao potreba, ne samo zbog zastupljenosti jelovine kao sirovine u izradi proizvoda za građevinarstvo i namještaja već i zbog umiranja jelovih šuma Gorskog kotara, što naglašava potrebu za još racionalnijim korišćenjem jelovine kao sirovine.

Cilj ovog ispitivanja jest upotpunjavanje spoznaja o fizičkim svojstvima jelovine radi daljnjih i potpunijih određivanja njezinih tehnoloških karakteristika.

Ispitivanja su obavljena na Katedri za tehnologiju drva Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

2. MATERIJAL ZA ISPITIVANJE

U šumskom predjelu Belevina, NPŠO Zalesina, izabrana je pokusna ploha za izbor modelnih stabala. Tlo u Belevinama je silikatno, stanište na kojemu je odabrano pet pokusnih stabala. Nakon obaranja jele od svakog pokusnog stabla, s njegove prsne visine, tj. 1,30 m od tla, izrađen je kolut. Od kolutova su napravljene srednjače u smjeru sjever-jug i istok-zapad. Od srednjača su izra-

đeni uzorci za ispitivanje. Iz srednjače su uzimana po četiri uzorka sa svake strane svijeta. Jedan je uzorak uzet iz zone srca, a druga tri iz ostalog dijela (Ugrenović, 1950). U tablici I. dani su podaci o pokusnim stablima.

3. METODA RADA

Ispitivanja fizičkih svojstava obuhvatila su određivanje volumne mase (gustoće) u standardno suhom stanju, volumnog utezanja, točke zasićenosti vlaknaca, nominalne volumne mase i sadržaja vode u sirovom stanju, tj. nakon obaranja. Određivanje volumne mase obavljeno je standardnom metodom, odnosom mase i volumena. Određivanje volumnog utezanja provedeno je na bazi razlike volumena u sirovom stanju i standardno suhom stanju. Volumen uzoraka dobiven je volumetranjem u Breuillovom volumenome-

Tablica I.
PREGLED RELEVANTNIH POKAZATELJA POKUSNIH STABALA
Table I
REVIEW OF RELEVANT INDEXES OF TEST TREES

Redni broj stabla	Prsni promjer (cm)	Starost (godova)	Dužina čistog debla (m)	Totalna visina stabla (m)
1.	52	99	3,5	28,0
2.	49	98	12,3	29,0
3.	43	84	10,2	29,5
4.	40	98	6,0	23,3
5.	41	108	12,9	27,0

REZULTATI ISPITIVANJA JELOVINE S PREDJELA BELEVINA
 TESTING RESULTS OF FIR WOOD FROM THE BELEVINA REGION

 Tablica II.
 Table II

Svojstvo	Pozicija	Broj uzoraka	Granice		Srednja vrijedn.	Greška srednje vrijedn.	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije (%)
			donja	gornja				
volumna masa u standardno suhom stanju (g/cm ³)	S	5	0,3376	0,4027	0,3724	0,0099	0,0222	5,96
	1	20	0,3380	0,4570	0,3889	0,0071	0,0316	8,13
	2	20	0,3199	0,4977	0,4203	0,0107	0,0479	11,40
	3	19	0,3398	0,5397	0,4277	0,0121	0,0529	12,37
	prosjeak	64	0,3199	0,5397	0,4089	0,0060	0,0481	11,76
volumno utezanje (%)	S	5	5,36	12,64	8,58	1,0510	2,3500	27,39
	1	19	7,87	19,47	11,75	0,6368	2,7757	23,62
	2	20	6,66	17,37	13,15	0,5884	2,6316	20,01
	3	16	8,52	18,82	12,81	0,6575	2,6299	20,53
	prosjeak	60	5,36	19,47	12,24	0,3788	2,9340	23,97
TZV (%)	S	5	16,79	35,92	25,08	2,7867	6,2312	24,85
	1	19	21,22	52,92	34,37	1,8625	8,1185	23,62
	2	20	17,19	53,18	36,57	1,9029	8,5099	23,27
	3	16	19,79	50,10	35,02	1,8212	7,2846	20,80
	prosjeak	60	16,79	53,18	34,50	1,0900	8,4433	24,47
nominalna volumna masa (g/cm ³)	S	5	0,3195	0,3518	0,340	0,0058	0,0130	3,82
	1	20	0,3057	0,4881	0,3507	0,0090	0,0402	11,46
	2	20	0,2820	0,4262	0,3648	0,0091	0,0406	11,13
	3	19	0,2046	0,5915	0,3680	0,0169	0,0738	20,05
	prosjeak	64	0,2046	0,5915	0,3594	0,0130	0,1039	28,91
sadržaj vode u sirovom stanju (%)	S	5	33,65	42,33	38,53	1,5084	3,3728	8,75
	1	20	31,49	99,43	42,02	3,3086	14,7965	35,21
	2	20	31,69	231,95	113,84	11,9528	53,4545	46,96
	3	19	47,60	220,81	134,90	10,5792	44,8835	33,27
	prosjeak	63	31,49	220,81	91,08	7,2272	57,3638	62,98

S - uzorak uzet iz srca; 1 - uzorak uzet s početka osrženog dijela;

2 - uzorak uzet sa sredine osrženog dijela; 3 - uzorak uzet s kraja presjeka

tru. Točka zasićenosti vlaknaca (TZV) izračunata je kao odnos volumnog utezanja i nominalne volumne mase.

Sadržaj vode u sirovom stanju određivan je kao odnos mase vode u drvu prema masi standardno suhog drva.

4. REZULTATI ISPITIVANJA

Rezultati ispitivanja volumne mase u standardno suhom stanju, volumnog utezanja, točke zasićenosti vlaknaca (TZV), nominalne volumne mase i sadržaja vode u sirovom stanju nakon obaranja dani su u tablici II. U tablici su dani podaci o broju uzoraka, donjoj granici, srednjoj vrijednosti, gornjoj granici, grešci srednje vrijednosti, standardnoj devijaciji i koeficijentu varijacije mjernih i obračunatih podataka.

4.1. Volumna masa

Volumna masa u standardno suhom stanju jelovine kreće se od 0,3199 do 0,5397 g/cm³, a sred-

nja vrijednosti iznosi 0,4089 ± 0,0060 g/cm³. Nominalna volumna masa kreće se od 0,2046 do 0,5915 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi 0,3594 ± 0,013 g/cm³.

4.2. Volumno utezanje

Volumno utezanje jelovine kreće se u granicama od 5,36 do 19,47%, a srednja vrijednost iznosi 12,24 ± 0,3788%.

4.3. Točka zasićenosti vlaknaca

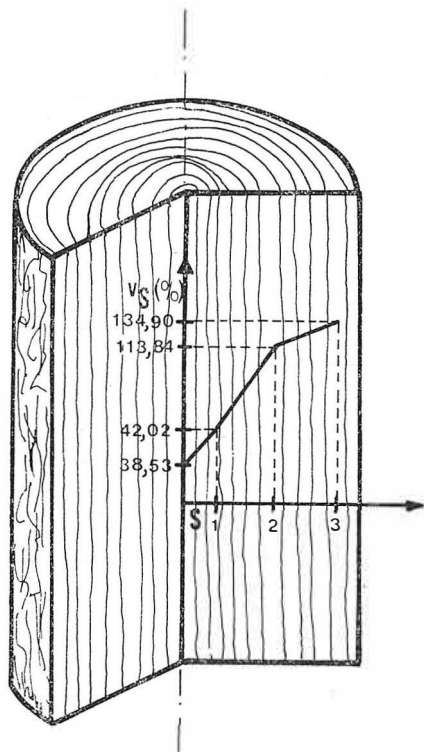
Točka zasićenosti vlaknaca kreće se u granicama od 16,79 do 53,18%, a srednja vrijednost iznosi 34,50 ± 1,090%.

4.4. Sadržaj vode u sirovom stanju

Sadržaj vode u sirovom stanju kreće se u granicama od 31,49 do 220,81%, a srednja vrijednost iznosi 91,08 ± 7,2272%.

4.5. Raspored sadržaja vode u sirovom stanju po presjeku

Na slici 1. prikazan je grafički raspored srednjih vrijednosti sadržaja vode u sirovom stanju po presjeku.



Slika 1. Raspored srednjih vrijednosti sadržaja vode u sirovom stanju po presjeku

Fig. 1. Medium values of moisture content after felling per section

4.6. Raspored volumne mase u standardno suhom stanju po presjeku

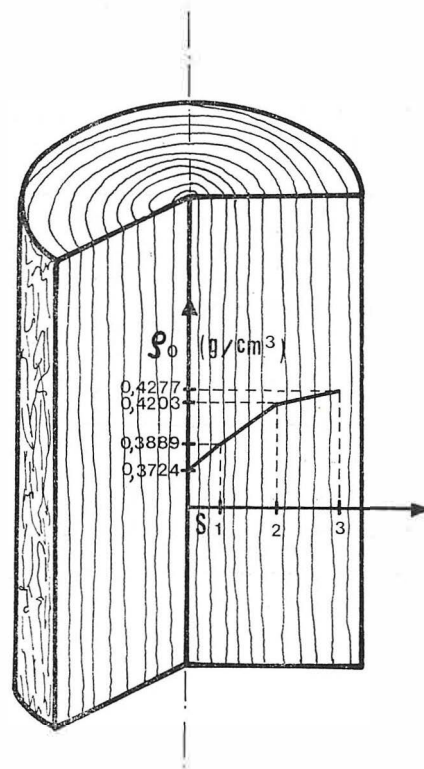
Na slici 2. prikazan je grafički raspored srednjih vrijednosti volumne mase u standardno suhom stanju po presjeku.

5. USPOREDBA REZULTATA ISPITIVANJA S REZULTATIMA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA FIZIČKIH SVOJSTAVA JELOVINE U NAS

Za uspoređivanje su upotrijebljeni rezultati dvaju istraživanja fizičkih svojstava jelovine. Prvo je Horvatovo istraživanje »Istraživanje tehničkih svojstava jelovine (*Abies alba* Mill.) iz Gorskog kotara«, 1958, a drugo je Karahasanovićeve disertacija »Tehnička svojstva bosanske prašumske jelovine« iz 1958.

U tablicama III. i IV. dani su podaci navedenih istraživanja koji će poslužiti za usporedbu s rezultatima ovog istraživanja.

Usporedbe fizičkih svojstava jelovine iz dosadašnjih radova obavljene su T-testom odnosno u-testom, uz vrijednost greške prve vrste $\alpha = 0,05$ (Hitrec, 1977). Uspoređivane su srednje vrijednosti prosjeka volumne mase u standardno suhom stanju, volumnog utezanja i nominalne volumne mase sa srednjim vrijednostima istih fizičkih svojstava iz dva navedena istraživanja. U tablici V. dani su rezultati usporedbe.



Slika 2. Raspored srednjih vrijednosti volumne mase u standardno suhom stanju po presjeku

Fig. 2. Medium values of density of oven dry wood per section

Uspoređivanjem srednjih vrijednosti volumnih masa u standardno suhom stanju dobivene su signifikantne razlike za sve usporedbe osim za usporedbu podataka jelovine s predjela Belevine i one s predjela Gornje bukove kose. Ne postoji signifikantna razlika među srednjim vrijednostima volumnih utezanja. Srednje vrijednosti nominalnih volumnih masa uzoraka jelovine s predjela Belevine i »Crne Hloje« signifikantno se razlikuju, a signifikantno se ne razlikuju srednje vrijednosti nominalnih volumnih masa uzoraka s predjela Belevine i Gornje bukove kose.

Iste su usporedbe signifikantnosti razlika načinjene i za kombinacije podataka iz sva tri istraživanja. Te su usporedbe prikazane u tablici VI.

NEKI REZULTATI ISTRAŽIVANJA »TEHNIČKA SVOJSTVA BOSANSKE PRAŠUMSKE JELOVINE« (Karahasanović, 1958) **Tablica III.**SOME RESEARCH RESULTS »TECHNICAL PROPERTIES OF BOSNIAN JUNGLE FIR-WOOD« (Karahasanović, 1958) **Table III**

Svojstvo		Broj proba (n)	Granice		Srednja vrijedn.	Greška srednje vrijedn.	Stand. devi- jacija	Koefic. varijac. (%)
			donja	gornja				
volumna masa u standardno suhom stanju (g/cm ³)	I	474	0,305	0,526	0,385	0,0022	0,044	11,4
	II	500	0,300	0,471	0,382	0,0014	0,031	8,1
	III	482	0,310	0,530	0,399	0,0016	0,036	9,0
	IV	508	0,292	0,516	0,394	0,0020	0,044	11,2
	V	342	0,321	0,503	0,381	0,0017	0,032	8,4
	I-V	2306	0,292	0,530	0,388	0,0008	0,039	10,0
volumno utezanje (%)	I	474/47	9,64	15,29	12,40	0,1652	1,135	9,1
	II	500/48	9,88	14,35	12,03	0,1466	1,015	8,4
	III	482/45	9,49	13,63	11,92	0,1485	0,995	8,3
	IV	508/44	10,77	13,47	12,09	0,1307	0,865	7,2
	V	342/37	10,00	13,21	11,76	0,1332	0,810	6,9
	I-V	2306/221	9,49	15,29	12,05	0,0670	0,995	8,3

I - oznaka za uzorke uzete iz prašumskog rezervata Peručica

II - oznaka za uzorke uzete iz prašumskog rezervata Peručica

III - oznaka za uzorke uzete iz prašumskog rezervata Lom

IV - oznaka za uzorke uzete iz prašumskog rezervata Janj

V - oznaka za uzorke uzete iz preborne šume Igman

Tablica IV.NEKI REZULTATI ISTRAŽIVANJA »ISTRAŽIVANJA TEHNIČKIH SVOJSTAVA JELOVINE (ABIES ALBA MILL.)
IZ GORSKOG KOTARA« (Horvat, 1958)**Table IV**SOME RESEARCH RESULTS »RESEARCH ON TECHNICAL PROPERTIES OF FIR WOOD (ABIES ALBA MILL.)
EX GORSKI KOTAR (Horvat, 1958)

Svojstvo		Broj proba (n)	Granice		Srednja vrijedn.	Greška srednje vrijedn.	Stand. devi- jacija	Koefic. varijac. (%)
			donja	gornja				
volumna masa u standardno suhom stanju (g/cm ³)	V	117	0,391	0,575	0,461	0,003	0,033	7,16
	S	148	0,319	0,549	0,422	0,004	0,054	12,80
volumno utezanje (%)	V	61	8,61	15,86	12,88	0,195	1,53	11,88
	S	84	8,37	17,82	12,82	0,189	1,74	13,57
nominalna volumna masa (g/cm ³)	V	61	0,350	0,526	0,405	0,004	0,030	7,41
	S	84	0,290	0,468	0,373	0,005	0,046	12,33

V - oznaka za uzorke uzete iz Crne Hloje, gdje je tlo vapnenasto.

S - oznaka za uzorke uzete iz Gornje bukove kose, gdje je tlo silikatno

Tablica V.

REZULTATI ISPITIVANJA RAZLIČITOSTI PODATAKA NEKIH FIZIČKIH SVOJSTAVA JELOVINE S PREDJELA BELEVINE S PODACIMA ISTRAŽIVANJA KOD NAS

Table V

RESULTS OBTAINED FROM TESTING DIFFERENT DETAILS ON SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIR-WOOD FROM THE BELEVINA REGION COMPARED TO THE DETAILS OBTAINED FROM THE SO FAR RESEARCHES

Uzorak-uzorak	Volumna masa u standardno suhom stanju (g/cm ³)	Volumno utezanje (%)	Nominalna volumna masa (g/cm ³)
JS-HV	SIGNIF.	NIJE	SIGNIF.
JS-HS	NIJE	NIJE	NIJE
JS-K1	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K2	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K3	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K4	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K5	SIGNIF.	NIJE	-

JS - jelovina iz predjela Belevine

HV - jelovina iz predjela Crne Hloje

HS - jelovina iz predjela Gornje bukove kose

K1 - jelovina iz predjela Peručica

K2 - jelovina iz predjela Peručica

K3 - jelovina iz predjela Lom

K4 - jelovina iz predjela Janj

K5 - jelovina iz predjela Igman

SIGNIF.- postoji signifikantna razlika među uzorcima

NIJE - ne postoji signifikantna razlika među uzorcima

- - Karahasanović ne navodi podatke za nominalnu volumnu masu

Uspoređivanje podataka o fizičkim i mehaničkim svojstvima iste vrste drva s različitim staništa pridonosi boljem upoznavanju drvene sirovine unutar nekog područja u užem smislu te između više područja u širem značenju.

Stoga je podatke istraživanja o fizičkim i mehaničkim svojstvima drva potrebno prezentirati sa svim odgovarajućim pokazateljima varijacijske statistike. Ocjena i usporedba sirovine važna je i za spoznaje o tehnološkim karakteristikama, važnim za određivanje tehnoloških postupaka prerađivanja i očekivane kvalitete gotovog proizvoda.

LITERATURA

- [1] Hitrec, V.: Mjerenje u drvnoj industriji, Zagreb, 1977.
- [2] Horvat, I.: Istraživanja tehničkih svojstava jelovine (*Abies alba* Mill.) iz Gorskog kotara, »Drvna industrija«, 9 (1958), 1—2: 2—11.
- [3] Karahasanović, A.: Tehnička svojstva bosanske prašumske jelovine, disertacija, Sarajevo, 1958.
- [4] Ugrenović, A.: Teologija drva, Zagreb, 1950.

Recenzent: prof. dr. Marijan Brežnjak
prof. dr. Stanislav Bađun

REZULTATI ISPITIVANJA RAZLIČITOSTI PODATAKA NEKIH FIZIČKIH SVOJSTAVA JELOVINE IZ DOSADASNJIH ISTRAŽIVANJA KOD NAS

Table VI

RESULTS OBTAINED FROM TESTING DETAILS ON SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIR-WOOD OBTAINED FROM THE SO FAR RESEARCHES PERFORMED HERE

Uzorak-uzorak	Volumna masa u standardno suhom stanju (g/cm ³)	Volumno utezanje (%)	Nominalna volumna masa (g/cm ³)
JS-HV	SIGNIF.	NIJE	SIGNIF.
JS-HS	NIJE	NIJE	NIJE
JS-K1	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K2	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K3	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K4	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K5	SIGNIF.	NIJE	-
JS-K1-5	SIGNIF.	NIJE	-
HV-KS	SIGNIF.	NIJE	SIGNIF.
HV-K1	SIGNIF.	NIJE	-
HV-K2	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HV-K3	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HV-K4	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HV-K5	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HV-K1-5	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HS-K1	SIGNIF.	NIJE	-
HS-K2	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HS-K3	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HS-K4	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HS-K5	SIGNIF.	SIGNIF.	-
HS-K1-5	SIGNIF.	SIGNIF.	-
K1-K2	NIJE	SIGNIF.	-
K1-K3	SIGNIF.	SIGNIF.	-
K1-K4	SIGNIF.	NIJE	-
K1-K5	NIJE	SIGNIF.	-
K1-K1-5	NIJE	SIGNIF.	-
K2-K3	SIGNIF.	NIJE	-
K2-K4	SIGNIF.	NIJE	-
K2-K5	NIJE	NIJE	-
K2-K1-5	SIGNIF.	NIJE	-
K3-K4	NIJE	NIJE	-
K3-K5	SIGNIF.	NIJE	-
K3-K1-5	SIGNIF.	NIJE	-
K4-K5	SIGNIF.	NIJE	-
K4-K1-5	SIGNIF.	NIJE	-
K-K1-5	SIGNIF.	NIJE	-

SIGNIF. - signifikantna razlika

NIJE - nema signifikantne razlike

- - usporedba nije obavljena

JS - jelovina s predjela Belevine

HV - jelovina s predjela Crne Hloje (Hlojenac)

HS - jelovina s predjela Gornje bukove kose (silikat)

K1 - jelovina s predjela Peručica

K2 - jelovina s predjela Peručica

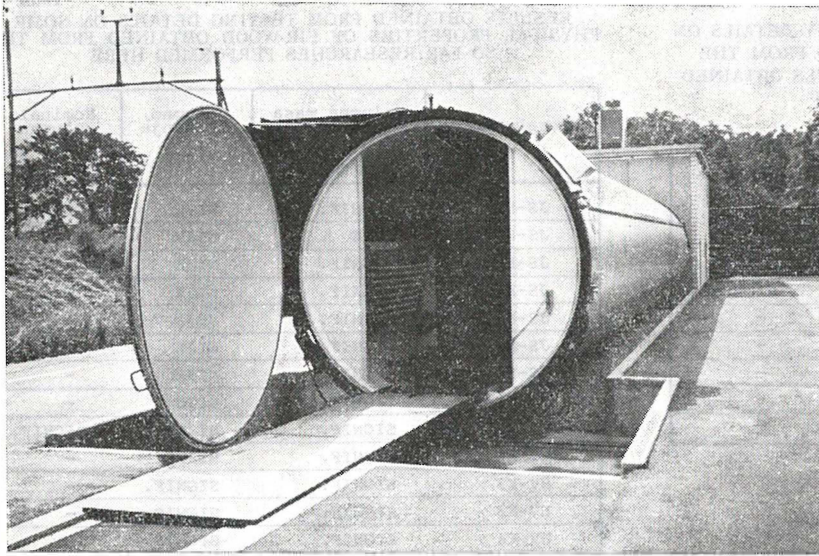
K3 - jelovina s predjela Lom

K4 - jelovina s predjela Janj

K5 - jelovina s predjela Igman

K1-5 - prosjek za pet predjela

NOVOSTI KOD DANISH WOOD TREATING CO. (DWT) NA LIGNI '91.



Nova tehnologija DWT-ova ubrzanog sušenja, dimenzionalnog stabiliziranja i impregniranja bez upotrebe toksičnih tvari bit će prikazana na LIGNI'91.

DWT u svojem proizvodnom programu nudi postrojenja za impregnaciju i ubrzano sušenje drva. Pored toga njihov Razvojni odjel stalno ulaže napore da ta postrojenja usavrši. Osobitu pozornost u novije vrijeme poklanja razvoju sredstava za zaštitu drva koja su u ekološkom smislu čista.

Primjena posve nove tehnologije utječe na dimenzionalnu stabilnost drva nakon sušenja. Ono ne mijenja svoje dimenzije ni kod direktnog i dugotrajnog utjecaja vlage. Površinski slojevi drva se nakon takvog tretmana ne mogu navlaži-

ti. Pored toga, zaštitno sredstvo štiti drvo od napada gljiva i truleži, ali po svojim svojstvima ne pripada skupini otrovnih pesticida. Sredstvo je posve bezbojno i ne utječe na svojstva drva, što je važno za proizvodnju namještaja i građevinske stolarije. Kako DWT nije proizvođač sredstava za zaštitu i impregnaciju drva, ovo sredstvo će se moći nabaviti kod licencnih proizvođača.

Proizvodni program DWT-a uključuje sve vrste kotlova za impregnaciju bez obzira na sredstvo koje se u tom procesu upotrebljava

(vodene otopine soli, kreozotna ulja itd.). Postrojenja mogu imati jednu ili više radnih jedinica. Većina danas postavljenih DWT-ovih postrojenja za impregnaciju opremljena su sistemom za ubrzano fiksiranje, a koriste se i ekološki čistim sredstvima za impregnaciju.

Prednost DWT-ova sistema za fiksiranje je u tome da se koristi nižom radnom temperaturom te sušenjem površine drva kao dijelom procesa. To utječe na smanjenje utroška energije i onečišćenja okoliša koje nastaje ocjeđivanjem zaštitnog sredstva s drva nakon impregnacije.

Osim toga DWT je razvio MOLDRUP-proces (patentirano) ubrzanog sušenja drva. Ovaj proces sušenja je 3—7 puta brži od klasičnog sušenja. Korištenje parom daje osušeno drvo bez unutrašnjih naprezanja i pukotina.

Iako se primjenjuju temperature i do 80 °C, nema površinskog obojenja drva. Postrojenja MOLDRUP isporučuju se sposobna za rad, potrebno je samo priključiti dovod struje i topline. Mogu se upotrebljavati sa ili bez zaštitnog objekta. Ona se sastoje od dva dijela:

— tlačnog kotla u koji se stavlja drvena građa na sušenje i drugog dijela koji se sastoji od pumpi, sistema za hlađenje, mjernih uređaja, te kompjutora za upravljanje sistemom.

Kotlovi su promjera od 2600 mm do 4500 mm, duljine do 40.000 mm, kapaciteta 10 do 200 m³ drva u jednom punjenju.

DWT će sve prednosti svog sistema prikazati na montiranom postrojenju na LIGNI '91. u Hannoveru.

Obradio: Mladen Bauer, dipl. ing.

DRVNI SEKTOR JUGOSLAVIJE U 1990. GODINI

(Nastavak sa 16. str.)

Kao pozitivnu stavku u izvozu 1990. može se istaknuti izvjesno pomjeranje u regionalnoj orijentaciji, tako da je došlo do povećanja od 7% u izvozu prema zemljama sa čvrstom valutom, a do smanjenja prema klirinškom području i nekim prekomorskim zemljama.

U tablici II. posebno je prikazan strukturni sastav izvoza finalnih proizvoda, iz kojeg je vidljivo da se on uglavnom (preko 500 miliona \$) odnosi na namještaj, dok na sve ostalo otpada oko 150 miliona \$. Ipak u grupi »ostalih« treba primijetiti osjetno povećanje izvoza parketa (58%), parketnih ploča (36%),

građevne stolarije (53%) i montažnih zgrada (14%). Iz toga se može zaključiti da vanjsko tržište za ovom vrsti roba pokazuje interes, a proizvodnja sa svoje strane ima mogućnosti da poveća ponudu lakše nego kod namještaja.

Vanjskotrgovinsko poslovanje šumarstva i drvne industrije potvrdilo je i prošle godine svoju netto izvoznju orijentaciju, jer je na ukupan izvoz od 1,116 milijarde \$ došlo tek oko 287,3 miliona \$ uvoza repropromaterijala i opreme. To znači da je ova grana ostvarila vanjskotrgovinski suficit od preko 800 miliona \$, ili 18% više nego 1989. g. Pa kad je to već tako, može se i od nadležnih državnih organa očekivati da svojim mjerama potakne razvoj grane u interesu samog drvno sektora i nacionalnog gospodarstva.

Konstrukcije, osobine i upotreba vodenog kreveta (II)

STRUCTURE PROPERTIES AND USE OF WATER BED (II)

Doc. dr. Ivica Grbac
Šumarski fakultet Zagreb

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

UDK 630*836.1

Pregledni rad

(Nastavak iz broja 11—12/1990)

1. PROBLEMATIKA LEŽANJA BOLESNIKA

Pacijenti koji su dulje vezani za krevet ili stolicu na kotačima pate od neuroloških, ortopedskih ili urođenih bolesti. Već je i sama bolest veliki problem, ali vezanost za krevet na običnom ležaju (madracu) još više komplicira to stanje i izaziva sekundarna medicinska stanja.

Dugo ležanje u krevetu utječe na funkcije metabolizma, cirkulaciju, funkcije urinarnog sustava, san, tjelesnu temperaturu te kemijski sastav krvi. Stoga je izbor pravog ležaja vrlo važan za uklanjanje ili prevenciju komplikacija. Suvremena medicinska literatura upućuje na korisnost upotrebe kontrolirano grijanih vodenih kreveta u bolnicama. Međutim, vodeni se kreveti mogu upotrebljavati i kod kuće, osobito u slučaju različitih kroničnih bolesti. Oni svojom konstrukcijom osiguravaju bolju cirkulaciju, relaksaciju miškulature bolesnika, dug san, a smanjuju mogućnost nastanka upale pluća, te skraćuju rehabilitacijski ili rekonvalescentni period.

Ispitivanjima je dokazano da su vodeni kreveti osobito velika pomoć u ovim stanjima:

— za prerano rođenu djecu i novorođenčad, jer smanjuju pritisak na nježnu dječju kožu, olakšavaju disanje, ubrzavaju rast, a imaju i umirujući učinak, jer toplina i pokreti simuliraju majčinu utrobu;

— pri ortopedskim problemima, jer se u vodenom krevetu uklanja suvišan pritisak na pojedine dijelove tijela ravnomjernim raspoređivanjem težine po cijeloj površini kreveta (sl. 6);

— pri paralizi, moždanom i srčanom udaru, ozljedama kralježnice i dr. ti su kreveti pogodni, jer nije potrebno često premještanje pacijenta zbog dekubitusa;

— pri traumama, ozljedama u prometnim nesrećama, te u slučaju teških opekлина, takvi kreveti olakšavaju njegu pacijenata (npr. pri mijenjanju zavoja bolesnika nije potrebno okretati);

— u plastičnoj i općoj kirurgiji ti kreveti imaju također veliku primjenu;

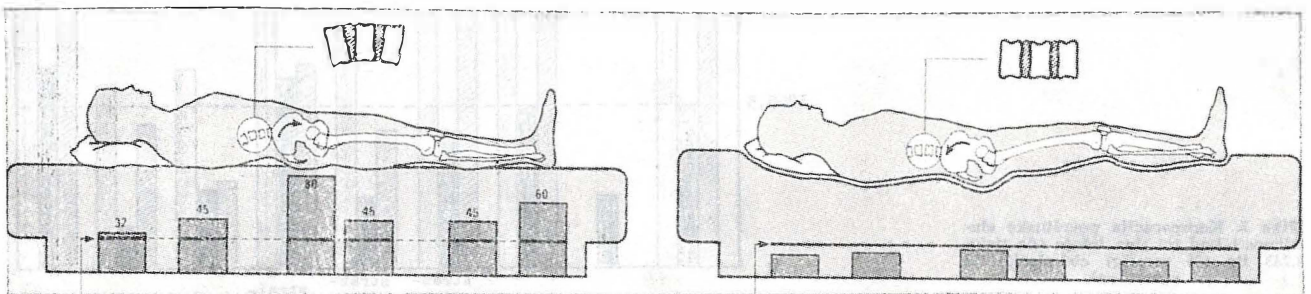
— za srčane bolesnike, posebno nakon operacija (by pass), vodeni su kreveti vrlo prikladni jer takvi bolesnici moraju ležati na leđima;

— mnoge studije pokazuju da su ti kreveti velika pomoć pacijentima koji se koriste invalidskim kolicima jer omogućuju snižavanje temperature kože, a time se izbjegava stvaranje dekubitusa, čireva i dr.

Iz navedenoga se može zaključiti da su vodeni kreveti postali važno terapijsko sredstvo za pacijente s različitim medicinskim problemima.

2. KAKO VODENI KREKET POMAŽE U NEKIM BOLESTIMA

Kontrolirano grijani vodeni krevet omogućuje pacijentu jedinstveni sustav plutanja. Tim susta-



Slika 6. Krevet i pritisci na čovjekovo tijelo: a) običan krevet tlak je do 10.665,7 Pa (80 mmHg), b) vodeni krevet tlak je do 3.733 Pa (28 mmHg)

Fig. 6. Bed and pressures on human body: a) standard bed pressure up to 10.665,7 Pa (80 mmHg), b) water bed pressure up to 3.733 Pa (28 mmHg)

vom voda posvuda jednako podupire tijelo, te se tjelesna težina ravnomjerno raspoređuje po podlozi. Na taj se način smanjuje pritisak na pojedine dijelove tijela podložne dekubitusu. Osim toga, smanjuje se i potreba za čestim okretanjem pacijenta. Kralješnica se oslobađa pritiska, a muskulatura se relaksira. Poboljšava se i cirkulacija, a gibanje i toplina kreveta pomažu bolesniku da se relaksira, omogućujući mu udobnost i dobar san.

Osim kreveta, u upotrebi su i jastuci, osobito prikladni za pacijente u invalidskim kolicima. Svojstva jastuka jednaka su svojstvima vodenih kreveta.

Artritis i vodeni krevet

Artritis je upala zglobova koju karakterizira jaka bol i nepokretnost. Potpunog izliječenja nema, i zato se poduzimaju postupci prevencije deformiteta i invalidnosti.

Medicinske su studije pokazale da načelo vodenih kreveta — podjednaka raspoređenost tjelesne težine — znatno pomaže bolesnicima koji boluju od artritisa. Ravnomjerna raspoređenost tjelesne težine smanjuje pritisak tijela, uspostavlja pravilniju cirkulaciju krvi i tako smanjuje bol. Danas se izrađuju i druge varijante vodenih

kreveta da bi se uspostavila što normalnija cirkulacija (sl. 7).

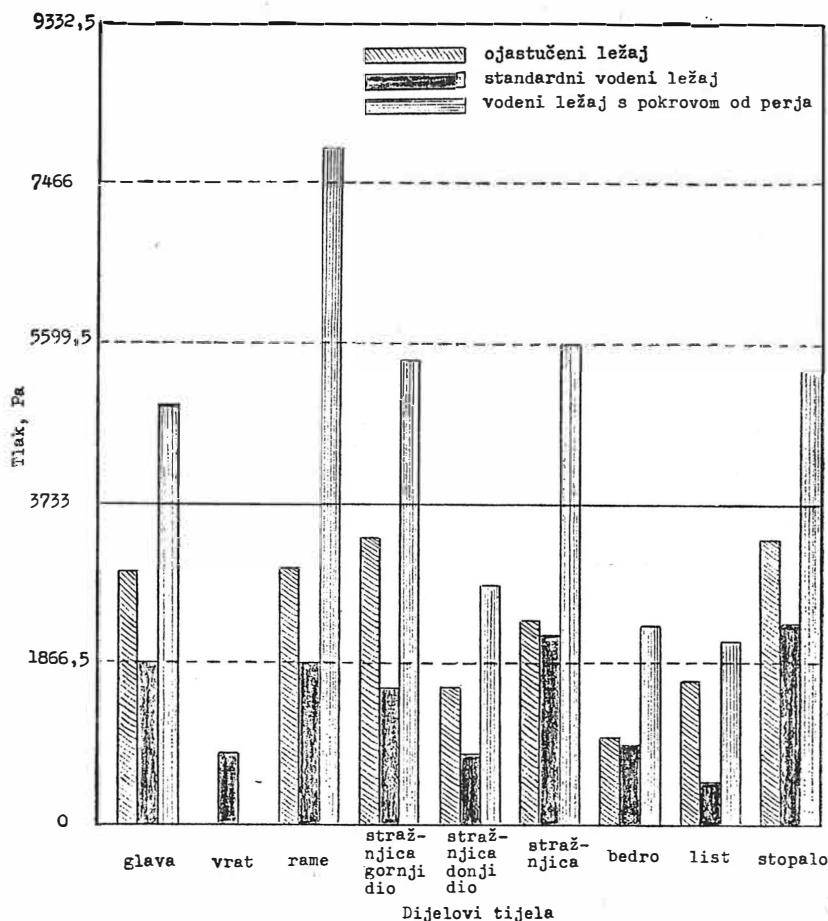
Ležanjem na standardnim ležajima znatno se smanjuje tjelesna temperatura. Bolesnici pate od jakih bolova, osobito ujutro. Razlozi toga mogu biti i neprikladna podloga za spavanje, te mirovanje, zbog čega se ne izlučuju hormoni koji obično smanjuju upalu, a time i bol.

Upotreba vodenih ležaja u gerijatriji

Ako pacijenti u poodmakloj životnoj dobi moraju biti stalno vezani za krevet, vodeni će ležaj biti izuzetno koristan. Smanjit će potrebu za intenzivnom njegom i povećati pacijentovu udobnost. Izbjeći će se pojava dekubitusa, te eliminirati potreba za stalnim okretanjem pacijenta, i to zahvaljujući upravo svojstvu plutanja. Osim toga, pokretljivost i toplina ležaja ubrzavaju relaksaciju i pridonose boljem snu. Studije su također pokazale da takvi pacijenti troše mnogo manje lijekova.

Bolovi u leđima

Vjerojatno ima jednako toliko metoda za liječenje bolova u leđima koliko i njihovih uzroka. Liječnik će pokušati riješiti i jedno i drugo, pronaći najbolju metodu liječenja i otkriti uzrok



Slika 7. Komparacija površinske elastičnosti kod tri tipa ležaja (do tlaka 3.733 Pa (28 mmHg) cirkulacija je normalna)

Fig. 7. Comparison of surface elasticity in three types of beds (up to the pressure of 3.733 Pa (28 mmHg) the circulation is normal)

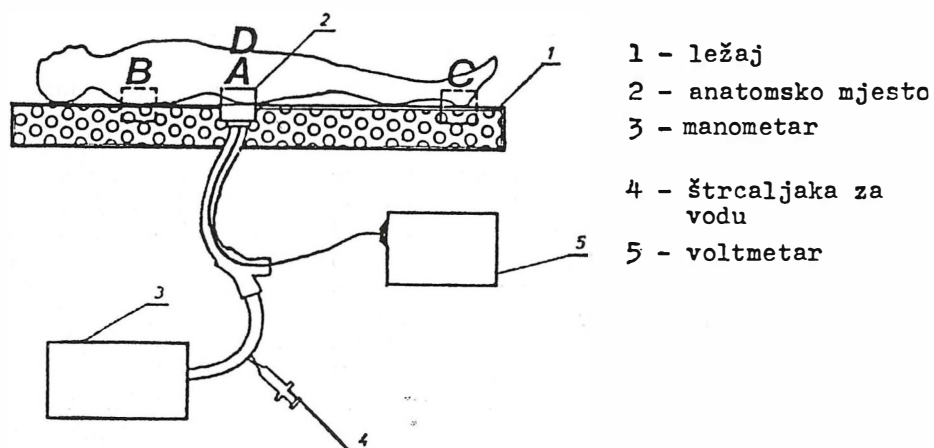
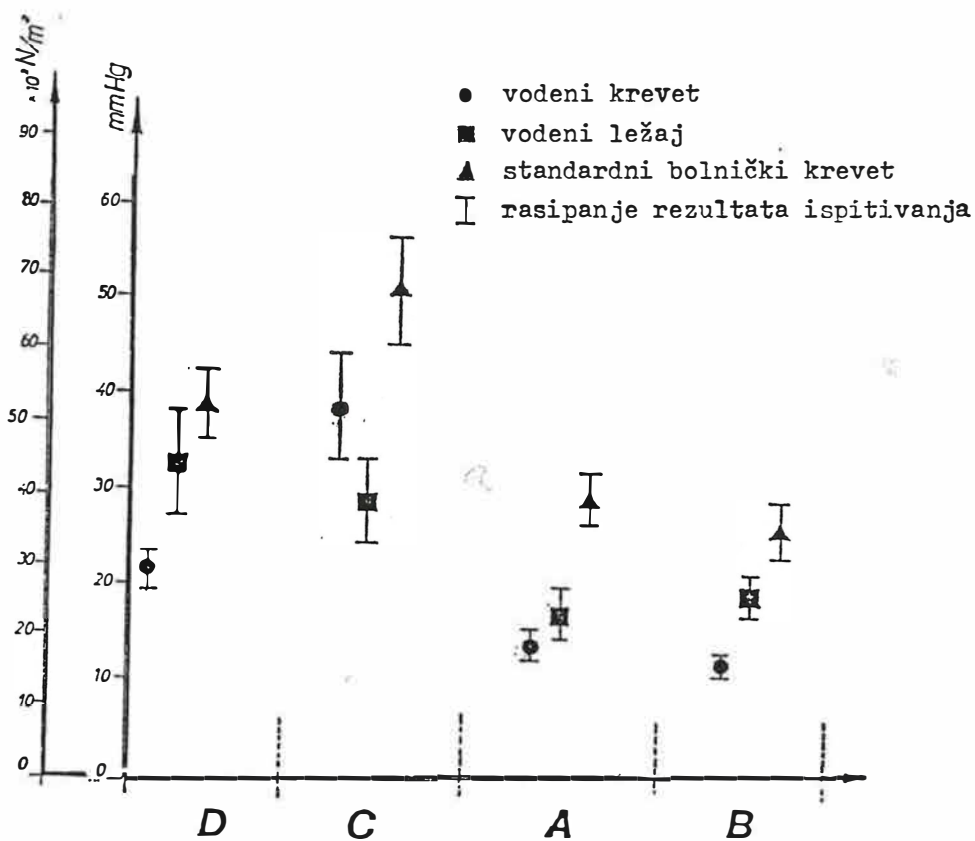
bola. Smanjenje bola može se postići smanjenjem tjelesne težine, pravilnim držanjem tijela, raznim vježbama koje smanjuju napetost miškulature ili je pak jačaju.

Pri liječenju se primjenjuje i fizikalna terapija, masaža, grijanje i dr., ali svi se slažu da su dobar san i udoban položaj pri ležanju najbitniji. Vodeni ležaj znatno pomaže takvim bolesnicima jer im omogućuje udoban položaj pri ležanju. Tjelesna se težina ravnomjerno raspoređuje, a sustav plutanja uklanja pritisak na kralješnicu, te se time relaksira i okolna miškulatura. Liječnici su također ustanovili da i dodatna toplina ležaja

pomaže relaksaciju i ubrzava cirkulaciju u ugroženim područjima tijela.

3. PREGLED REZULTATA NEKIH ISTRAŽIVANJA O VODENOM KREVETU

Danas se mnogi znanstvenici bave problemima odmora i spavanja. Na temelju mnogih rezultata vidljivo je da je odnos ležaj-kralješnica bitan za zdrav život. No danas su mnoga istraživanja usmjerena i na poboljšanje uvjeta života bolesnih ljudi, odnosno svih onih koji su godinama



Slika 8. Simplificirano mjerenje tlaka na četiri anatomiska mjesta kod različitih ležajeva (1)

Fig. 8. Simplified measuring of pressure on four anatomic places in various beds (1)

vezani za krevet. I pritom je osnovni problem pronalaženje adekvatnog ležaja koji će bolesniku omogućiti odmaranje, normalno spavanje i, što je najvažnije, spriječiti neželjene posljedice.

Rane od pritiska, tzv. dekubitus, nastaje djelovanjem stalnog i nesmanjenog pritiska na određeni dio tijela. Iako patogeneza takvih rana uključuje mnoge faktore, glavni je cilj preventivne medicine izbjegavanje takvih rana.

Prednosti vodenog kreveta u liječenju, kao i u sprečavanju dekubitusa, već su odavno poznate. Međutim, veličina kreveta (glomaznost), troškovi njegova održavanja te njegova cijena naveli su znanstvenike iz Gaevestona u Teksasu (SAD) da ispitaju i neke druge površine prikladne za spavanje [1].

Odnedavno se u SAD-u može nabaviti i vodeni ležaj vrlo male mase. Sloan F. David sa suradnicima proveo je odgovarajuća ispitivanja uspoređujući takav ležaj sa standardnim bolničkim krevetom i vodenim krevetom, da bi odredio mogućnosti takvog vodenog ležaja.

Metoda rada tih znanstvenika obuhvatila je nekoliko parametara.

Instrument za mjerenje bio je sukcesivno spojen na četiri točke pritiska u 11 muškaraca dobrovoljaca: na donje ispupčenje kralješnice, na stražnji dio lijeve pete, na rame i gornji dio lijeve slabine. Srednja masa ispitanika bila je $73 \pm 2,5$ kg, odnosno $161 \pm 5,5$ funti, a srednja visina $1770 \pm 17,78$ mm, odnosno $69,7 \pm 0,7$ inča.

Ispitanici su na sebi imali samo bolničku spaćavicu. Instrument je postavljen na jedno od četiri anatomska mjesta. Zatim je ispitanik naizmjenično ležao na svakoj od tri testirane površine, a u svakom je položaju napravljeno minimalno deset mjerenja (očitanja), i to za svaku površinu i svako mjesto. Pri mjerenju pritiska na bedro ispitanici su ležali bočno.

Napravljen je i pokušaj da se instrument postavi na odgovarajuća mjesta u svakog pojedinog ispitanika, te da svaki od njih naizmjenično leži u istom položaju na sva tri ležaja. Testiran je vodeni ležaj (već spomenut), standardni bolnički ležaj i vodeni krevet s okvirom i grijanjem (Hydroflote Flotation Bed). Vodeni je ležaj konstruiran tako da se mogao staviti na standardni okvir bolničkog kreveta. Sva tri ležaja bila su pokrivena samo jednom plahtom.

Instrument za mjerenje pritiska sastojao se od dva komada najlonskog materijala. S unutrašnje strane svakog od njih bile su zalijepljene dvije kontaktne žice koje su stajale u obliku križa i održavale kontakt kada je najlonski materijal bio zalijepljen na rubovima i kad je zrak iz rezervoara bio ispušten. Jedna intravenska cijev, kroz koju su bile provučene žice, silikonskim je ljepljivom bila spojena na rub rezervoara. Spajatelj Y zatim je pričvršćen na cijev. Kroz jedan krak provučene su električne žice, a otvor je zalijepljen silikonskom ljepljivom trakom. Drugi krak

spajatelj Y bio je spojen na manometar (ili na jednostavni živin sfigmomanometar) i na štrcaljku za zrak. Žice su vodile do voltohmetra, čija je kazaljka skretala kad se kontakt prekinuo (sl. 8). Kako se sustav punio zrakom, tlak je rastao, dok se ležaj zbog rastuće sile u rezervoaru nije pomakao. Na toj točki rezervoar se počinjao puniti, te je prekinuo električni kontakt.

Rezultati istraživanja grafički su prikazani na slici 8. Tlak ispod donjeg ispupčenja kralješnice na standardnom je bolničkom ležaju bio $3\,839,68 \pm 333,3$ Pa, ali je na vodenom krevetu znatno smanjen ($1\,799,85 \pm 213,31$ Pa; $p < 0,001$), kao i na vodenom ležaju ($2\,239,81 \pm 346,63$ Pa; $p < 0,005$). Razlika između tlaka na vodenom krevetu i vodenom ležaju nije bila statistički značajna za to anatomsko mjesto.

Tlak pod petom bio je na standardnom bolničkom ležaju $6\,812,77 \pm 746,60$ Pa, nasuprot $3\,826 \pm 586,61$ Pa na vodenom ležaju, te $5\,306,23 \pm 679,94$ Pa na vodenom krevetu. Razlika ($p < 0,005$) između bolničkog ležaja i vodenog ležaja bila je znatna, ali nije bila vidljiva nikakva statistički značajna razlika između bolničkog ležaja i vodenog kreveta ($p < 0,2$). Ni razlika između vodenog kreveta i vodenog ležaja nije bila statistički značajna za to anatomsko mjesto.

Srednji tlak pod slabinom bio je $5\,132,91 \pm 479,96$ Pa na bolničkom ležaju, prema $4\,319,64 \pm 693,27$ Pa na vodenom ležaju, te $2\,813,10 \pm 253,31$ Pa na vodenom krevetu. Razlika između tlaka pod slabinom na vodenom krevetu i standardnome bolničkom ležaju bila je značajna ($p < 0,001$). Ta razlika između vodenog kreveta i vodenog ležaja nije bila od nikakvog statističkog značaja ($p < 0,1$).

Srednji tlak ispod lopatice bio je na standardnom bolničkom ležaju $3\,386,38 \pm 413,29$ Pa u usporedbi sa $1\,546,53 \pm 146,65$ Pa na vodenom krevetu, te $2\,479,79 \pm 253,31$ Pa na vodenom ležaju. Međutim, postojala je značajna razlika između tog tlaka na vodenom krevetu i vodenom ležaju ($p < 0,005$). Razlika tlakova bolesnika na vodenom ležaju i standardnom krevetu nije bila značajna ($p < 0,1$).

Voda kao sredstvo raspodjele pritiska

Sve od sir James Pagetova klasičnog rada voda je zamišljena kao najefikasnije i najpraktičnije sredstvo za raspoređivanje pritiska na površini za spavanje. Primjena modernih vodenih kreveta uistinu je smanjila broj i napredovanje rana od pritiska. Međutim, bolnički je vodeni krevet prilično skup. Osim toga, potreba za grijanjem, nemogućnost podešavanja glave i nogu i glomaznost kreveta uvjetovali su nova istraživanja drugih tipova površina za spavanje. U početnim istraživanjima novi se tip vodenog ležaja pokazao djelotvornim za sprečavanje bolesti kože, a i njegova cijena iznosi samo četvrtinu cijene bolničkoga vodenog kreveta.

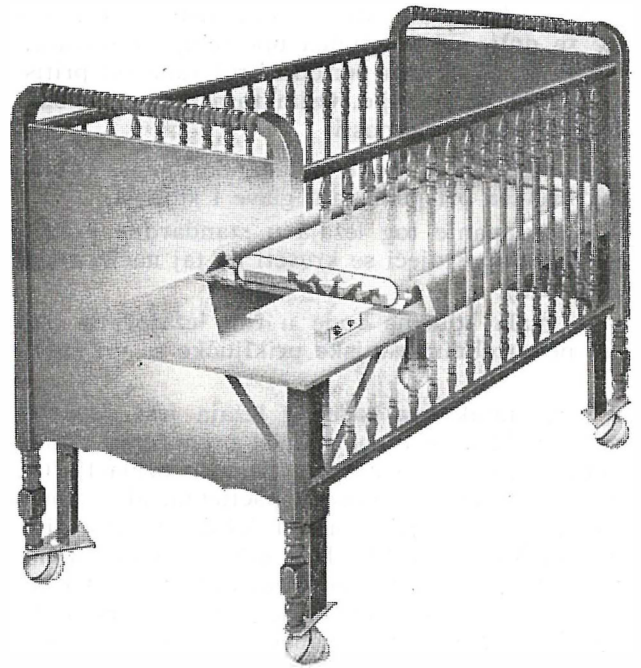
Djelotvornost na različitim dijelovima tijela

Rezultati navedenih istraživanja pokazali su da je vodeni ležaj mnogo bolji u odnosu prema standardnome bolničkom krevetu s obzirom na smanjenje pritiska ispod četiri testirane zone, ali nije bitno različit od vodenog kreveta, osim u predjelu lopatica. Ovo posljednje može se pripisati konstrukciji vodenog ležaja. Da bi se uklonile nevolje od vrtoglavice i gibanja, ležaj je u dijelu za glavu i ramena stabiliziran pjenom.

Usporedba s drugim površinama za spavanje

Lilla i suradnici [1] uspoređivali su djelovanje vodenog kreveta s djelovanjem triju različitih vodenih ležajeva i standardnoga bolničkog kreveta. Nažalost, nisu spomenuli nikakvu statistički važnu razliku pritiska između pojedinih testiranih položaja. Srednji pritisci u svim položajima koje su testirali pokazali su značajnu razliku između vodenog kreveta i vodenog ležaja. Međutim, ležajevi koje su oni upotrebljavali bili su tzv. zračni ležajevi za kampingiranje, bez ikakva medicinskog dizajna ili namjene za takvu upotrebu. Ipak, dokazane su određene prednosti čak i takvih grubih vodenih ležajeva pred standardnim bolničkim krevetom.

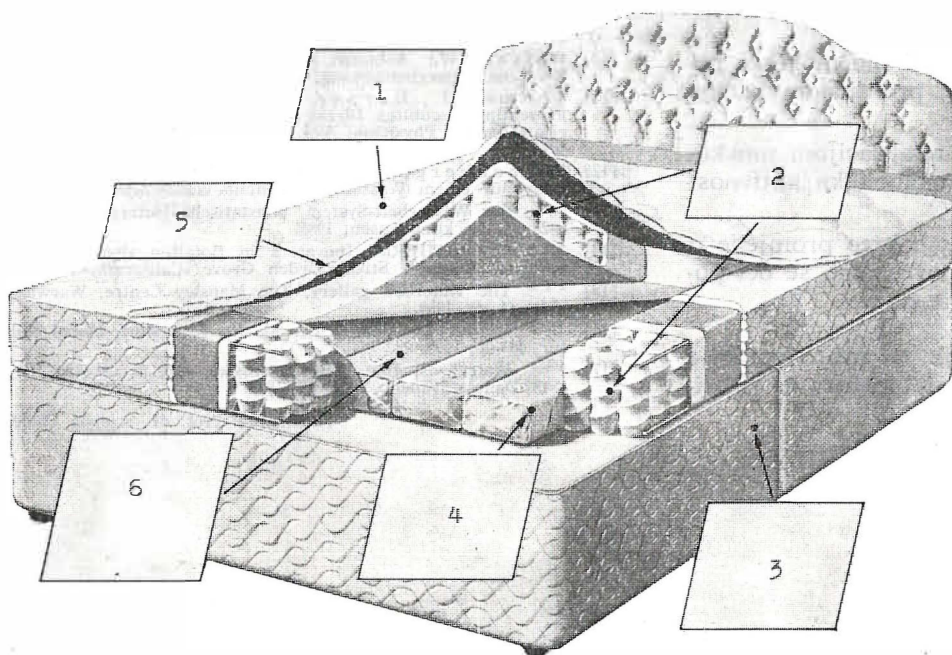
Redford [1] sa suradnicima poduzeo je opsežno ispitivanje, upotrebljavajući instrument za testiranje sličan prethodno opisanome. Njihova je studija obuhvatila deset površina za spavanje i pokazala je da se najdjelotvornija raspodjela pritiska postiže na zračnom ležaju. Ustanovljeno je da neki skupi kreveti, u kojima je zrak ili voda, a ima ih i na tržištu, mogu rasporediti pritisak



Slika 9. Dobar san nije nikakav luksuz, nego životna potreba. Tom problemu treba posvetiti pažnju već od malih nogu. Voda kao medij na čemu se spava koristi se danas sve više — u svijetu se rade tzv. vodeni dječji krevetići

Fig. 9. Sound sleep is not a luxury but a necessity of life. Attention is to be paid to this problem since the earliest childhood. Water as a medium to be slept on has been used more and more — even water cots are already in production

djelotvornije od vodenog ležaja. Međutim, takvi se kreveti upotrebljavaju samo za pacijente s teško zarašćućim ranama. Zbog svoje visoke cijene nemaju nikakvu praktičnu ulogu u široj primjeni u preventivi dekubitusa.



Slika 10. Nova era u vodenim krevetima: 1 — konstrukcija koja ne zahtijeva ugradnju grijača, 2 — rubno ukrućenje s džepičastom jezgrom, 3 — podloga kao kod klasičnih kreveta, 4 — individualne potporne zone prilagođene svakom spavaču, 5 — višeslojni tapacirung, 6 — samo 15% vode u odnosu na klasične vodene krevete

Fig. 10. New stage in water beds: 1 — construction does not require fitting of heaters, 2 — edge stiffening with pocket springs core, 3 — base as with standard beds, 4 — individual supporting zones adjusted to every sleeper, 5 — multilayer upholstery, 6 — only 15% of water in relation to standard water beds

Na jednom od odjela Sveučilišta u Teksasu već se dulje od 13 godina upotrebljava testirani vodeni ležaj. U tom periodu broj rana od pritiska znatno se smanjio. Osim toga, ležaj je pokazao i sljedeće prednosti:

— mogućnost kontrole standardnoga bolničkog kreveta pri podizanju glave i stopala,

— uklapanje tog ležaja u standardne krevetne okvire (postojeći se kreveti na taj način mogu iskoristiti),

— mala količina vode u tim ležajevima (što čini nepotrebnim vanjske priključke za grijanje).

Nedostatak tog vodenog ležaja jest nepostojanje ručki koje bi omogućile prenošenje punog ležaja s kreveta na krevet. Pjenasto uzglavlje (za glavu i ramena) stabilizira pacijenta, ali i donekle ograničuje djelotvornost ležaja na tim dijelovima. Naime, uz bilo koji zaštitni sustav djelotvornije se koristi manje glomazan krevet, na kojemu je kontakt između pacijenta i površine ležaja što izravniji. Mali kapacitet vode (90 l, 91 l) također ograničuje efikasnost vodenog ležaja, osobito za pacijente koji leže bočno (mjerenja na gornjoj slabini i kuku).

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Između 20. i 60. godine života čovjek više od 15 godina provede u krevetu. U toku 50 godina života očekuje se da čovjek zaspe skoro 20 000 puta. Osim toga, zna se da je san nužan za održavanje zdravlja i poboljšanje kvalitete života. Osnovna medicinska znanja o snu jesu:

— živčani sustav ne može funkcionirati bez sna,

— kvaliteta sna može se mjeriti i opisati tjelesnim funkcijama,

— mnogi poznati poremećaji sna mogu se popraviti pravilnim liječenjem, promjenom načina života ili navika spavanja,

— »dobar san« rezultira relaksacijom mišićne mase, čime se umanjuje metabolička aktivnost i uklanja umor mišića,

— tijekom sna događaju se brze promjene u položaju i »veličini« očiju; povremeno se oči pokreću, ali su obično centrirane.

Dobar noćni san bitan je za dobro zdravlje i zato treba poduzeti sve što je moguće da si osiguramo takav san (sl. 9).

Danas liječnike opravdano sve više zaokuplja preventiva rana od pritiska. Postoji opširna literatura o načinu liječenja takvih rana, ali srazmjerno je malo napisano o preventivi. Možda je to i razumljivo jer je poznato da je najbolja preventiva često mijenjanje položaja pacijentova tijela, a time i stvaranje rana. Međutim, takva metoda preventive zahtijeva više osoblja. Stoga je pažnja istraživača usmjerena prema površini za ležanje. Nastojao se izraditi takav ležaj na kojemu bi pritisci na tijelo bili ravnomjerno raspoređeni po cijeloj površini kreveta. Tom zahtjevu danas najbolje odgovara vodeni ležaj.

Jedan od ciljeva ovog rada bio je da našim korisnicima namještaja, osobito ležajeva, i proizvođačima tog namještaja približi prednosti različitih konstrukcija vodenih ležaja koji se proizvode i upotrebljavaju u svijetu (sl. 10). Nedovoljna povezanost nauke i prakse vjerojatno je jedan od uzroka što se vodeni kreveti još ne proizvode u našoj zemlji.

LITERATURA

- [1] David, F., Sloan, M. D., Ray, D., Brown, M. S., Duane, L., Larson, M. D.: Evaluation of a simplified water mattress in the prevention and treatment of pressure sores Plastic-Reconstructive Surgery. October 1977, Galveston (Texas), USA.
- [2] Dürriegl, V.: Spavanje, poremećaji spavanja i osnovni principi liječenja. KRKA KPN 3, Novo Mesto, 1982.
- [3] Felsner, G.: Schlafen wie ein Samurai oder wie Neptuns Enkelin. Uni Journal, 1987.
- [4] Grbac, I.: Istraživanje kvalitete ležaja i poboljšanje njegove konstrukcije (disertacija, 1—583 str.), Šumarski fakultet, Zagreb, 1988.
- [5] Grbac, I.: Novi materijali i konstrukcije kao preduvjet podizanja kvalitete tapetarskih proizvoda (112—140 str.), Zbornik radova, AMBIENTA, Zagreb, 1990.
- [6] Hartman, E. L.: The functions of sleep, Yale University Press, New Haven — London, 1974.
- [7] Krieger, D.: Die umstrittene Wasserviege, Hamburger Abendblatt, 1987.
- [8] Meryl, H., Boyce, M. D.: New hospital study, The medical benefits of waterbeds confirmed — again, Waterbed Magazine, USA, 1983.
- [9] Reibender, D.: Wasser und Technik für guten Schlaf, Möbel Kultur, 1981, 100—102 str.
- [10] Reiser, W.: Schlafen — ein Traum wird wasserdicht, Deutsche Wasserbettzeitung, 1989.
- [11] Timmes, J., Harper, P., Rocko, I.: Treating and Preventing Decubitus Ulcers With New Flotation Unit, American Family Physician, Vol. 10, Nr. 5, New Jersey, USA, 1974.
- [12] Schoenberger, F., Schöne, L.: Hier schaukelt ein Baby auf einem Wasserbett, Vontana-Wasserbetten, 1987.
- [13] *** Das Wasserbett-System, baustatische Untersuchung (1—23 s.), Recklinghausen, 1985.
- [14] *** ULTRATHERM, Inovators in flotation sleep, comfort systems, Monarch Street/Garden Grove, California, 1988.
- [15] *** The Waterbed gallery, The Mansley Centre, Warwickshire (1—6), 1989.
- [16] *** Auf der Suche nach der idealen Lagerstatt, Möbel Kultur, 60—76, 1990.
- [17] *** Waterbeds, fine Watermattresses and Accessories (1—15, Danese/Svanebo, Norway, 1990.

Recenzirao: Prof. dr. Stjepan Tkalec

Upotreba osobnog računala u praćenju proizvodnje furnira

USE OF PERSONAL COMPUTER SUPPORT IN PRODUCTION OF VENEER

Dr. Milorad Tomić, dipl. ing.
Drvna industrija »Česma«, Bjelovar

UDK 630*832.2

Prispjelo: 15. rujna 1990.
Prihvaćeno: 23. studenog 1990.

Stručni rad

Sažetak

U ovom radu opisan je informacijski podsistem za praćenje proizvodnje furnira. Razmatra se specijalna hardverska konfiguracija za podršku ovom podsistemu. Također je opisan način implementacije i eksploatacije informacijskog podsistema.

Ključne riječi: informacijski podsistem — upotreba osobnog računala — posebna strojna oprema

Summary

The paper deals with information subsystem to support the production of veneer. A special hardware configuration for the support of this subsystem has been considered. A way of information subsystem has been also presented.

Key words: information subsystem — use of personal computer — special hardware configuration

1. UVOD I PROBLEMATIKA

Informacijski podsistem praćenja proizvodnje furnira implementiran je u tvornici u Bjelovaru, u kojoj se godišnje proizvede oko 5 000 m³ tzv. plemenitog furnira dobivenog iz hrastove (96%), bukove (2%), jasenove (1%) i ostale (1%) visokovrijedne sirovine. Furnir se reže sa šest noževa, a sušenje, formatiranje i pakiranje odvija se na dvije paralelne proizvodne linije. U tvornici radi 220 radnika, raspoređenih u dvije (iznimno tri) smjene. Gotov proizvod prodaje se na domaćem (61%) i inozemnom, uglavnom zapadnoevropskom (29%) tržištu.

Za potrebe ovog rada posebno ističemo problematiku praćenja proizvodnje furnira na dijelu proizvodne linije počevši od noževa za formatiranje, preko strojeva za vezanje (vezačica) do ulaska gotovog proizvoda u skladište. U ovom se dijelu proizvodnog procesa vrše brojenja listova pojedinog svežnja, te mjerenja širina i duljina, vodeći pri tome računa o vrsti furnira u tekućoj proizvodnji, njegovoj debljini i napose smjeni (odnosno grupi radnika) koja ga proizvodi.

Ograničimo li se samo na izračunavanje »kvadrature« svežnjeva, nakon odgovarajućeg brojenja i mjerenja nužno je izračunati produkt:

broj listova × širina lista × duljina lista.

U »klasičnom« procesu rada, ovaj se produkt tražio u dosta opsežnim tablicama. Nažalost, u njima se nisu mogle naći sve vrijednosti ovih triju varijabli koje su se pojavljivale u praksi. U tom bi slučaju, naime, tablice morale biti više-struko opsežnije, a samim time i praktično neupotrebljive. Tako se npr. u njima nije pojavljivao neparan broj listova, pa se kod svakog drugog (po zakonima vjerojatnoće) svežnja taj neparan list »poklanjao« kupcu.

Duljine i širine bile su također ograničene reduciranim skupom vrijednosti, pa se do pravog rezultata često puta moglo doći samo linearnom interpolacijom između dvaju poznatih produkata. Zbog dinamike rada na proizvodnoj liniji (brz protok svežnjeva), ovakav se dodatni račun uglavnom izbjegavao, a uzimala se prva, manja vrijednost iz tablica.

Treba istaknuti da su se tablice čitale (listale) uz dosta napora i da su se habale u složenim proizvodnim uvjetima. Pokušaj zamjene tablica običnim kalkulatorima nije se pokazao dobrim stoga što se (a) nije mogla postići potrebna brzina i (b) što su se tipke tastature vrlo brzo fizički uništavale zbog prodora krupne drvene prašine, visokih temperatura, velike vlažnosti i sl.

Na proizvodnoj su se liniji ulazni podaci i izračunavane kvadrature upisivale na desetine lista, koje su se naknadno obrađivale u administrativnom dijelu tvornice. Rezultati takve ručne obrade i parcijalne informacije o dnevnoj proizvodnji dobivale su se krajem idućeg dana. Ad hoc izvještaje praktično je bilo nemoguće napraviti, a izrada višednevnih (odnosno mjesečnih) izvještaja predstavljala je dodatni posao praćenja procesa proizvodnje.

2. INFORMACIJSKI SISTEM U REALNOM OKRUŽENJU

2.1. Definicija problema

Definirajmo problematiku praćenja proizvodnje furnira na dijelu netom opisane proizvodne linije slijedećim zahtjevima:

1. Implementirati hardversko-softversku podršku praćenja proizvodnje furnira, koja će omogućiti:

P R E D A T N I C A B R O J : 168

ZA DAN : 27.08.90.

SMJENA : 3

n a z i v	debljina	40-59	60-99	100-149	150-179	180-205	206-251	252 <	m2	m3
1 HRAST F. BLISTACA	0,60 mm	198,56	512,03	631,71	770,19	572,49	1514,45	1457,16	5656,59	3,394
12 BUKOV FURNIR	0,60 mm	6,93	130,83	88,12	11,07	41,02	100,07	291,16	669,20	0,402
16 HRAST F. BOCNICA	0,60 mm	15,71	135,52	246,54	124,43	150,69	222,14	375,68	1272,71	0,764
17 HRAST F. BJELIKA	0,60 mm	0,00	0,00	31,67	15,74	9,90	0,00	0,00	57,31	0,034
U K U P N O :									7655,81	4,594

Slika 1. Primjer dnevnog izvještaja proizvodnje jedne smjene po vrstama i dužinskim kategorijama furnira
Fig. 1. An example of daily production report per shift, by types and length categories of veneer

P E R I O D I C N I I Z V J E S T A J S K A R A

ZA PERIOD : 01.08.90. - 31.08.90.

SMJENA : 2

naziv	deb.	40-59	60-99	100-149	150-179	180-205	206-251	252 <	m2	m3
1 HRAST F. BLISTACA	0,6	3408,88	8396,11	9934,12	8238,74	11988,16	26361,18	21319,27	89646,46	53,788
12 BUKOV FURNIR	0,60	291,90	1017,00	1373,93	1281,35	1274,85	2370,03	3151,26	10760,32	6,457
16 HRAST F. BOCNICA	0,60	560,80	2510,52	2577,97	1759,95	2706,15	5571,11	3838,15	19524,65	11,714
17 HRAST F. BJELIKA	0,6	43,68	134,25	628,52	375,76	381,65	811,26	331,90	2707,02	1,623
18 BAGREM FURNIR	0,55	62,83	231,27	256,08	81,41	47,49	50,49	0,00	729,57	0,401
U K U P N O :									123368,02	73,983

Slika 2. Periodički (mjesečni) izvještaj proizvodnje furnira po vrstama i dužinskim kategorijama
Fig. 2. Periodic (monthly) veneer production report by types and length categories

a) dobivanje kvadrature svežnjeva (tj. zbroj površina svih listova pojedinog svežnja) u realnom vremenu na za to strogo određenom mjestu linije (nakon vezanja svežnjeva), a informaciju o kvadraturi ispisivati na odgovarajućem (minimalno jednoreznom) displeju perifernog hardvera;

b) memoriranje svih relevantnih varijabli i parametara proizvodnog procesa u odgovarajuću bazu podataka, smještenu na medijima elektroničkog računala (npr. na tvrdom disku);

c) dobivanje informacija o toku proizvodnog procesa u realnom i proširenom realnom vremenu;

d) povezivanje ovog informacijskog podsistema s glavnim informacijskim podsistemom proizvodnje furnira i integralnim informacijskim sistemom poduzeća.

2. Pri tome uvažavati specifičnosti proizvodnje u smislu da:

a) postoji više paralelnih proizvodnih linija istog karaktera i istih zahtjeva, za koje je nužno osigurati time-sharing računarsku podršku;

b) treba eliminirati neizbježne »smetnje« osnovnih strojeva proizvodnog procesa: električne, elektromagnetske, statičke i temperaturne, u smislu garancije hardversko-sofverske pouzdanosti podsistema.

Pomoću ovako definiranog problema, potrebno je realizirati računarsku podršku realnog okruženja, čiji je model dan u idućoj točki.

2.2. Osnovni model projekta

Označimo li sa:

n — broj listova furnira u svežnju

l_1 — širinu svežnja i

l_2 — duljinu svežnja,

očito je da kvadraturu (površinu) svežnja definiramo funkcijom p,

$$p(n, l_1, l_2) = n \cdot l_1 \cdot l_2, \quad n \in \mathbb{N}, l_1, l_2 \in \mathbb{Q},$$

gdje je \mathbb{N} skup prirodnih, a \mathbb{Q} skup racionalnih brojeva. Iz praktičnih razloga rezultat je nužno izračunavati na dva decimalna mjesta, pa se uvođi funkcija

$$P(n, l_1, l_2) = R^2 [p(n, l_1, l_2)],$$

gdje je $R^2 [f(x)]$ funkcija koja predstavlja matematički zaokruženu vrijednost funkcije f(x) na dva decimalna mjesta.

Pojedinačne vrijednosti funkcije P ispisuju se na monitorima i upisuju na svežnjeve furnira.

Za dalji je tok obrade nužno uvesti funkciju v, definiranu sa:

$$v(n, l_1, l_2, ; d ; f ; s) = p(n, l_1, l_2) \cdot d \quad \left| \begin{array}{l} f = F \\ s = S \end{array} \right.$$

$$d \in \mathbb{Q}, \quad f, s \in \mathbb{N},$$

uz oznake:

- d — debljina lista furnira
- f — šifra vrste furnira i
- s — šifra smjene (tj. grupe radnika) u koju je uključena i oznaka (broj) linije s koje dolazi podatak u multi-user obradi.

Funkcija v predstavlja iznos kubikaže (volumena) svežnja, a F i S u njenoj definiciji predstavljaju konkretne vrijednosti parametara f i s .

Iz praktičnih razloga, funkciju v zamjenjujemo funkcijom V , koja predstavlja njenu vrijednost zaokruženu na tri decimalna mjesta, tj.

$$V(n, l_1, l_2; d; f; s) = R^3 [v(n, l_1, l_2; d; f; s)].$$

Vrijednosti funkcije V memoriraju se na medijima elektroničkog računala (npr. tvrdi disk) i uz vrijednosti ostalih varijabli procesa, predstavljaju bitan izvor podataka za izradu svih relevantnih informacija (upiti, izvještaji na štampaču, statistička izračunavanja i sl.) proizvodnog procesa.

Na ovom se mjestu neće posebno prezentirati dio modela nužnog u svakom (dakako i u ovom) informacijskom podsistemu (sistem šifriranja podataka, struktura baze podataka, time-sharing, multi-user i dr.) jer je realiziran standardnim metodama i alatima.

2.3. Hardware i software

Iz sadržaja prethodnih točaka vidljivo je da je odabir hardverske konfiguracije ovog informacijskog podsistema vrlo delikatan posao. Naime, na tržištu gotovo da i ne postoji standardna strojna oprema koja bi zadovoljavala postavljene uvjete.

Iako bi se problematika hardvera najlakše mogla razriješiti postavljanjem »klasičnih« ekran-skih terminala na proizvodne linije, a njih opet vezati na neku HOST ili PC-konfiguraciju, zbog nekoliko nezaobilaznih prepreka (pomanjkanje prostora po dubini i po visini, nečista okolina uzrokovana krupnom drvnom prašinom, nužnost postojane tastaure, upis i čitanje pojedinih procesnih veličina na strogo preciziranom mjestu itd.), njihovo postavljanje predstavljalo bi vrlo loše rješenje.

Iz sličnih razloga instaliranje personalnih kompjutora na proizvodne linije također nije optimalno, tim više što bi ta opcija znatno poskupljivala čitav projekt.

Zbog toga se prišlo definiranju specijalnog hardvera za opremanje proizvodnih linija. Za istureni, terminalski dio, zahtjevi su slijedeći:

a) tastatura mora biti prilagođena vrlo složenim uvjetima rada (opisanim u točki 1), s minimalnim brojem »funkcijskih« tipaka i nužnim numeričkim dijelom,

b) kvadrature svježnjeva (vrijednosti funkcije P) moraju se izračunavati lokalno na liniji i prikazivati na odgovarajućem (dovoljno je jednodrednom) displeju, tj. zahtijeva se stanovita »inteligencija« upisnih mjesta.

c) sve se varijable i parametri proizvodnog procesa moraju slati u »centar« prihvata i obrade podataka, koji je nužno smjestiti na udaljenije mjesto od proizvodne linije,

d) u slučaju kvara centralnog računarskog strojenja, ovi specijalno izrađeni terminali mo-

IZVJEŠTAJ O PAKIRANJU FURNIRA

ZA DAN + 14.08.90,

s m j e n a + 1				
0,55 mm	7	sv. sa 32 lista /	438	= 1,5 %
0,60 mm	311	sv. sa 32 lista /	962	= 32,3 %
0,70 mm	0	sv. sa 24 lista /	0	
s m j e n a + 2				
0,55 mm	7	sv. sa 32 lista /	269	= 2,6 %
0,60 mm	459	sv. sa 32 lista /	1157	= 39,6 %
0,70 mm	0	sv. sa 24 lista /	0	
s m j e n a + 3 — nema podataka				
s m j e n a + 4				
0,55 mm	0	sv. sa 32 lista /	0	
0,60 mm	477	sv. sa 32 lista /	1423	= 53,5 %
0,70 mm	0	sv. sa 24 lista /	0	

Slika 3. Statistički izvještaj o dnevnom postotku učešća svežnjeva sa specijalno traženim brojem listova u ukupnoj proizvodnji

Fig. 3. Statistic report on daily percentage of participation of bundles with specially requested number of sheets in total production

raju izračunavati kvadraturu svežnjeva u lokalnom režimu rada.

Podatke i informacije prikupljene pomoću opisane opreme prima »centralni« dio hardvera. S obzirom na tehničke karakteristike i povoljan odnos performanse/cijena, taj centralni dio svrsishodno je opremiti PC-tehnološkim rješenjima. Uz osobno računalo, nužno je instalirati popratnu opremu: matrični štampač, jedinicu streamer trake (za složenija arhiviranja podataka i informacija), hard disk i I/O interfejs. Zbog zahtjevane sigurnosti obrade, poželjno je instalirati rezervno osobno računalo, koje se može iskoristiti i za izradu mnoštva batch izvještaja, analizu i arhiviranje i sl.

U konkretnom slučaju, na svakoj je proizvodnoj liniji instaliran po jedan specijalni asinhroni terminal, a oba su kablovima vezana za jedno personalno računalo. Udaljenost između terminala i računala je tridesetak metara. Zbog navedenih razloga, instalirano je još jedno osobno računalo, koje je s pravim zajedno smješteno u strogo temperaturno i mehanički zaštićenoj prostoriji.

Ovako konfiguriran računarski »centar« vezan je s HOST računalom informacijskog sistema poduzeća.

Softverska se podrška sastoji od dva dijela:

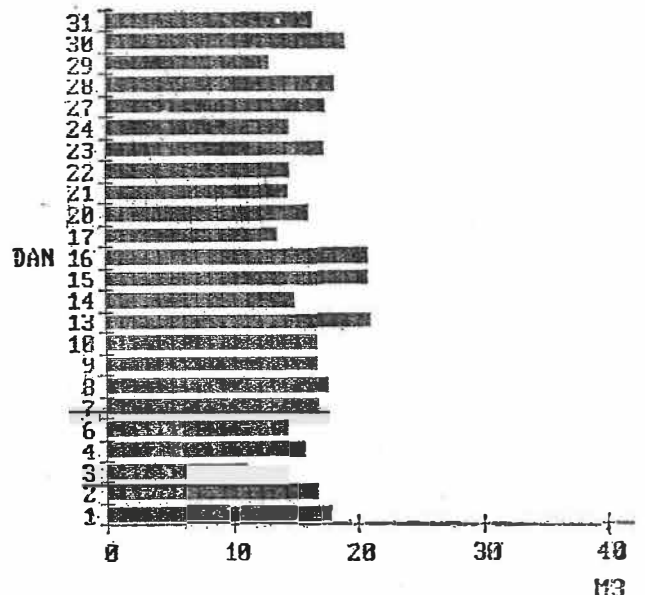
- a) software za specijalne asinhronne terminale
- b) software za podršku kompletnog informacijskog podsistema, instaliran na personalnom računalo.

Ovaj prvi pohranjen je u programibilnim ROM čipovima terminala, a drugi je uobičajenim metodama i alatima realiziran u TURBO PASCAL-u. Znatniju poteškoću u izradi ovog softwera predstavljala je implementacija modula za primanje podataka na »običnom« PC-u u traženom multi-user (a i multi-tasking) načinu primanja podataka s proizvodnih linija i slanja povratnih informacija s PC-a na te linije.

3. POSTIGNUTE RACIONALIZACIJE I MOGUĆNOSTI USAVRŠAVANJA PODSISTEMA

Praćenje proizvodnje furnira upotrebom osobnog računala (i pripadajuće opreme) donijelo je niz direktnih, odnosno indirektnih ušteda i racionalizacija. U ove prve svakako spada oko 2% »povećana« kvadratura svežnjeva (jer se, za razliku od upotrebe tablica, ne zamjenjuje neparan broj listova manjim parnim, a širine i duljine ne aproksimiraju se najbližom manjom tabličnom vrijednošću, već se vrijednosti svih varijabli unose točno), znatno je veća protočnost proizvoda na liniji, smanjen je broj izvršilaca u procesu proizvodnje itd.

Posredni se efekti očituju promptnim informacijama, koje opisuju stanje proizvodnog procesa i koje omogućavaju svrsishodno upravljanje proizvodnjom, te u točnosti, ažurnosti i dostupnosti relevantnih podataka i informacija.



Slika 4. Grafički prikaz ukupne mjesečne proizvodnje furnira (m³)
Fig. 4. Graphic representation of total veneer production per month (m³)

Opisani informacijski podsistem u prvom verziji implementiran još 1981. godine. 1987. godine izvršene su znatne hardversko-softverske modifikacije, kojima su (uz male dorade tokom eksploatacije) određene sadašnje karakteristike podsistema.

Pored kontinuiranog rada na osuvremenjivanju osnovne hardverske podrške, zahvaljujući brzom napretku mjerne tehnike već je danas moguće izvršiti nekoliko značajnih inovacija u realnom okruženju informacijskog podsistema, a posebno:

- a) uvesti automatsko mjerenje širina i duljina svežnjeva, te broja listova u njima,
- b) ovako dobivene vrijednosti u on-line režimu prosljeđivati u dalji proces obrade podataka i informacija,
- c) upotrebom odgovarajućeg štampača realizirati ispis kvadrature svežnjeva (i ostalih relevantnih informacija) na samoljepivu etiketu, a nju potom lijepiti na svežanj.

I softverska nadgradnja stalan je posao kod održavanja ovog informacijskog podsistema. Pored nužnosti modificiranja softvera zbog promjena hardverskih rješenja, treba težiti još jačoj povezanosti podsistema s integralnim informacijskim sistemom poduzeća, a posebno s tzv. poslovnim informacijskim podsistemima.

LITERATURA

- [1] Kliment, S. i dr.: Izgradnja informacijskih sistema uz primjenu elektroničkih računala, »Informator«, Zagreb 1976.
- [2] Tomić, M.: Elektronička računala u proizvodnim procesima, »Česma«, Bjelovar 1989.
- [3] Tomić, M.: Informacijski sistem DI »Česma« Bjelovar, Zbornik radova PPPR, Zagreb 1986.
- [4] Turk, S. i Deželjin, J.: Organizacija informacijskog sistema, »Informator«, Zagreb 1977.
- [5] *** Projekt informacijskog podsistema praćenja proizvodnje furnira, »Česma« Bjelovar, 1987.

Recenzenti: dr. Stjepan Petrović, prof. dr. Vladimir Hitrec

ŠKOLA POSLOVODSTVA

PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO

Prof. dr. Rudolf Sabadi

DIONIČKI KAPITAL

(Nastavak iz br. 11—12/90)

Govoreći o dioničkom kapitalu, govorimo o dionicama ili akcijama i obratno. Dionički kapital (engl. equity) jest izvor kapitala u poduzeću koji vlasnicima dionica u visini njihova dioničkog kapitala jamči pravo na sudjelovanje u dobitku koji se zove dividenda, a u slučaju vlasništva običnih dionica jamči vlasniku dionica i pravo na upravljanje poduzećem u visini uloženog dioničkog kapitala.

Pri osnutku poduzeća potrebno je pribaviti za ostvarenje poduzetničke ideje potreban kapital za nabavku zgrade i opreme nužnih za odvijanje zamišljenje proizvodne aktivnosti. Takav kapital mora u pravilu biti dugoročan, ako se zamišljena proizvodnja odvija dugoročno. Za početak poslovanja, potrebno je pribaviti kapital za nužne nabavke sredstava za proizvodnju, pored, dakako, kratkoročnih sredstava koja će služiti kao obrtna sredstva, a to su takva sredstva kojima se, uz pomoć zgrada, uređaja, instalacija i opreme, nabavlja potreban materijal (sirovine i ostali materijali), plaćaju zarade radnika, plaćaju svi ostali tekući troškovi uprave, prodaje, transporta itd., i za isporučene proizvode ili usluge kupcima od njih naplaćuje protivvrijednost, čime se tako ulagana gotovina u tijeku transformacije ponovno vraća u nov ciklus proizvodnje.

Kapital je moguće pribaviti prodajom dionica ili uzajmljivanjem na dug rok. U potonjem slučaju, pismena izjava, kojom se dug priznaje i prihvaća obveza plaćanja kamata, zove se obveznica. Pri prikupljanju kapitala najčešće se radi o većim svotama, pa se pokazalo korisnim da se dug podijeli u male iznose, zaokružene vrijednosti, čime je dana mogućnost malim štedišama da svojom uštedom sudjeluju uz interes ili kamatu u financiranju. Stoga se obveznice u pravilu izdaju na zaokružene iznose. Imalac obveznice može istu, kada mu treba gotovina, prodati na efektnoj burzi uz tržišnu cijenu, koja ne mora biti i u pravilu nije jednako nominalnoj vrijednosti obveznice. O dugoročnom (i srednjoročnom) financiranju, zbog važnosti, govorimo posebno.

Ovdje se daje prikaz kako se prikuplja vlastiti (dionički) kapital, uz opis najbitnijih vrsta dionica i prikaz suštine dioničarstva uopće.

U poglavlju o financijskom tržištu date su osnovne značajke investicijskih banaka koje se profesionalno bave poslovima prikupljanja kapitala (izdavanjem odnosno distribucijom dionica, ali i obveznica).

Investicijska banka za klijenta koji želi pribaviti nov dionički kapital obavlja slijedeće radnje:

(1) Jamči kupnju. Investicijska banka kupuje novo izdanje akcija, plaća izdavaču tih akcija utvrđenu svotu po jednoj akciji i iste prodaje privatno ili javno. Nagrada ili kompenzacija koju investicijska banka prima iz ovakvog posla je u razlici između kupovine i prodajne cijene akcija koje se puštaju u promet (prodaju).

(2) Distribucija. Investicijska banka prodaje izdane akcije.

(3) Savjetovanje. Investicijska banka pomaže klijentima vrijednim savjetima o najboljem načinu pribavljanja sredstava. Sve takve banke vrlo dobro poznaju različite izvore dugoročnih sredstava, zajmova i tržišta novca i kapitala. Isto tako te banke vrlo dobro poznaju sve relevantne propise u vezi s raz-

ličitim vidovima financiranja, s kojim znanjem stoje klijentima na usluzi.

(4) Pribavljanje sredstava. Investicijska banka daje izdavaču dionica (tj. poduzeću zainteresiranom za pribavljanje kapitala) novčana sredstva za vrijeme distribucijskog razdoblja.

Osim što postupak za pribavljanje kapitala na ovaj način vrši jedna investicijska banka, u slučajevima kada se radi o velikom izdanju ili rizičnom pothvatu, plasiranje dionica mogu voditi više investicijskih banaka zajednički, pa se ovakav vid emisije naziva sindikat. Sindikat (ne treba brkati s radničkim sindikatom) je udruga investicijskih banaka na određeno vrijeme, koji zajednički distribuiraju specifično izdanje dionica. Pri tom se obično jedna banka određuje da upravlja takvim plasmanom kao izvorna kuća. Takav sporazum može biti podijeljen, gdje svaki član sindikata prodaje i ima obvezu za unaprijed utvrđen broj dionica, i kad ove prodaje, nema više obveza. U slučaju nepodijeljenog sporazuma ili obveze, obveza svakog člana sindikata traje sve dok sve obveze prema izdavaču dionica nisu ispunjene. Postoji dakako i sporazum pri kojem investicijska banka preuzima obvezu da će distribuirati dionice uz najveći napor ili na bazi agentskog posla, u kojem slučaju investicijska banka poduzeću izdavaču ne potpisuje jamstvo. Investicijska banka ili izdavač može plasirati dionice putem zastupnika (dealer), koji kupuje vrijednosnice da bi ih kasnije prodao, očekujući da će pri takvom poslu zaraditi (zarada se naziva engl. spread). Broker, po nalogu principala, kupuje i prodaje vrijednosnice, kao što je to opisano u prikazu o radu efektnih burza.

Vrijednosnice, dakle dionice i obveznice, mogu biti izdavane javno ili privatno. Pri izdavanju javnih vrijednosnica, kupci su široka publika, dok privatne vrijednosnice izdavač neposredno daje jednom ili više većih investitora. Veliki investitori mogu biti različite financijske institucije kao što su npr. osiguravajuća društva, penzijski fondovi i komercijalne banke.

Privatan plasman dionica (i obveznica) ima prednosti u tome što su troškovi flotacije (tj. troškovi registracije i prodaje vrijednosnica) niži, no to je slučaj javne prodaje. Posebno je to pri troškovima brokerskih komisija i različitih taksa. Troškovi flotacije izražavaju se u postotku na bruto vrijednost vrijednosnica (zbir nominalnih vrijednosti). Kao daljnja prednost privatnog izdanja može se navesti u slučajevima manjih poduzeća i manjih iznosa kapitala, jer vrijedi pravilo da, čim je manje izdanje vrijednosnica, to su relativno veći troškovi flotacije.

Nedostatak je u tome što je privatno teže doći do većih svota novca nego javnom prodajom, zatim u tome što jake financijske kuće obično imaju rigorozne kriterije glede financijskog boniteta izdavača vrijednosnica, i, konačno, u slučaju privatne prodaje, velike investicijske kuće u slučaju privatne prodaje mogu dobiti glasačku kontrolu nad poduzećem.

Općenito, postoje dva tipa dionica: (1) preferirane i (2) obične dionice.

Preferirane dionice imaoću jamče unaprijed utvrđenu dividendu, ali bez glasačkog prava u upravljanju poduzećem. Preferirane dionice su za poduzeće skuplji put podizanja kapitala zbog toga što se dividende, za razliku od kamata na dugoročne zajmove — obveznice, plaćaju poslije oporezovanja, dok su obveznice kamatnim dijelom isplative prije oporezovanja. Preferirane dionice mogu biti kumulativne (tj. ako je bilo koje godine dividenda ostala neisplaćena ili ako je akumulirano neplaćanje kroz duže vrijeme, one moraju biti isplaćene prije dividendi na obične dionice) i nekumulativne (gdje obveza za neisplaćenu dividendu ne vrijedi u narednom razdoblju).

(Nastavak u idućem broju)

AMBIENTA 1991. i vizija njena budućeg razvoja

Poslovna zajednica za unapređenje i razvoj proizvodnje i prometa drva, drvnih proizvoda i papira Zagreb i Zagrebački velesajam organizirali su 28. veljače o. g. na Zagrebačkom velesajmu zajednički sastanak s proizvođačima pokucstva i opreme. Na sastanku su, osim predstavnika organizatora, sudjelovali predstavnici Šumarskog fakulteta — Zagreb, Tehničkog centra za drvo — Zagreb, Exportdrva — Zagreb, poduzeća »Drvo« — Rijeka i većeg broja poduzeća drvene industrije,

posebno industrije pokucstva iz Hrvatske.

Sastanak je u ime Poslovne zajednice otvorila mr. Mareška Radoš, dipl. oec., koja je izrazila nadu da će, usprkos veoma teškom gospodarskom položaju drvene industrije, odaziv izlagača na Ambientu biti dobar. Tome će pridonijeti novi termin održavanja Ambiente u okviru Proljetnog zagrebačkog velesajma, od 16. do 21. travnja 1991, a i najprivlačniji prostor predviđen za Ambientu — paviljoni 10, 10-a, 11-a, 11-b, 11-c, 11-d, ukupne površine oko 12.500 m²

Izlagači

Iz prijava, najava i osobnih razgovora s predstavnicima drvene industrije predviđa se da će Ambiente okupiti praktički cijelu domaću drvenu industriju. Tu će biti poduzeća okupljena oko »Exportdrva«: INO — Otočac, Hrast — Čakovec, Spačva — Vinkovci, TVIN — Virovitica, Mobilia — Osijek, Županja — Županja i druga. Izlagat će članice Drva — Rijeka: Drvoplast — Buzet, Goranprodukt — Čabar, Nehaj — Senj i druge. Na Ambientu će, naravno, sudjelovati i Šavrić iz Zagreba, Oriolik iz Oriovca i mnoga druga poduzeća.

I slovenska drvena industrija bit će odlično zastupljena. Ambiente će obuhvatiti izložbene prostore poduzeća Inles — Ribnica, KLI — Logatec, Marles — Maribor, LİK — Kočevje, LESNA — Slovenjgradec, Lesnina — Ljubljana i mnogih drugih. Iako s manjim udjelom, bit će zastupljene i ostale republike.

Usprkos teškim gospodarskim prilikama, može se očekivati uspješna izložba s velikim brojem izlagača, iako često na manjem prostoru nego prijašnjih godina.

Novost je na ovoj Ambienti veći broj domaćih tvrtki koje izlažu inozemno pokucstvo: PAL — Zagreb, MB-Sport — Zagreb, RST — Rijeka, Everystyl — Beč i druge.

Savjetovanja i sastanci

Za vrijeme Ambiente bit će održano nekoliko stručnih skupova i sastanaka.

Predloženo je da Tehnički centar za drvo, Zagreb, zajedno s Velesajmom, 17. travnja o. g. organizira sastanak predstavnika domaće i inozemne male privrede s predstavnicima velike industrije. Tema sastanka bila bi razgovor o kooperaciji male privrede s velikom pri-

vredom na području izvoza i uvoza polufinalnih i finalnih drvnih proizvoda.

U suradnji sa Šumarskim fakultetom — Zagreb održat će se 18. travnja znanstveno-stručno savjetovanje »Razvoj i perspektive finalne obrade drva«, u kojem su predviđeni i slijedeći referati:

1. Sabadi, R.: Strukturne promjene u industriji pokucstva uslijed promjena političkog i gospodarskog sustava te smanjivanje tražnje na domaćem tržištu
2. Tkalec, S. i Ljuljka, B.: Ciljevi i strategija razvoja industrije finalnih proizvoda
3. Figurić, M. i Jelačić, D.: Restrukturiranje velikih poslovnih sustava u preradi drva
4. Lapaine, B.: Suradnja proizvođač-dizajner
5. Butković, J.: Od pripreme trupaca do finalnog proizvoda
6. Pavlin, Z.: Primjena sunčeve energije u sušenju masivnog drva za proizvodnju namještaja
7. Panjković, I. i Bručić, V.: Utjecaj različitih vrsta drva na fizičko-mehanička svojstva ploča iverica i troškove proizvodnje
8. Golja, V.: Problemi pri uvođenju viših stupnjeva automatizacije kod mehaničke obrade drva
9. Grladinović, T. i Koštal, V.: Nova proizvodna koncepcija JIT — Logistika — CIM
10. Grbac, L.: Razvoj novih konstrukcija namještaja za ležanje
11. Bogner, A.: Istraživanje novih procesa lijepljenja
12. Turkulin, H. i Ljuljka, B.: Pokazatelji postojanosti lamelirane građevinske stolarije
13. Despot, R.: Povećanje permeabilnosti drva s aspekta njegove zaštite
14. Penzar, F.: Povećanje vatrotpornosti proizvoda od uslojenog drva

15. Babunović, K.: Tehnologija proizvodnje piljenih elemenata podržana elektroničkim računalom
16. Sinković, T. i Govorčin, S.: Fizička svojstva jelovine (*Abies alba* Mill) iz područja Gorskog kotara
17. Risović, S.: Mogućnosti korištenja drvnog ostatka kao sekundarnog nositelja energije

Dio gore navedenih referata bit će predstavljen na plakatima.

Isti dan održat će se i okrugli stol: »Perstrukturiranje drvene industrije Hrvatske u novim uvjetima privređivanja«, koji će razmotriti slijedeća pitanja:

- pretvorba društvenog poduzeća,
- dioničko društvo,
- društvo s ograničenom odgovornošću,
- ulaganje kapitala u poduzeće,
- pretvaranje ulaganja na ugovornoj osnovi,
- prodaja poduzeća ili idealnog dijela poduzeća,
- upravljanje i rukovođenje,
- primjeri pretvorbe društvenih poduzeća,
- iskustva stranih zemalja.

Iz rasprave se moglo zaključiti da je ova Ambiente dobro pripremljena i da je podržava hrvatska drvena industrija, a i drvena industrija ostalih republika, posebno Slovenije.

Budući razvoj Ambiente

U drugom dijelu sastanka, održanog 28. veljače, raspravljalo se o viziji razvoja Ambiente. Svi su bili složni u tome da je Ambiente izložba neophodna drvnoj industriji. Predstavnici Exportdrva pritom su naveli rezultate svoje ankete o terminu održavanja Ambiente, po kojima se većina izlagača izjasnila za održavanje te izložbe u okviru Jesenskog zagrebačkog velesajma. I većina sudionika sastanka bila je za to da se izložba Ambiente održi 1992. godine u sklopu Jesenskog zagrebačkog velesajma, kao posebna priredba. O tom i drugim pitanjima budućeg razvoja Ambiente održat će se za vrijeme Ambiente okrugli stol: »Vizija razvoja Ambiente«.

Prof. dr. Stjepan Tkalec sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu zastupao je mišljenje da ubuduće treba afirmirati i dalje razvijati sustav ocjenjivanja i nagrađivanja na Ambientu, što će se postignuti objektivnim i jasnim mjerilima. Već na ovogodišnjoj Ambienti provodit će se ocjenjivanje po novoj metodologiji i kriterijima.

U raspravi je bilo primjedaba na propagiranje Ambiente, u čemu će se ubuduće Velesajam još više angažirati u suradnji s Tehničkim centrom za drvo i časopisom »Drvena industrija«.

D. Tusun

ZAPISI O DRVNOM SAJMU U KLAGENFURTU 1990.

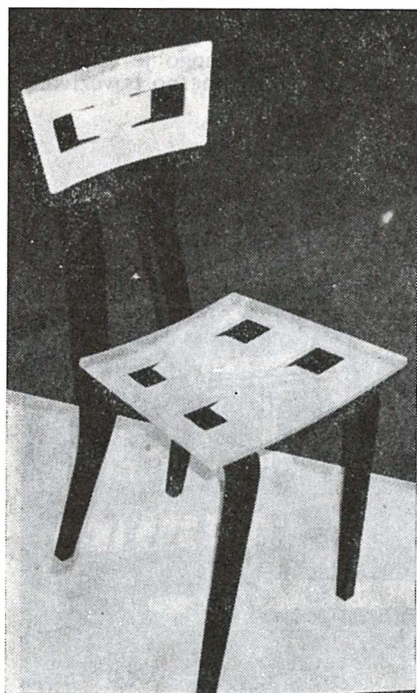
Izložba »Design u drvu i prostorno oblikovanje na Drvnom sajmu u Klagenfurtu

Prošle godine u okviru Drvnog sajma u Klagenfurtu, od 12. do 16. rujna, održana je izložba »Design u drvu i prostorno oblikovanje«, na kojoj su izlagali pretežno designeri iz zemalja uključenih u zajednicu Alpe-Jadran. Izložbu je opet uspješno organizirao designer Karl Tumpold iz Villacha.

Izložba je izazvala veliko zanimanje posjetitelja svojim izlošcima, od kojih se veći broj isticao ljepotom i novim idejnim i konstrukcijskim rješenjima. Ovdje će biti prikazani samo neki izlošci koji su se najviše dojmili.

Posebno zanimljiv stolac izložili su designeri Dietman Neururer iz Beča i Peter Strasser iz Pfaffstättena. To je tzv. CNC-stolac, koji se sastoji od 5 dijelova, a može se racionalno proizvoditi na CNC-godalici (univerzalni automat »ZUMA«). Stolica se sastoji od dva dijela izrađena od uslojenog drva, na koje se pričvršćuje sjedalo i naslon. Funkcionalno veoma dobro smišljeni design ovog stolca doprinio je da su njegovi autori pobijedili na 2. međunarodnom natjecanju za design u drvu 1990. (Sl. 1).

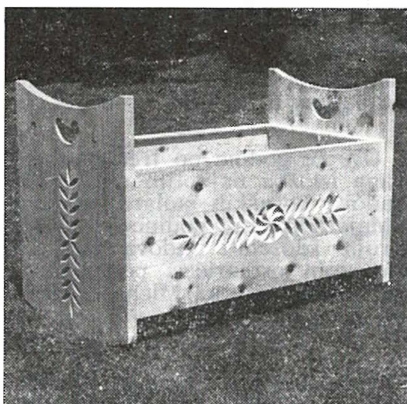
Posebnu nagradu za umjetnički predmet dobio je Sepp Viehauser iz Bad Hofgasteina u Austriji za lijepo oblikovanu drvenu šalicu. Viehauser je izložio i lijepe broševe,



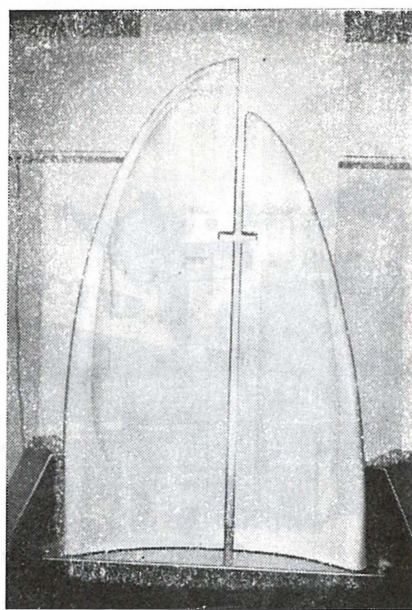
Slika 1. CNC-stolac (Foto: D. T.)



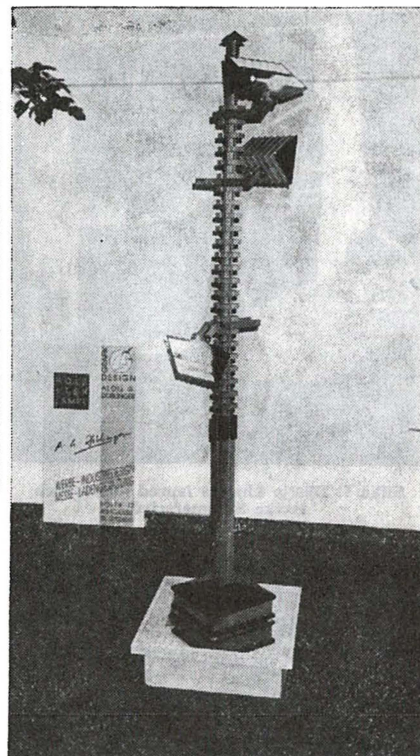
Slika 2. Rustikalna svadbena škrinja Gerharda Feuchtera



Slika 3. Svadbena škrinja postaje kolijevka



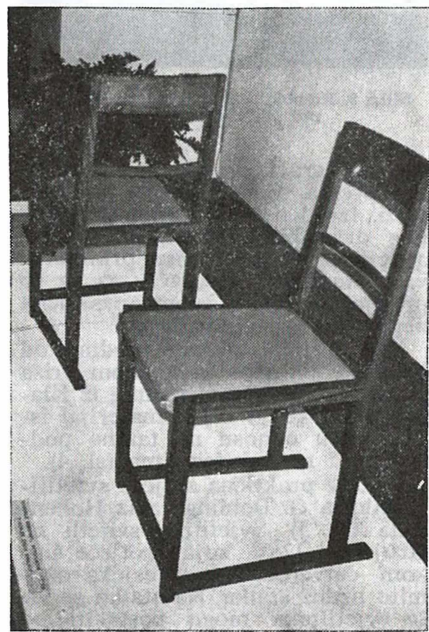
Slika 4. Križ u bijeljenoj lipovini Petera Rauniga (Foto: D. T.)



Slika 5. Stajuća svjetiljka Aloisa G. Doblintera (Foto D.T.)

izrađene uglavnom od ebanovine, palisandrovine i maslinova drva.

Najzanimljivijim izloškom cijele izložbe ocijenjena je koruska svadbena škrinja Gerharda Feuchtera iz Villacha, koji je za nju dobio nagradu publike. Ova rustikalna škrinja ima mnogostruku namjenu: to je svadbena škrinja (sl. 2), kolijevka (sl. 3), krevetić, šcri-



Slika 6. Stolci Wien-Projekta (Foto D.T.)



Slika 7. Dječja klupica ispred dva stolića tvrtke Sommersried



Slika 8. Kombinirani ormarić, majstorski rad Michaela Graniga

nja za igračke i pult za crtanje, već prema tome kako se okrene i složi. Izrađena je od izabranog suhog drva bora, trešnje ili limbe, a prilikom obrade nisu primjenjivana kemijska sredstva, pa je to primjer ne samo veoma praktična nego i zdrava pokućstva.

Veoma lijepi sakralni predmet od bijeljene lipovine sa znakom križa izložio je ing. Peter Raunig iz Klagenfurta. Križ i bijeli materijal ističu se u odnosu na tamno podnožje od nerđajućeg lima (sl. 4).

Vrlo je praktična stojeća svjetiljka Aloisa G. Doblintera iz Hohenzella (sl. 5). Svjetiljka svijetli na struju od 12 V, koja protječe šipkom četverouglasta presjeka okomito uzduž stalka. Na stalku se više svjetiljaka mogu postaviti po volji u raznim visinama, a u željenom položaju još se mogu okretati.

Bilo je tu i skladnih, udobnih i čvrstih stolaca kakve bi čovjek želio da ima u svom stanu: oblikovali su ih dipl. ing. Christa Prantl i dipl. ing. Alexander Runser iz Wien-Projekta, a izradio stolar Erwin Smolnik (sl. 6). Stolci su izrađeni od orahovine, površinski obrađeni voskom, a sjedalo im je presvučeno kožom zagasito zelene boje.

Tvrtka Sommersried iz Kisslegga u Allgäu izložila je vrlo lijepo i prikladno pokućstvo od masivnog drva: krevete i krevete na kat, ali i zanimljive dječje klupice s kojima se dijete može igrati i razvijati maštu. Klupica okrenuta na stranu može služiti kao stolić, dvije klupice jedna na drugoj, to je mala stalaza. Na slici 7. vidi se klupica ispred dva stolića (klupice okrenute na bok), kroz čije rupe su utaknute motke koje drže zastore.

Izložba je obuhvatila još mnoge druge najrazličitije predmete, od drvenih igračaka, sitnih ili većih umjetničkih predmeta, do pokućstva, vrata i dr. Svake godine opaža se na toj izložbi sve veći napredak, pa ona postaje velika izložba ostvarenja ideja o tome što se može napraviti od drva.

Ove je godine po treći put održana izložba najboljih majstorskih radova koruških stolara na temu: »Majstorski rad godine«. Od većeg broja izloženih radova ističe se ljepotom ormarić s policama (sl. 8), majstorski rad Michaela Graniga iz Steinfelda.

D. Tusun

28. savjetovanje europskih novinara drvene struke

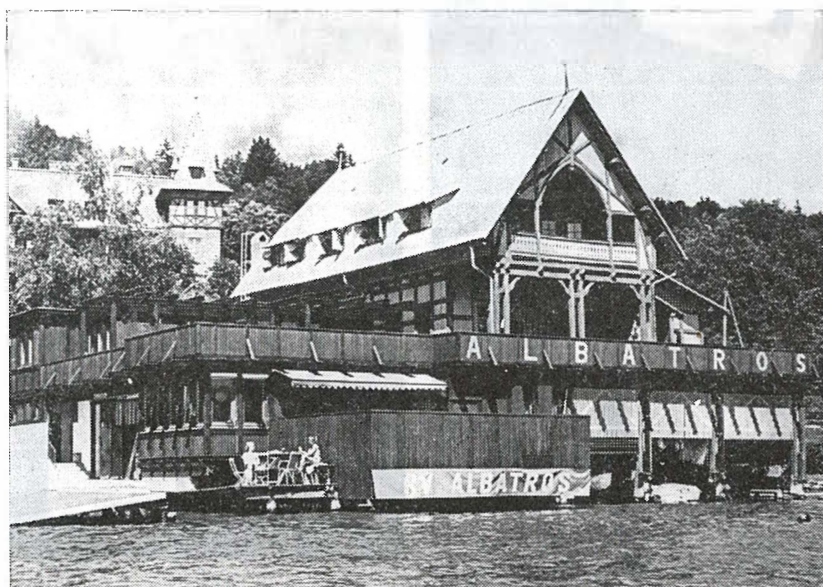
Od 11. do 13. rujna 1990. održano je u organizaciji Drvnog sajma u Klagenfurtu 28. savjetovanje europskih novinara drvene struke s raznolikim programom.



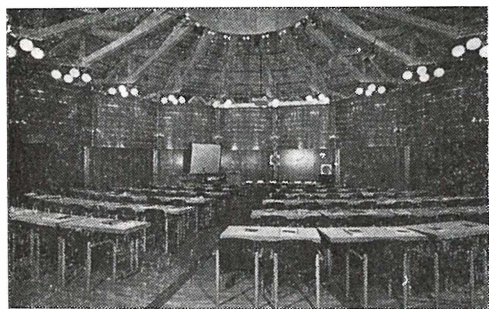
Pretovar drva u luci Monfalcone

Prvog dana predstavljen je **su-stav luka Furlanije i Julijske kra-jine**, koji obuhvaća luke **Trst, Mon-falcone i Porto Nogaro**. Ove luke predstavljene su na Drvnom sajmu u Klagenfurtu ponovno nakon 2 godine (zadnji puta 1988), iz čega je vidljivo koliko važnosti Talijani pridaju prometu drvom kroz njihove sjevernojadranske luke i njihovoj povezanosti s Austrijom kao izvoznikom piljenog drva.

Na konferenciji za tisak istaknut je veliki promet koji se ostvaruje preko Trsta, jedne od najvažnijih talijanskih morskih luka za uvoz i izvoz drva. Kako je Trst slobodna luka, postoji mogućnost da se na lučkom prostoru neograničeno uskladišuje roba bez carinjenja. Trst ima najveći promet željeznicom od svih talijanskih luka. Razvoj organizacije tršćanske luke ide za tim da se, uz minimalne troškove, nude što bolje usluge. Od 1980—1990. godine mnogo je ulagano u luku i njeno prometno povezivanje:



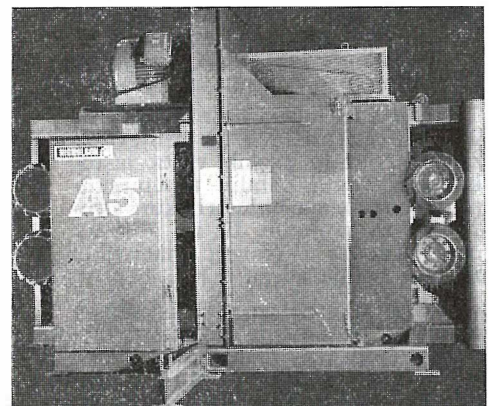
Zgrada Veslačkog saveza Albatros



Unutrašnjost dvorane za priredbe u Igračnici Velden

— kompletiran je robni terminal, izgrađen autoput između terminala i luke. Ulaganja su obuhvatila i informatiku i telematiku, koje ne samo da podupiru organizaciju nego i povezanost raznih djelatnosti.

Luka Monfalcone specijalizirana je za pojedine proizvode: drvo, kaolin i celulozu. To je najvažnija talijanska luka za pretovar drva, što vrijedi, prije svega, za trupce i uvoznu robu (više od 500.000 tona godišnje).



Guljač kore A-5 tvrtke Nicholson

Porto Nogaro je najmanja, ali jedina trgovačka luka provincije Udine, vrlo dobro organizirana, s modernom infrastrukturom, te povezana sa željezničkom, cestovnom i zračnom prometnom mrežom.

Sve ove luke trude se da prijevoz što više pojeftine i uz izmjeničnu usku suradnju.

Na pitanje novinara koji se zanima kako bi talijanske luke gledale na modernizaciju riječke luke (koju je najavio hrvatski predsjednik dr. F. Tuđman), predstavnici sjevernotalijanskih luka izjavili su da oni dobro surađuju s lukom Koper, a isto tako će rado surađivati s Rijekom i drugim lukama i neće u njihovoj modernizaciji gledati toliko konkurenciju koliko mogućnost suradnje, specijalizacije i uzajamnog dopunjavanja. Rado će im svojim iskustvom pomoći u njihovu osuvremenjivanju

i organizacijskom unapređivanju. Ipak upozoravaju da je za ostvarenje rezultata modernizacije potrebno relativno dugo razdoblje. Italiji je za to trebalo 15 godina.

Poslije su novinari brodićem krenuli na put po Vrbskom jezeru (Wörthersee) do Veldena, razgledavajući drveno graditeljstvo pod stručnim vodstvom arhitekta dr. Ulricha Harba.

U arhitekturi Vrbskog jezera djelomično se veoma dobro odražava noviji razvoj korušskog graditeljstva, a djelomično je to posebna arhitektura namijenjena kupalištima — kupališne zgrade, spremišta za čamce, vile, pensioni, hoteli i dr. Zgrade za odmor građane su ovdje veoma često od drva, a da to nije nastavak tradicionalne gradnje na selu.

Gradnja na jezeru naglo se počela razvijati u drugoj polovici 19. stoljeća, a dala je veoma lijepa ostvarenja između dva rata, u razdoblju na koje je bitno utjecala središnja ličnost korušskog graditeljstva prve polovice 20. stoljeća Franz Baumgartner. U poratnom razdoblju mnoge vrijedne vile i hoteli uništeni su, a javlja se često za ovaj kraj neprikladna novogradnja.

Oko 1970. poboljšava se opet klima u graditeljstvu i javljaju se vrijedna graditeljska ostvarenja, veoma često od drva.

Jedan od lijepih primjera drvenog graditeljstva na jezeru je zgrada Veslačkog saveza »Albatros«, koju je podignuo Franz Baumgartner 1908/1909. na mjestu dotadašnje neprikladne zgrade, a poslije ju je dogradio klagenfurtski arhitekt Karl Müller. Albatros je vrijedna i dobro sačuvana kupališna, odnosno veslačka zgrada, iz vremena procvata turizma u Koruškoj na početku stoljeća.

Drvena je zgrada i dražesno Werzerovo kupalište u Pörtschachu, sagrađeno 1985. godine kao dio hotelskog kompleksa Werzer, vjerojatno po nacrtima arhitekta Josefa Viktora Fuchsa. To je posljednje, danas još sačuvano, vrlo reprezentativno klasično drveno kupalište, podignuto na prijelazu stoljeća.

U Pörtschachu su novinari izbliza razgledali vilu Wörth, sagrađenu 1891. za arhitekta Josefa Viktora Fuchsa, po njegovim vlastitim planovima. Vila danas služi kao hotel-pension, a 1982. izvedena je na jezerskoj strani dogradnja u obliku terase. Vila je neokrnjeno očuvana za svoje vrijeme tipično bogato i raznoliko graditeljsko oblikovanje gospodske jezerske vile, karakteristično za kulturni krajolik alpskog jezera.

Stručna ekurzija završila je u Veldenu, razgledavanjem nove Igračnice Velden 2000, projektirane

od arhitekta Huberta i Michaela Prachenskog i sagrađene 1988. na 7000 m². Igračnica je na tom prostoru zapravo zabavni centar, koji osim same igračnice obuhvaća restorane, dvorane za kulturne i zabavne priredbe, šetalište i dr. Kažu da je to jedan od najljepših kompleksa igračnice na svijetu. Tri kružne krovne konstrukcije sa šiljastim vrhom u sredini podsjećaju na rulet, ali simboliziraju i tri kulturna kruga: njemačko-alpski, romanski i slovenski. Krovna se konstrukcija sastoji od lijepljenih drvenih nosača kombiniranih s čeličnom konstrukcijom. Ističu se svojom ljepotom krasni drveni interijeri u igračnici i u dvorani za razne priredbe.

Europskim novinarima drvne struke predstavila je i ove godine tvrtka Schwedenmaschinen iz Klagenfurta najnovije strojeve i uređaje za drvenu industriju austrijske i inozemne proizvodnje (Kohlbach, Nicholson, Iwafuji, Bruks, Kalmar, Kohlbach itd.). Među ostalima treba spomenuti guljače kore tvrtke Nicholson A 5, koji jamče potpuno odstranjivanje kore s trupca. Novost je kod Nicholsona tandemska guljač s dva prstena za guljenje, smješten jedan iza drugog, koji se okreću u suprotnim smjerovima.

Na konferenciji za tisak Stručnog saveza austrijske pilanske industrije bilo je, među ostalim, govora o utjecajima na tržište piljenog drva. Tako je pojačana graditeljska djelatnost u Italiji radi Svjetskog nogometnog prvenstva pozitivno djelovala na oživljavanje tržišta. Očekuju se i pozitivni utjecaji obnove i izgradnje u istočnoeuropskim zemljama (npr. Češko-Slovačkoj i Mađarskoj). U diskusiji je dotaknuto i pitanje međusobnih odnosa između šumarstva i vilanske industrije. Istaknuto je da su austrijske pilane učvrstile svoj položaj na tržištu, po potrebi brzo dobavljajući male količine piljenog drva — kamionskim prijevozom.

Usporedo s Radnim savjetovanjem europskih novinara drvne struke, održavani su 12. i 13. rujna razni simpoziji, od kojih su se za neke novinari mogli opredijeliti. Tako su oni mogli sudjelovati na **21. međunarodnom simpoziju šumarstva i drvnog gospodarstva.**

Istaknimo još posebno **4. međunarodni simpozij o biomasi** na temu: »**Biomasa i zaštita okoliša**« sa slijedećim referatima:

A. Strehler: Šanse i mogućnosti izvora energije u poljodjelstvu i šumarstvu širom svijeta;

A. Strehler: Loženje drvima u pojedinačnim pećima i kotlovnima za loženje — iskustva iz Njemačke;

F. Schörghuber: Održavanje čistoće zraka sa stanovišta zemaljskih vlasti;

J. Brabetz: Mogućnosti održavanja čistoće zraka, odnosno sustavi čišćenja za kotlovske uređaje u odnosu na emisije u obliku prašine;

B. Pelikan: Mala hidrocentrala kao ekonomska dopuna šumskog gospodarstva.

To su samo neka od savjetovanja na Drvnom sajmu u Klagenfurtu 1990, među kojima nije najmanje važno i uspješno Savjetovanje europskih novinara drvene struke, koje je i ove godine okupilo 41 novinara iz 11 europskih država.

D. Tusun

Prvi puta Austrijska državna nagrada za marketing na području drva

Prošle godine ostvarena je zamisao Uprave Klagenfurtskog sajma da se ustanovi državna nagrada za marketing na području drva. Savezno ministarstvo gospodarstva spremno je prihvatilo prijedlog Klagenfurtskog sajma, pa je u lipnju 1990. konstituiran žiri na čelu s predsjednikom dipl. ing. **Arminom Biedermannom**, koruskim zemaljskim savjetnikom za drvnu industriju. Na prijedlog žirija savezni ministar dr. **Wolfgang Schüssel** predao je u Beču 31. listopada 1990. državne nagrade za marketing na području drva, u ime Ministarstva i Klagenfurtskog sajma.

Dr. Schüssel obrazložio je odluku Ministarstva potrebom da austrijska drvna industrija može odolijevati pritisku konkurencije, posebno kada se uskoro uspostavi europsko zajedničko tržište. Marketing će tu imati veoma važnu ulogu.

Nagrade su dobile slijedeće tvrtke:

INTERZUM '91

Köln 3. — 7. svibnja 1991.

Ovogodišnji INTERZUM — jedan od najvećih međunarodnih sajmova za proizvodnju namještaja, unutrašnjeg uređenja i prostornog oblikovanja te strojeva za proizvodnju tapeciranog namještaja, održava se od petka 3. do utorka 7. svibnja u Kölnu.

Ove godine INTERZUM okuplja 1.400 izlagača, na izložbenoj površini najvećoj od svog osnutka. 40% izlagača dolazi iz inozemstva, a osobito su jako zastupljeni proizvođa-

1. **MOSSER Holzindustrie** iz Randegga dobila je državnu nagradu za 1990. god. za marketing na području drva. 1924. godine osnovana je pilana u Randeggu, koju su preuzeli 1963. sadašnji vlasnici Reinhard i Ingeborg Mosser. Oni su od 1982. godine proširili djelatnost na dalju preradu drva, da bi se prilagodili zahtjevima kupaca. Tako je tvrtka zadnjih godina usvojila proizvodnju drvnih elemenata za prozore, drvnih profila prirodnih drvenih ploča u 11 varijacija, gotovog parketa — dvije varijacije i lijepljenog drva za drvene konstrukcije. Pritom je tvrtka Mosser postavila sebi zadatak da izrađuje samo proizvode vrhunske kvalitete.

Kvalitetnim radom i servisom, te smišljenim predstavljanjem javnosti tvrtka Mosser povećala je prodaju od 180 mln Sch u 1988. na 300 mln Sch u 1989. g., a u 1990. to vjerojatno iznosi 420 do 430 mln Sch.

2. Državno priznanje za marketing na području drva dobile su dvije tvrtke.

Prva je tvrtka **REITER & STEINER KG.**, tesarija-stolarija u Wolfsbergu, čiji marketing se sastoji u bogatstvu ideja i stalnom nastojanju da se prihvati primjena drva na privatnom i javnom području. Tvrtka je 1985. godine izradila veoma uspješni drveni most na rijeci Lavant, zatim je podignula drvenu nadstrešnicu nad tribinama na stadionu u Wolfsbergu, koja se također smatra uspješnim građevinskim pothvatom. Tim i drugim uspjesima tvrtka Reiter & Steiner afirmirala se na tržištu i pridonijela boljem vrednovanju drva kao materijala.

Državno priznanje za marketing dobila je i stolarska radionica **HOLZNEST St. Peter/Judenburg**, koja okuplja šest stolara i skupinu designera na čelu s Peterom Moizem. Tvrtka svake godine predstavlja nove kolekcije svojih proizvoda, koji često pripadaju primijenjenoj umjetnosti.

D. Tusun

proizvođa za spavanje). 9 njezinih članova, pretežno proizvođača materijala i strojeva za tapeciranje iz SAD, pokazuju svoju ponudu u Kölnu. »Bedding Center« (Centar za postelje) nalazi se u hali 10.2 i 10.1.

Ponuda **INTERZUMA** vodi se u tri područja: proizvodnja namještaja, drvo i unutarnja arhitektura te opremanje prostora. Brutto-izložbena površina u halama 10, 12, 13 i 14 obuhvaća 140.000 m².

Područje drva u unutrašnjoj arhitekturi koncentrirano je u halama 12.- i 12.2. Velika i raznovrsna ponuda od prozora i vrata, roleta, preko podova, stropova, pregradnih zidova i gotovih elemenata za gradnju do drvenih proizvoda za opremanje vrtova i parkova, dojmuit će se trgovaca drvom, stolara i arhitekata.

Unutar područja proizvodnje namještaja proizvodi su izloženi po grupama. Drvna sirovina i drugi materijali za drvnoindustrijsku proizvodnju, ploče, poluproizvodi, pomoćni materijali te materijali za površinsku obradu izloženi su u halama 13.1, 13.2 i 13.3. Proizvođači okova i konstruktivnih detalja prezentiraju svoju ponudu u hali 14.1 i 14.2. Ovdje pripada raznovrsni okov za namještaj, vrata i prozore, te alat za proizvodnju namještaja.

Strojevi za tapeciranje izloženi su u hali 10.1. Težište je na strojevima za proizvodnju raznih vrsta jastuka, madraca i ostalih tapetarskih proizvoda, te na industrijskim strojevima za krojenje. Uz to, proizvođači tkanina i drugih materijala za tapeciranje izlažu u hali 10.2.

U hali 10.2 nalazi se i izložba s područja opremanja prostora. Ponuda obuhvaća materijale za pričvršćivanje podnih, zidnih i stropnih obloga, zavjesa i ostalog dekora.

Kölnski sajam i posjetiocima **INTERZUMA** nudi električkim računalom upravljani sistem (**KÖBES**), koji na više jezika daje informacije o pojedinim izlagačima i njihovu izložbenom prostoru, te također nudi po želji izrađen individualni plan kretanja za efikasno i brzo obilaženje sajma.

INTERZUM je stručni sajam, otvoren samo za ljude iz struke, proizvođače, trgovce, obrtnike i arhitekate. Ulaznica za razgledavanje sajma omogućuje popust pri kupovini karata za sva javna prijevozna sredstva u dane od 3. do 7. svibnja, uključujući i autobus za aerodrom Köln—Bonn.

S **INTERZUMOM** i Međunarodnim sajmom pokušava Kölnski je sajam svjetski vodeći centar na području stanovanja i unutrašnjeg uređenja.

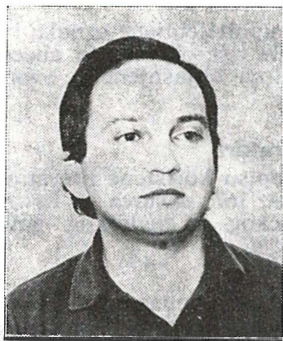
D. K.

či iz SAD-a, Kanade i s Dalekog istoka. Prvi puta se pojavljuju izlagači iz Argentine, s Filipina i iz Singapura. Od evropskih zemalja Italija je, nakon Njemačke, na vrhu, iza njih su Francuska, Belgija i Austrija. Među ostalim ponuđačima su i proizvođači iz Jugoslavije, Poljske te Mađarske.

Apsolutna novost **INTERZUMA** je sudjelovanje **ISPA-e** (International Sleep Products Association — Međunarodno udruženje proizvođača

NOVI ZNANSTVENI RADNICI

Mr. SLAVKO GOVORČIN



Dana 27. travnja 1989. godine na Šumarskom je fakultetu u Zagrebu Slavko Govorčin, dipl. ing. drvne industrije, uspješno obranio svoju magistarsku radnju s naslovom **SOJSTVA BAGREMIVINE OD POSEBNOG ZNAČENJA ZA MEHANIČKU PRERADU** i time stekao pravo na akademski naslov magistra znanosti iz oblasti biotehničkih znanosti, područje šumarstva.

Komisiju za obranu magistarske radnje kandidata činili su prof. dr Stanislav Bađun, prof. dr Marijan Brežnjak i prof. dr Božidar Petrić — svi redovni profesori Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Slavko Govorčin rođen je u Zagrebu 19. lipnja 1949. godine. Nakon završenog srednjeg obrazovanja u Klasičnoj gimnaziji u Zagrebu, upisao se na Šumarski fakultet u Zagrebu, drvoindustrijski odsjek, gdje je i diplomirao 1975. godine. Nakon odsluženja vojnog roka radio je u DOC »Jurica Ribar« u Zagrebu i »Exportdrvu«, OOUR Vanjska trgovina Zagreb, a od prosinca 1979. godine u radnom je odnosu na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u svojstvu asistenta iz predmeta Osnove tehnologije drva. Školske godine 1979/1980. u Centru za pedagošku izobrazbu i istraživanje Sveučilišta u Zagrebu pohađa i uspješno završava nastavu za pedagošku izobrazbu sveučilišnih nastavnika.

Magistarska radnja mr. Slavka Govorčina obuhvaća određivanje makroskopskih, fizičkih i mehaničkih svojstava bagremovine s dva staništa u Hrvatskoj radi dobivanja podataka o svojstvima bagremovine, čije poznavanje omogućuje odgovarajuću primjenu u industrijskoj preradi te njezino optimalno korištenje.

Istraživanjem je obuhvaćeno određivanje svojstava bagremovine na bazi uzoraka iz cijelog debla i na bazi uzoraka s prsne visine debela s pojedinog lokaliteta. Proma-

tran je raspored svojstava u transversalnom smjeru na prsnoj visini stabla te raspored svojstava u longitudinalnom smjeru.

Od makroskopskih karakteristika određivani su širina goda, udio kasnog drva i odnos širine goda prema udjelu kasnog drva.

Od fizičkih svojstava odredivan je sadržaj vode u sirovom stanju neposredno nakon sječe, sadržaj vode u prosušenom stanju, dobiven kondicioniranjem u sobnim uvjetima, te nominalna gustoća. Zatim je određeno linearno i volumno utezanje, te točka zasićenosti vlakana. Ta svojstva i njihov raspored promatrani su po visini u pojedinim zonama kao i u poprečnom presjeku debela.

Od mehaničkih svojstava određena su čvrstoća na tlak paralelno i okomito na vlakanca, tvrdoća prema Brinellu i Janki — frontalna i bočne, čvrstoća na savijanje, modul elastičnosti pri savijanju i čvrstoća na udarac. Posebno su analizirane vrijednosti nadmjera radi utezanja koja se primjenjuju pri pilanskoj preradi bagremovine, te su uspoređene s vrijednostima dobivenim ovim istraživanjem.

Na kraju su razmatrane vrijednosti pojedinih svojstava bagremovine dobivene ovim istraživanjem s obzirom na lokalitet i činitelje koji na to utječu, a obavljena je i komparacija dobivenih svojstava sa istraživanim svojstvima bagremovine odnosno vrijednostima koje su naveli drugi autori.

Ocjenjujući magistarsku radnju mr. Slavka Govorčina, komisija je posebno naglasila kako je kandidat, studirajući velik broj djela na našem i više stranih jezika, te imajući na umu praktične potrebe mehaničke prerade drva, dobro i jasno postavio cilj svojih istraživanja.

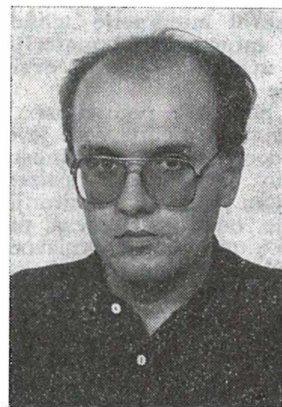
Metodika istraživanja magistarskog rada utemeljena je na odredbama Jugoslavenskog standarda za ispitivanje svojstava drva, a dijelom, gdje je to bilo potrebno, i na stranim standardima i postupcima razvijenim u dugom nizu godina na Katedri za tehnologiju drva Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Istraživanja su uglavnom provedena laboratorijskim postupkom, uz primjenu potrebne opreme. Podaci su obrađeni korektno, vrlo temeljito i primjenom odgovarajućih priznatih statističkih postupaka.

Rezultati do kojih je kandidat došao prvi su cjeloviti i dokumentirani prikaz makroskopskih, fizičkih i mehaničkih svojstava bagremovine, koja imaju i važno značenje za mehaničku preradu. Stoga je rad originalan i vrijedan znanstve-

ni doprinos nauci o drvu i saznanjima o mogućnostima i karakteristikama iskorišćenja bagremovine u mehaničkoj preradi. U spomenutoj je radnji prvi put provedena znanstvena analiza i proračun nadmjera na dimenzije piljenica od bagremovine, što, osim znanstvene, ima i važnu praktičnu vrijednost.

M. Brežnjak

Mr. VLADIMIR KOŠTAL



Vladimir Koštal, dipl. inž. drvne industrije, obranivši svoj magistarski rad pod naslovom **Mogućnosti razvoja integriranih proizvodnih sistema u drвноj industriji**, magistrirao je 19. prosinca 1990. na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Vladimir Koštal rođen je 1957. godine u Ljubljani. Osnovnu školu završio je u Zaprešiću, i gimnaziju općeg smjera u Zagrebu. Diplomirao je 1983. godine na Drvno-tehnološkom odjelu Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Iste godine zapošljava se kao pripravnik u Katedri za finalnu obradu drva, gdje radi do travnja 1985. godine. Od 1985. do 1987. godine radi u Tvornici masivnog namještaja DIP-a iz Novoselca. Od 1987. godine radi na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, kao asistent iz predmeta Organizacija rada u drвноj industriji. Osim toga radi na znanstvenim temama Zavoda za istraživanje u drвноj industriji. Do sada je objavio 18 stručnih i znanstvenih radova.

Komisija za ocjenu i obranu rada, u sastavu: prof. dr Mladen Figurić, doc. dr Vlado Golja, prof. dr Boris Ljuljka, pozitivno je ocijenila rad.

Rad sadrži: sveukupno stranica 376, slika 60, tablica 91, naslova literature 167.

Rad je podijeljen u 10 poglavlja i to: 1. Uvod, 2. Razvoj integracija tehnologija obrade informacija i materijala te njezin utjecaj na razvoj drvne industrije, 3. Ciljevi istraživanja, 4. Prethodna istraživa-

nja, 5. Metoda rada, 6. Rezultati istraživanja, 7. Diskusija o rezultatima istraživanja, 8. Zaključak, 9. Popis upotrijebljenih oznaka i kratica i 10. Literatura.

1. Uvod

Autor je podijelio poslovni sistem na informacijski, upravljački i izvodački podsistem. Suština takvog poslovnog sistema je automatizacija upravljanja, odnosno optimalno upravljanje, koje se provodi sistemom zatvorene povratne veze.

2. Razvoj integracije tehnologija obrade informacija i materijala te njezin utjecaj na razvoj drvne industrije

Ovo poglavlje podijeljeno je na deset manjih cjelina gdje je opisana: koncepcija CIM-a, odnosno računalom integrirane proizvodnje, računalom podržano planiranje proizvodnje, odnosno procesa, projektiranje i upravljanje proizvodnjom uz podršku računala, fleksibilni proizvodni sistemi, numerički upravljani alatni strojevi, uloga elektronskih računala u vođenju proizvodnih procesa, umjetna inteligencija, ekspertni sistemi, osoblje kao važan segment računarske obrade podataka i tendencije razvoja drvne industrije.

3. Ciljevi istraživanja

Osnovni ciljevi istraživanja bili su: utvrditi osnovne elemente CIM-sistema, istražiti postoje li trenutačno u drvnoj industriji CIM-sistemi i koje su osnovne karakteristike tih sistema, te ustanoviti potencijal osoblja koji bi morao omogućiti njihovo uspostavljanje u drvnoj industriji.

4. Prethodna istraživanja

Izrađena je opsežna analiza rezultata dosadašnjih istraživanja naših i stranih autora, s posebnim osvrtom na istraživanja u drvnoj industriji i šumarstvu.

5. Metoda rada

Budući da su usporedo vršene dvije vrste istraživanja, metoda rada prilagođena je tim istraživanjima:

a) Istraživanje nekih važnijih karakteristika hardverske i softverske opreme, s aspekta potreba drvne industrije, provedeno je na osnovi informacija o karakteristikama pojedinih elektroničkih računala i aplikacijskih programskih sistema za upravljanje proizvodnjom koje su bile dostupne iz literature.

b) Istraživanje stanja integriranih proizvodnih sistema u drvnoj industriji izvršeno je metodom anketiranja u najvećim i najznačajnijim poduzećima drvne industrije na području Hrvatske.

6. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja prikazani su tekstualno, te u obliku tablica

i shematskih prikaza. U prvom dijelu iznijeti su podaci grupirani prema proizvođačima hardverske opreme, te nazivima aplikacijskih programskih sistema, dok je drugi dio istraživanja podijeljen na slijedeća poglavlja: veličina anketiranih poduzeća; instalirana hardverska oprema; software, odnosno programska oprema u poduzećima; stručnjaci koji rukuju elektronskim računalom; korisnici koji daju ili primaju usluge u računarskoj obradi podataka; problemi koji nastaju u radu s elektronskim računalom; upotreba NU-alatnih strojeva u drvnoj industriji; održavanje NU-alatnih strojeva; programiranje NU-alatnih strojeva; fleksibilni proizvodni sistemi.

7. Diskusija o rezultatima istraživanja

Na temelju provedenih istraživanja, dobiveni rezultati su svestrano analizirani, te su na osnovi toga u diskusiji ostavljena neka otvorena pitanja na koja nisu dobiveni znanstveno temeljeni rezultati, čime su utvrđena dalja istraživanja u ovom kompleksnom području.

8. Zaključak

Na osnovi iznijete problematike i rezultata rada izvedeni su slijedeći osnovni zaključci:

1. Uvođenje CIM-sistema zahtijeva multidisciplinarn pristup i znanje iz vrlo različitih područja.

2. Izbor, nabava i razvoj informacijsko-upravljačkih sistema za svako pojedino drvnoindustrijsko poduzeće njegova je razvojna strategija s mnoštvom specifičnosti.

3. Osnovna karakteristika aplikacijskog softverskog sistema za upravljanje proizvodnjom i realnog programa proizvodnje, nadziranje i upravljanje svim segmentima poslovnog sistema o kojima ovisi realizacija optimalnog učinka, te obavljanje svih potrebnih korekcija da bi sistem i u promijenjenim uvjetima bio neprekidno optimalan.

4. U narednom razdoblju razvoja CIM-a treba od ekspertnih sistema očekivati znatan poticaj na umjetnoj inteligenciji, koji je namijenjen rješavanju proizvodnih, industrijskih i uopće poslovnih problema.

5. U računalom integriranom obradnom i proizvodnom sistemu klasični industrijski radnici i nosioci industrijske proizvodnje postupno nestaju s tehnološke scene. Kreativnost se iz procesa izravne proizvodnje preselila u pripremnu fazu proizvodnje.

6. Ovako zamišljenu koncepciju razvoja integriranih proizvodnih si-

stema u drvnoj industriji nemoguće je realizirati bez adekvatnih stručnih kadrova, prvenstveno inženjerskih.

Popis upotrijebljenih oznaka i kratica

Sve upotrijebljene oznake i kratica, njih više od stotinu abecednim su redom objašnjene u ovom poglavlju.

Literatura

U popisu korištene literature nalazi se 167 naslova s hrvatskog, njemačkog i engleskog govornog područja.

Osnovna razmatranja iznesena u magistarskom radu Vladimira Koštala, dipl. inž. mogu poslužiti kao podloga za koncipiranje razvoja drvne industrije.

Jedan od načina organiziranja djelatnosti u nekoj drvnoindustrijskoj tvornici, u vezi s koncepcijom računalom integrirane proizvodnje, mogao bi prema autoru biti slijedeći:

— prodajni sistem, koji osigurava brzu ponudu, procjene potražnje i ugovaranja, praćenje realizacije ugovora te praćenje zahtjeva tržišta i konkurencije,

— sistem inženjerskog konstruiranja, sa primjenom interaktivne grafike i konstrukcijskih programa koji osiguravaju cjelokupni opis dijelova i baze podataka,

— proizvodnja sa sistemom automatskog planiranja,

— sistem sa NU programiranjem kojim se može automatski programirati strojna obrada vrlo složenih dijelova,

— sistem upravljanja tvornicom koji osigurava komuniciranje među obradnim strojevima, fleksibilnim stanicama i sistemima, s njihovim pomoćnim funkcijama, kontrolnim stanicama i servisnim centrima,

— sistemi fleksibilne automatizacije sa najsuvremenijim obradnim strojevima i modulima u fleksibilnim stanicama i sistemima posluživanim robotima,

— tvornice budućnosti, sa potpunom automatizacijom proizvodnje, od ulaza materijala do isporuke te bezpapirni informacijski sistem sa mogućnošću brzog i fleksibilnog reagiranja u svim poslovnim aktivnostima te brzom planiranju i rebalansiranju plana proizvodnje prema realnom proizvodnom toku.

Za područje integriranog upravljanja proizvodnjom razvijen je čitav niz hadverske opreme i aplikacijskih programa. Ova poplava opreme i programa na tržištu računala otvorila je potrebu da se postignuti rezultati u operativi drv-

ne industrije sistematiziraju, kako bi se odlučivanje o pravcima razvoja integriranih proizvodnih sistema baziralo na pouzdanim pokazateljima. Iz tih je razloga ovaj opsežan rad vrlo vrijedan znanstveni pokušaj sistematiziranja toga stanja u našoj drvnj industriji.

Rad mr. Vladimira Koštala prvi je pokušaj istraživanja ove kompleksne problematike u drvnj industriji kod nas, te predstavlja doprinos znanosti iz kompleksnog područja upravljanja integriranim proizvodnim sistemima u drvnj industriji. Time je autor dokazao da je stekao potrebno znanje i iskustvo u postavljanju i rješavanju problematike iz područja znanstvene organizacije rada u drvnj industriji.

M. Figurić

Mr. ZORAN KENJIC

Dipl. ing. Zoran Kenjić uspješno je na Sumarskom fakultetu u Zagrebu 7. lipnja 1990. godine obranio svoju magistarsku radnju s naslovom **UTJECAJ NEPRAVE SRŽI NA ISKORIŠĆENJE BUKOVIH PILANSKIH TRUPACA PILJENIM TRACNIM PILAMA NA DVA RAZLIČITA NAČINA**. Time je stekao akademski naslov magistra znanosti iz oblasti biotehničkih znanosti, područja šumarstva. Magistarsku radnju obranio je pred komisijom u sastavu: prof. dr. Marijan Brežnjak, Sumarski fakultet, Zagreb; izv. prof. dr. Đorđe Butković, Sumarski fakultet, Zagreb i prof. dr. Ramiz Zubčević, Mašinski fakultet, Sarajevo.

Magistarska radnja mr. Zorana Kenjića, dipl. ing. sadrži 59 stranica teksta, u što je uključeno 19 tablica te 7 crteža i grafikona. Na kraju radnje priloženo je još 45 tablica s odgovarajućim podacima o provedenim istraživanjima.

Radnja je podijeljena na ova poglavlja: 1. Uvod; 2. Cilj i objekti istraživanja; 3. Dosadašnja istraživanja; 4. Metodika rada; 5. Rezultati istraživanja; 6. Analiza rezultata istraživanja; 7. Zaključak; 8. Literatura; Prilozi — tabele.

Cilj istraživanja magistarske radnje usmjeren je na dobivanje podataka o kvantitativnom, kvalitativnom i vrijednosnom iskorišćenju bukovih pilanskih trupaca, uz tehniku piljenja na oštro i prizmiranjem. Objekt istraživanja bili su bukovi pilanski trupci I. klase kvalitete, debljinske grupe 35—45 cm srednjeg promjera, promjera nepravre srži 5—10 cm i 10—20 cm. Cilj i objekti istraživanja važni su sa znanstvenog stajališta, a posebno su aktualni za rješavanje određenih dilema u pilanskoj praksi. Metodika rada bazirana je na eksperimentalnom piljenju odabranih bu-

kovih trupaca u uvjetima uobičajene proizvodnje u komercijalnoj pilani.

Rezultati istraživanja obrađeni su po odgovarajućim grupama eksperimentalno ispiljenih trupaca u primarnoj preradi, u preradi primarnih piljenica u doradnoj preradi, a dani su i rezultati ukupnog iskorišćenja. Sve je to posebno prikazano za kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje te posebno za promjere dviju različitih veličina nepravre srži trupaca.

Rezultati istraživanja volumnog iskorišćenja u primarnoj preradi pokazuju, bez obzira na veličinu nepravre srži, bolje iskorišćenje uz piljenje na oštro.

Struktura kvalitativnog iskorišćenja pokazuje veće iskorišćenje prizmiranjem. Nadalje, uočen je velik udio proizvodnje sržne građe prizmiranjem trupaca, posebno onih s velikom nepravom srži. Piljenje na oštro daje preko tri puta više neokrajčene građe nego prizmiranje, posebno od trupaca s manje nepravre srži.

Vrijednosno iskorišćenje trupaca prizmiranjem za različite veličine nepravre srži veće je u odnosu prema piljenju na oštro. To je rezultat mnogo boljeg količinskog iskorišćenja pri oba načina piljenja.

Iskorišćenje primarnih piljenica u preradi na piljene elemente posebno je obrađeno i provjereno poznatim statističkim metodama.

Volumno je iskorišćenje u doradnoj preradi (prerada piljenica u elemente) mnogo veća od piljenica izrađenih primarnim piljenjem na oštro, ali ta razlika nije statistički značajna.

U doradnoj je preradi vrijednosno iskorišćenje piljenica dobivenih prizmiranjem veće, ali te razlike nisu statistički značajne. U svakom slučaju, te su razlike znatnije ako je udio nepravre srži u trupcima od kojih su primarne piljenice ispiljene veće, što se i očekivalo.

Tehnika piljenja prizmiranjem imala je pozitivan učinak i na vrijednosno iskorišćenje piljenica od kojih su izrađivani piljeni elementi.

U posebnim je potpoglavljima prikazan ukupni asortiman iskorišćenja (gotova neokrajčena građa, sržna građa i piljeni elementi), i to prema količinskom, kvalitativnom i vrijednosnom iskorišćenju. Podaci su prikazani tablično, a obrazloženja rezultata prikazana su u drugim odgovarajućim poglavljima.

U svom radu mr. Zoran Kenjić iznio je slijedeće glavne zaključke:

— Uzorak trupaca za eksperimentalno piljenje može se smatrati reprezentativnim i zadovoljava

tražene kriterije za postavljena istraživanja.

— Tehnikom piljenja u cijelo postiže se veće primarno kvantitativno iskorišćenje trupaca. S porastom veličine nepravre srži ono se smanjuje. Sve je to logično obrazloženo.

— Tehnika prizmiranja daje bolje primarno kvalitativno iskorišćenje trupaca. S porastom veličine nepravre srži to se iskorišćenje smanjuje. I ti su zaključci logično interpretirani.

— Doradna građa proizvedena tehnikom prizmiranja daje veće volumno, kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje. To vrijedi za građu proizvedenu od trupaca s manje ili više nepravre srži.

— S obzirom na ukupnu proizvodnju (samice, sržna građa, elementi), volumno je iskorišćenje uvijek veće ako su trupci prerađeni prizmiranjem (bez obzira na veličinu nepravre srži).

— Kvalitativno se iskorišćenje smanjuje s porastom veličine nepravre srži. Ono je u ukupnom asortimanu proizvodnje uvijek veće pri tehnici primarnog raspiljivanja u cijelo. Kandidat nalazi prihvatljivo obrazloženje te pojave.

— Ukupno se vrijednosno iskorišćenje smanjuje s porastom veličine nepravre srži, što je logičan zaključak.

— Tek uz veći promjer nepravre srži tehnika piljenja prizmiranjem daje i ukupno veće vrijednosno iskorišćenje. Uz manji promjer nepravre srži rezultat je obrnut.

— Za praksu najvažniji zaključak provedenih znanstvenih istraživanja jest zaključak da se preradom samo manjeg dijela piljenica u elemente i uz njihovu proizvodnju uz nerealno nisku internu cijenu ne mogu očekivati (osim izuzetno) pozitivni ekonomski učinci pilanske prerade, čak i ako se primijene optimalni načini piljenja u danim uvjetima ili se trupci odaberu prema veličini nepravre srži.

Magistarska radnja mr. Zorana Kenjića jasno pokazuje opravdanost naučnog pristupa rješavanju teorijskih i praktičnih pitanja iskorišćenja bukove pilanske oblovine. Osnovni znanstveni zaključci do kojih je kandidat u radnji došao, te otvaranje novih i specifičnih pogleda na pilansku tehnologiju, doprinos su i znanosti i praksi pilanske prerade bukovine.

M. Brežnjak

Uredništvo časopisa »Drvna industrija« čestita mr. S. Govorčinu, mr. V. Koštalu i mr. Z. Kenjiću na uspješno obranjenim magistarskim radovima sa željom da im to bude i poticaj za dalji znanstveno istraživački rad.



Poduzeće

TVORNICA BOJA

Problematika slobodnog formaldehida u kiselootvrdnjavajućim lakovima za namještaj*

FREE FORMALDEHYDE IN ACID CURED WOOD FINISHES

Vera Dostal, dipl. ing.

UDK 630*829.1

CHROMOS — Tvornica boja i lakova — Zagreb

Dr. Salah Eldien Omer, dipl. ing.

TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO — Zagreb

Stručni rad

Prispjelo: 15. ožujka 1991.

Prihvaćeno: 20. ožujka 1991.

Sažetak

S obzirom na sve veće zahtjeve u cijeloj Evropi za smanjenom emisijom formaldehida unutar javnih i radnih prostora, proizvođači veziva prisiljeni su proizvoditi UF-veziva sa smanjenom količinom slobodnog HCHO, a proizvođači kiselootvrdnjujućih lakova mijenjati svoju tehnologiju kako bi postigli što manju emisiju formaldehida. U ovom radu prikazane su neke metode za kontrolu HCHO u UF-smolama i kiselootvrdnjujućim lakovima, kako bi zadržali kvalitetu unutar klase E1.

Ključne riječi: Lakovi načinjeni na bazi UF smola koje sadrže manje od 0,3% slobodnog HCHO zadovoljavaju normu E1. Kad određivanja slobodnog HCHO perforatorskom metodom u kiselootvrdnjujućim lakovima treba se koristiti modificiranom perforatorskom metodom.

Summary

Demand of lower formaldehyde emission in housing environment has during the last years been raised from authorities in Europe. These new requirements have forced manufacturers to develop new UF binders with low content of free formaldehyde and AC — producers to develop new AC — coatings technology in order to minimize the formaldehyde emission. An important assumption for this work is the existence of a relevant measuring methods that ensures simple fast accurate determination of free formaldehyde content in UF binders and in AC — laquers in order to keep up quality between ranges for E1 class.

Key words: Acid cured wood finishes based on UF resins with low content of free HCHO, less than 0,3%, ensures that quality will be between ranges for E1 class. For the determination of free HCHO content in AC — wood finishes recommend to apply perforator method with modification.

0. UVOD

Kontrola kontaminacije javnih i radnih prostora formaldehidom u središtu je pozornosti niza istraživanja posljednjih 15 godina u cijelom svijetu. Prvi propisi vezani za zaštitu pri radu koji su ograničavali upotrebu materijala s povećanom emisijom formaldehida doneseni su početkom sedamdesetih godina u SAD.

1.0. UTJECAJ HCHO NA ZDRAVLJE

1984. godine »ECETOC« (European Chemical Industry Ecology and Toxicology Center) po svojoj klasifikaciji karcinogenosti, svrstava formaldehid u grupu 3, tj. kemijski spoj na koji se sumnja da je karcinogen.

* Referat iznesen na savjetovanju »Savremena površinska obrada u funkciji zaštite proizvoda drvne industrije«, Beograd, 15. 11. 1990.

„CHROMOS“

I LAKOVA

ZAGREB, Radnička cesta 43

Telefon: 612-922

Teleks: 02-172

Tvornica boja i lakova

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

Na temelju medicinskih istraživanja skupine američkih stručnjaka, dokazalo se da koncentracija slobodnog formaldehida u zraku ispod 0,1 ppm HCHO ne utječe na ljudske organe, odnosno iznad te koncentracije formaldehid je škodljiv za ljudski organizam.

Institute of Toxicology u SAD objavio je 1980. godine zaključke dugogodišnjih medicinskih istraživanja o otrovnosti slobodnog formaldehida:

- 40% zamoraca koji su bili izloženi utjecaju formaldehida koncentracije 15 ppm u trajanju od 24 mjeseca, dobili su karcinom dišnih organa.
- Zamorci izloženi utjecaju koncentracije od 6 ppm HCHO pokazali su postojanje karcinoma u malom postotku.
- Miševi kod koncentracije 15 ppm HCHO pokazali su male postotke karcinoma. Najviše su stradali dišni organi.
- Kod koncentracije 6 ppm nisu zabilježene kancerogene pojave kod miševa odnosno zamoraca.

2.0. PROPISI VEZANI ZA NIVO SLOBODNOG FORMALDEHIDA U UNUTRAŠNOSTI AMBIJENTA

U nekim zemljama Zapadne Evrope doneseni su odgovarajući propisi o dozvoljenom nivou slobodnog formaldehida u unutrašnjosti javnih ili radnih prostora:

TABLICA I

NIVO SLOBODNOG HCHO U UNUTRAŠNOSTI AMBIJENTA

ZEMLJA	NIVO HCHO U PROSTORU (ppm)	PROPIS
DANSKA	0,12	ZAKON
NIZOZEMSKA	0,10	PREPORUKA
ITALIJA	0,12	PREPORUKA
SR NJEMAČKA	0,10	PREPORUKA
ŠVEDSKA	0,40	PREPORUKA
FINSKA	0,25	PREPORUKA

Propisi koji se primjenjuju u SR Njemačkoj dani su u tablici broj II:

TABLICA II

EMISIJSKE KLASSE ZA PLOČASTI MATERIJAL

EMISIJSKE KLASSE	EMISIJSKA VRIJEDNOST HCHO u ppm	PERFORATORSKA VRIJEDNOST HCHO u mg/100 g
E1	≤ 0,1	≤ 10
E2	> 0,1	> 10 < 30
E3	> 1,0	> 30 < 60

S obzirom da se zaštiti čovjekove okoline posvećuje sve veća pažnja, na temelju navedenih propisa odnosno granica o prisustvu HCHO u ambijentu, ograničen je plasman lakova i pločastih materijala s povećanom emisijom HCHO. Prema tome proizvođači drvne industrije moraju će se plasirati na strano tržište samo ako emisija formaldehida bude u okvirima propisanih granica.

3.0. METODE ZA ODREĐIVANJE FORMALDEHIDA

Na temelju standardnih metoda analitičke kemije, a aktualizacijom problematike formaldehida, razvile su se mnogobrojne metode za određivanje količine formaldehida u materijalima i emisije iz materijala.

Za određivanje količine formaldehida u materijalu do sada se pokazala najpouzdanijom: — »PERFORATOR« metoda prema DIN-u EN-120.

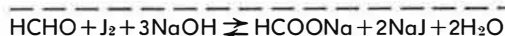
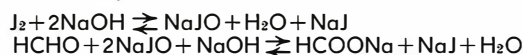
3.1. »PERFORATOR« METODA ZA ODREĐIVANJE FORMALDEHIDA

Metoda je verificirana i daje prilično precizne podatke, a zasnovana je na principu ekstrakcije formaldehida iz ispitivanih ploča pomoću toluola, pri čemu formaldehid prelazi u vodenu otopinu.

Sadržaj formaldehida u otopini određuje se jodometrijski. Ekstrahirani formaldehid kvantitativno se oksidira u alkalnoj otopini sa suviškom jada u mravlju kiselinu. Suvišak jada titrira se otopinom tiosulfata.

Ostale tvari koje podliježu oksidaciji s jodom ne smiju biti prisutne (etilalkohol, aceton itd.).

Za vrijeme oksidacije formaldehida odvija se slijedeća reakcija:



Perforatorska vrijednost izražava se u postotku prema DIN EN 120 t. j. mg HCHO/100 g analiziranog uzorka.

(nastavlja se u idućem broju)

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 izvršite se obratiti Uredništvu časopisa ili Tehničkom centru za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

630*812/813 — Green, D. W.: **Sadržaj vode i utezanje građe** (Moisture Content and the Shrinkage of Lumber) United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Product Laboratory Research Paper FPL-RP-489 (1988) s. 1—18.

Iz raspoloživih podataka, po preporuci FPL za odnos vlažnosti i utezanja drva iz 1963, objavljene su preporuke prikladnih osnova za podešavanje kontrolnih veličina u određivanju nivoa sadržaja vode. Studija prikazuje osvrt na američki standard za meke vrste drva (American Softwood Lumber Standard, PS 20-70). Prema tom standardu, preporučuje se za određivanje utezanja točka zasićenosti vlakancima od 28% za većinu vrsta drva. Točka zasićenosti vlakancima za neke vrste drva (sekvoja, zapadni crveni cedar i sjeverni bijeli cedar), preporučena prema ovoj studiji iznosi 22%. U studiji su također dane i pregledne tablice za volumno utezanje, točku zasićenosti vlakancima i specifičnu gustoću za mnoge američke vrste drva, tablice utezanja s obzirom na kut vlakancima za duglaziju i sekvoju te utezanje za duglaziju i sekvoju od točke zasićenosti vlakancima do 15% sadržaja vode.

K. Babunović

630*824.8 — Jung, B., Roffael, E.: **Primjena tanina kao veziva u drvnim materijalima Dio 2: Ispitivanje umreženih polifenolnih smola i polifenolnim smolama vezanih ploča iverica** (Verwedung von Tanninen als Bindmittel in Holzwerkstoffen Teil 2: Untersuchungen an vernetzten Polyphenolharzen und polyphenolharzgebundenen Spanplatten) ADHÄSION '33 (1989), 12, 33-37.

Od sintetskih smola posebno su duromerne pogodne za lijepljenje drva, jer otvrdnjavanjem daju čvrste slijubnice, otporne na smična naprezanja. Sve većom primjenom sintetskih ljepila drvna industrija, međutim, postaje sve više ovisna o razvoju industrije nafte i zemnog plina. Zato ne začuđuje da drvna industrija u nekim zemljama pošiže za alternativnim vezivima, u ovom slučaju za prirodnim polifenolnim ekstraktivnim tvarima nekih vrsta drva i njihovih kora kao što su: kvebračo i kesten, koje sa-

drže veće količine polifenolnih supstancija. Kondenzacijom s formaldehidom one daju umrežene, teško hidrolizirajuće polimere, koji mogu služiti kao veziva za drvene materijale.

U ovom radu su ispitivani kondenzacijski produkti iz ekstraktata tih vrsta drva s formaldehidom i postignuti zadovoljavajući rezultati u pogledu mehaničkih svojstava izrađenih drvnih ploča, ali je otpuštanje formaldehida prema perforatorskoj metodi bilo još relativno visoko.

630*824.7 — Schlimmer, M., Rutttert, D.: **Sistem za ispitivanje pužanja na slijepjenim spojevima** (Prüfsystem für Kriechversuche an Klebverbindungen). ADHÄSION 34 (1990), 5, 25-29.

Rezultati dobiveni određivanjem smične čvrstoće uz vlačno opterećenje prema DIN 54451 na tzv. »debeloj« probi (sloju) daju samo iskaz o ponašanju ljepila pri kratkotrajnom opterećenju i ne mogu obuhvatiti ponašanje polimernih ljepila u ovisnosti o vremenu u obliku pužanja i relaksacije. U članku je opisan novi pokusni uređaj na kojemu je moguće ispitivati pužanje ljepila u »debelim« slojevima u ovisnosti o naprezanju, temperaturi i vlažnosti.

630*824.8 — Deppe, H. J., Jann, O.: **Određivanje emisije formaldehida iz drvnih ploča** (Bestimmung der Formaldehydemission von Holzspanplatten) ADHÄSION 34 (1990), 3, 28-32.

U proizvodnji drvnih ploča veliki udjel imaju ljepila, koja se kondenziraju s formaldehidom. Kako se sumnja da je formaldehid kancerogen, potrebna je kontrola količine otpuštenog formaldehida. Zato su važni jednostavni laboratorijski postupci pomoću kojih i sami proizvođači mogu ocijentirati rizik svojih produkata. U BAM (Bundesanstalt für Materialforschung) Berlin-Dahlem ustanovljeno je da se tzv. desikatorska (eksikatorska) metoda može primijeniti kao ispitni postupak s istom sigurnošću kao i plinska analiza ili perforatorska metoda. Za sada je normirana tzv. »mokra« metoda, po kojoj se formaldehid iz uzoraka drvnih materijala u

eksikatoru apsorbira u vodi u trajanju od 24 sata i apsorbirana količina kvantitativno određuje po metilacetone-metodi. Tzv. »suha« metoda, po kojoj bi se formaldehid, umjesto u vodi, hvatao pomoću vlaknatog materijala natopljenog otopinom Na-bisulfita, još nije dovoljno ispitana.

630*824.8 — Kotwica, I., Kujawa-Penczek, B.: **Nova ljepila u preradbi drva** (Neue Klebstoffe in der Holzverarbeitung) ADHÄSION 34 (1990), 3, 24-27.

Traže se alternativna ljepila umjesto ljepila koja sadrže i otpuštaju formaldehid u preradbi i u primjeni. U članku su opisana ispitivanja dviju vrsta alternativnih ljepila: jedno epoksidno ljepilo s poliaminoamidnim epoksidnim aduktom kao otvrdivačem i jedno dvokomponentno poliuretansko ljepilo. Ispitivana je smična čvrstoća uz vlačno opterećenje na bukovim epruvetama i ustanovljena pri tome velika otpornost slijepjenih spojeva na hladnu i toplu vodu te temperaturu, tako da su epruvete pucale u drvu, a ne u sloju ljepila. Međutim, slijepljeni spojevi jako gube na čvrstoći u vlažnom stanju, ali nakon sušenja se opet uspostavlja prvotna visoka čvrstoća slijepljenog sloja.

630*824.8 — Roffael, E., Miertsch, H.: **Smanjenje otpuštanja formaldehida naknadnom obradbom** (Verminderung der Formaldehydabgabe durch Nachbehandlung) ADHÄSION 34 (1990), 4, 13-19.

Otpuštanje formaldehida iz drvnih ploča može se smanjiti naknadnom obradbom. Neki pogodni postupci čine mogućim drvene ploče viših emisijskih razreda prevesti u niže. U članku su za tu svrhu navedeni i obrađeni postupci: naknadno visokofrekventno zagrijavanje, obradba plinovitim amonijakom po RY AB- i Verkor-postupcima te prema švedskom postupku štrcanjem drvnih ploča tvarima, koje reagiraju s formaldehidom.

Z. Smolčić-Žerdik



**Međunarodni sajam kooperanata
u industriji namještaja,
unutrašnjeg uređenja i opreme -
Strojevi za tapeciranje**

3.-7. V 1991.

KölnMesse

Najveći sajam kooperanata za uređenje i opremanje stanova.

Svake druge godine je INTERZUM u Kölnu pravo mjesto da se informirate o ponudi iz cijelog svijeta na jednom mjestu.

Nastupa 1.400 tvrtki iz 44 zemlje, a očekuje se preko 60.000 posjetilaca – stručnjaka iz 94 zemlje.

Posjetite INTERZUM u Kölnu i upoznajte cjelokupnu svjetsku ponudu na jednom jedinom mjestu.

Sve informacije: »EP '64« (Vjesnik, Agencija za marketing)
Generalno zastupstvo Kölnskog
sajma za Jugoslaviju,
Inozemni odjel, 41000 ZAGREB,
Trg P. Preradovića 6,
Tel. 041/433-111/144, Fax: 041/428-998

Grupna putovanja organiziraju sve veće turističke agen-
cije u zemlji.

KUPON

Molim pošaljite mi sve informacije o sajmu INTERZUM '91.

Ime i prezime:.....

Poštanski broj i mjesto:.....

Ulica i broj:.....

IZRAČUNAJTE:

Koliko stoji otprema Vaše
okružnice s prospektom
potencijalnim kupcima!?

Mi smo pronašli bolje rješenje!

Oglas u časopisu »DRVNA
INDUSTRIJA« stiže do prak-
tički svih drvnoindustrijskih
poduzeća i stručnjaka u Ju-
goslaviji, a barem upola jefti-
nije.

RAZMISLITE O TOME!

Tražite od nas cjenik i plan
izlaženja časopisa!

Obratite se s punim povjerenjem

Uredništvu
»DRVNE INDUSTRIJE«
41000 ZAGREB
Ulica 8. maja 82/1

**Naši uređaji za
krojenje i lijepljenje
osvojili su tržište
svojom
tehnologijom
i koncepcijom.**

Optimalnim
iskorištenjem
piljenica k visoko
vrijednom konačnom
proizvodu.

Ovim uređajima
postiže se visoka
kvaliteta industrijske
i ručne izrade.

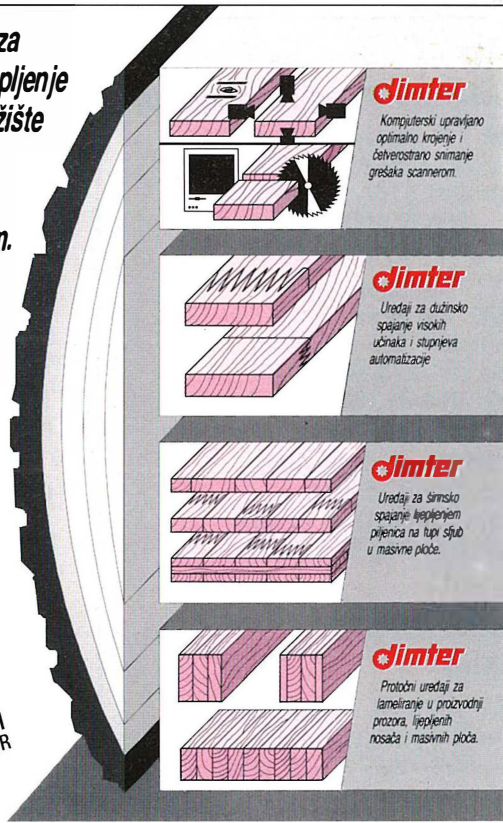
Dimterovi strojevi
uspješno se povezuju
i u kompletne linije.

**LIGNA'91
HANNOVER**
Halle 5
Stand 406/507

dimter

DIMTER GMBH
Maschinenfabrik
Rudolf-Diesel-Str. 14-16
P. O. Box 1061
D-7918 Illertissen
West Germany

Phone (0 73 03) 15-0
Telex 730 310
Telex 17 730 310
Telefax (0 73 03) 15 99



EXPORTDRVO

ZAGREB

poduzeće za vanjsku i tuzemnu trgovinu drvom, drvnim proizvodima, papirom, građevinskim materijalom i inženjering s potpunom odgovornošću, Zagreb, Marulićev trg 18, tel: 041/454-011

VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING

41000 Zagreb
Marulićev trg 18, pp 1008
Tel: 041/454-011
Telex: 21-307, 21-591, 22-494
Fax: 420-004, 422-580

TUZEMNA TRGOVINA

41000 Zagreb
Kneza Mislava 11, pp 142
Tel: 041/415-622
Fax: 417-271

POGRANIČNI PROMET

52394 Umag
Obala maršala Tita bb
Tel: 053/51-511, 51-101
Telex: 25-016
Fax: 053/52-139

VLASTITE FIRME I PREDSTAVNIŠTVA U INOZEMSTVU

SAD

European Wood Products Inc.

226 7th Street Suite 107
Garden City N. Y. 11530
Tel: 991/516/294-9663
991/516/294-9667
Fax: 991/516/294-9675

D.C. Furniture
1930 Via Arado
Compton Ca. 90220
Tel: 991/213/605 00 60
Fax: 991/213/605 06 15

D.C. Furniture
11264 S. Corliss Ave.
Chicago, Il. 60628
Tel: 991/312/264 12 50
Fax: 991/312/568 36 76

NIZOZEMSKA

Exhol

B.V. 1075 AL Amsterdam Z
Oranje Nassaulaan 65
Tel: 9931/20/717076 (Fax)

SSSR

Exportdrvo
Moskva
Kutuzovskij pr. 13, Dom 10-13
Tel: 997/95/243-04-53

NJEMAČKA

Omnico G.m.b.H.

8300 Landshut
Watzmannstrasse 65
Tel: 9949/871/61055
Telex: 041/58385
Fax: 9949/871/61050
4936 Augustdorf,
Pivitsheider Strasse 2,
Tel: 9949/5237/5909
Telex: Omnic 041/935641
Fax: 9949/5237/5693

FRANCUSKA

Exportdrvo
36 Bld de Picpus
75012 Paris
Fax: 99331/43/46-16-26
Tel: 99331/43/45-18-18
Telex: 042/210-745

SKANDINAVIJA

Exportdrvo
S-103-62 Stockholm 16
Drottninggata 80, 4. Tr, POB 3146
Tel: 9946/8/7900983
Telex: 054/13380
Fax: 9946/8/112393

ITALIJA

Omnico Italiana s.r.

1. Milano,
Via Unione 2
Tel: 9939/2/861-086
9939/2/874-986 (fax)
33100 Udine
Via Manzini 8
Tel: 9939/432/505 828
Fax: 9939/432/510 677

VELIKA BRITANIJA

Exportdrvo
London SW 19 1 RL
Broadway House, second floor
112-134 the Broadway
Wimbledon
Tel: 9944/81/5425111
9944/81/5439043
Telex: 051/928389
Fax: 9944/81/5403297

UJEDINJENI ARAPSKI EMIRATI

Exportdrvo (Ante Bilić)
Sharjah Carlton hotel
POB 1198 Sharjah
Tel: 999716/523711
Fax: 999716/374962