

Poštarina plaćena u gotovom

9

Br. 9-10 God. XXI

**DRVNA**

RUJAN-LISTOPAD 1970.

**INDUSTRIJA**

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



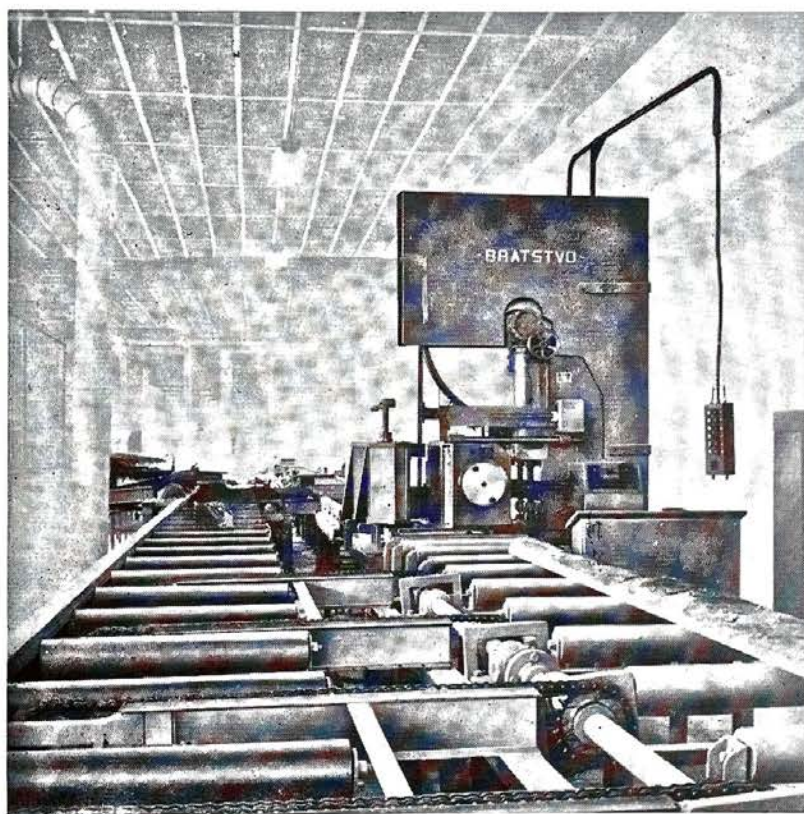
**PRVA JUGOSLAVENSKA TVORNICA STROJEVA ZA DRVO, SPECIJALIZIRANA ZA PILANSKU PROIZVODNJU, PREUZIMA INŽINJERING I OPREMANJE PILANA POTREBNOM OPREMOM**

**Proizvodi pilanske strojeve i strojeve za uređenje lista pile:**

Automatska tračna pila — trupčara	TA-1400
Tračna pila — trupčana	PAT-1100
Rastružna tračna pila	RP-1500
Univerzalna rastružna tračna pila	PO
Pilanska tračna pila	P-9
Automatski jednolični cirkular — gusjeničar	AC-1
Klatna pila	KP-4
Hidraulična podstolna klatna pila	HC-1
Cirkularni čis ač reza trupčare	CCR
Automatska oštrilica pila	OP
Razmetačica pila	RU
Valjačica pila	VP-26
Brusilica kosina	BK
Aparat za lemljenje	AL-26

**Proizvodi ostale strojeve za obradu drva:**

Povlačna pila	PP
Precizni cirkular	PCP-450
Tračna pila	TP-800
Blanjalica	B-63
Ravnalica	R-50
Kombinirani stroj	U-102
Glodalica	G-25
Visokoturažna glodalica	VG-25
Lančana glodalica	LG-210
Horizontalna bušilica	BS-20
Zidna bušilica za čvorove	ZB-3
Stroj za čepovanje	Č-4
Univerzalna tračna brusilica	UTB-1
Automatska tračna brusilica	ATB-1
Ručna kružna brusilica	RKB
Automatska brusilica noževa	ABN-810



TVORNICA STROJEVA

**BRATSTVO**



ZAGREB — Savski gaj, XIII put — Tel. 523-533 — Telegram »Bratstvo-Zagreb«

# DRVNA INDUSTRIJA

EKSPLOATACIJA ŠUMA — MEHANICKA I KEMIJSKA  
PRERADA DRVA — TRGOVINA DRVOM I FINALNIM  
DRVNIM PROIZVODIMA

GOD. XXI

RUJAN — LISTOPAD 1970.

BROJ 9—10

## IZDAVAČI:

INSTITUT ZA DRVO,  
Zagreb, Ulica 8. maja 82

POSLOVNO UDRUŽENJE  
proizvođača drvne industrije  
Zagreb, Mažuranićev trg 6

SUMARSKI FAKULTET  
Zagreb, Šimunska 25

»EXPORTDRVO«  
poduzeće za proizvodnju i promet drva  
i drvnih proizvoda  
Zagreb, Marulićev trg 18

## U OVOM BROJU:

Mr. Vladimir Bruči NAČINI I POSTUPCI ZA SPAJANJE FURNIRA . . . . .	163
Franjo Štajduhar, dipl. ing. KORIŠĆENJE NEPRAVE SRŽI BUKOVINE . . . . .	171
Dr. Marijan Brežnjak O PROJEKTIRANJU PILANA . . . . .	176
Svetozar Grgurić, dipl. oec. PROBLEMI ORGANIZACIJE I RUKOVODENJA U POJEDINIM RAZDOBLJIMA PODUZEĆA . . . . .	179
*** Iz nauke i tehnike . . . . .	182
*** Prilog »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN« . . . . .	186
*** Nove knjige . . . . .	187
*** »EXPORTDRVO« — Informativni bilten . . . . .	188

## IN THIS NUMBER:

Mr. Vladimir Bruči METHODS AND TECHNIQUES IN VENEER SPLICING . . . . .	163
Franjo Štajduhar, dipl. ing. UTILISATION OF THE FALSE HEARTWOOD OF BEECH . . . . .	171
Dr. Marijan Brežnjak WHERE TO START WHEN MAKING A SAW-MILL-PROJECT . . . . .	176
Svetozar Grgurić, dipl. oec. THE PROBLEMS OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN THE SINGLE PHASES OF DEVELOPMENT OF AN ENTERPRISE . . . . .	179
*** From the Science and Technique . . . . .	182
*** Informations from »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN« . . . . .	186
*** New Books . . . . .	187
*** »EXPORTDRVO« Informations . . . . .	188

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanje eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima. Izlazi mjesečno. Pretplata: godišnja za poje-

dince 40, a za poduzeća i ustanove 200 novih dinara. Za inozemstvo: § 30. Tekući rn. kod N. B. br. 3071-3419 (Institut za drvo). Uredništvo i uprava: Zagreb, Ulica 8. maja 82.

Glavni odgovorni urednik: Franjo Štajduhar, dipl. inženjer šumarstva. Urednik priloga »Exportdrvo« (Informativni Bilten): Andrija Ilić. Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor





**DRVOFIX**  
LJEPILA ZA DRVNU  
INDUSTRIJU

**karbonit**  
SREDSTVA ZA  
ZAŠTITU DRVA



**Karbon**

KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB

#### DRVOFIX LJEPILA:

- izrađena su iz prvorazredne sirovine
- rezultat su petnaestogodišnjeg iskustva i suradnje s drvnom industrijom
- testirana su kod Instituta za drvo
- daju odlične čvrstoće spojeva
- kvalitetom ne zaostaju za ljeplima najrenomiranijih evropskih firmi
- tipizirana su obzirom na primjenu; primjena im je široka; upotrebljavaju se za:
  - stolice (tip F)
  - stolove i kuhinjski namještaj (tip U)
  - komadni i stilski namještaj (tip LP)
  - građevnu stolariju (tipovi F i S)
  - šper i panel ploče (tip F)
  - klasične parkete (parketofix)
  - lamel parkete (parketofix specijal)

#### KARBONIT BKB

- je fungicidno, insekticidno i protupožarno zaštitno sredstvo za drvo s mnogostranom primjenom
- naročito je prikladno za impregnaciju TT i elektrovodnih stupova, rashladnih tornjeva, krovnih konstrukcija, ograda i sl.

ANGAŽIRAJTE NAŠU SLUŽBU PRIMJENE U RJEŠAVANJU VASE PROBLEMATIKE LIJEPLJENJA I ZAŠTITE DRVA





# Načini i postupci za spajanje furnira

## 1. UVOD

Pod spajanjem furnira podrazumijeva se izrada listova furnira potrebne širine, povezivanjem zajedno više užih furnira ljeplivom papirnom trakom, ljeplivim nitima, ljeplivom ili metalnim spojnicama. Furniri se povezuju uskim bočnim stranicama čija je dužina jednaka dužini furnira, a širina (visina) jednaka debljini furnira. Tako dobiveni listovi furnira upotrebljavaju se za furniranje ili za konstrukciju uslojenog drva.

Spajanje furnira za vanjske slojeve šperploča vrši se ljeplivom papirnom trakom ili ljeplivom. U jednom i u drugom slučaju radi se ovdje o fenomenu lijepljenja i to o jednom specijalnom području lijepljenja. Karakteristično je za to lijepljenje da se lijepe vrlo male površine i da lijepljenje vrlo kratko traje.

Pod nastavljanjem furnira podrazumijeva se produžavanje furnira u smjeru vlakana. U ovom radu ne obrađuju se načini i postupci za nastavljanje furnira.

## 2. SPAJANJE FURNIRA LJEPLIVOM TRAKOM

Strojevi za spajanje furnira ljeplivom trakom pojavili su se u tvornicama šperploča oko godine 1880.

Ljepive trake najčešće su izrađene iz tankog savitljivog i čvrstog papira. Debljina papira iznosi oko 0,05 mm. Trake su obično široke 5—25 mm. Na jednu stranu trake nanijeto je ljepilo. Danas se često upotrebljavaju trake širine 5—8 mm za spajanje plemenitih furnira, a širine 20—25 mm za spajanje konstrukcionih furnira u tvornicama šperploča. Ljepive papirne trake moraju biti potpuno bez masnoća da se postigne velika čvrstoća lijepljenja, bez kiselina, da se spriječi stvaranje mrlja prilikom bajcanja. Trake su često perforirane, naročito ako služe za spajanje furnira za srednje slojeve, kako bi što manja površina furnira bila prekrita trakom.

Strojevi za spajanje furnira ljeplivom papirnom trakom nisu istisnuti iz industrije ploča i namještaja. To su vrlo prikladni strojevi za rukovanje i mogu se korisno upotrebljavati za spajanje furnira.

Najčešće se upotrebljava glutinsko ljepilo koje daje čvrst spoj, no nije otporno na vodu. Za tu svrhu razvijena su specijalna glutinska ljepila koja brzo vezu. Papir nije porozan tako da ljepilo ostaje na površini i nakon što se navlaži.

U vrijeme široke upotrebe šperploča u avijaciji, bila je vrlo popularna traka koja se kasnije mogla skinuti jednostavno otiranjem vodom (sponge-off veneer tape). Avionske šperploče se često u praksi ne bruse, a ovaj tip trake omogućavao je da se traka skine ručno samo navlaživanjem vodom. Ta traka je bila porozna, i ljepilo je lagano penetriralo u nju.

Eksperimentalno je izrađena vrsta trake za spajanje unutarnjih listova koja daje kompaktni spoj između susjednih slojeva furnira u ploči. Taj je papir bio porozan, tako da je, djelovanjem topline u preši, sintetsko ljepilo moglo penetrirati kroz papir i dati čvrst spoj između susjednih slojeva furnira.

Najosjetljivija faza prilikom upotrebe trake je navlaživanje trake i njeno nanošenje na sljubnicu. Traka prolazi kroz vodenu kupelj, koja se obično zagrijava da voda bude topla i zatim prolazi određenu udaljenost da voda može penetrirati u ljepilo i da

ono prijeđe u želatinozno stanje. Ljepilo na traci mora se potpuno navlažiti, i traka se mora nanijeti na sljubnicu u dovoljno kratkom roku, kako bi se spriječilo sušenje ljepila. Ako se nanese premla vode, traka će slabo ili nikako prijanjati na furnir. Papirna traka mora se uskladištiti u hladnoj i suhoj prostoriji, a treba je upotrebljavati u skladu s uputstvima proizvođača. Trake koje su dugo vremena stajale slabo se lijepe na furnire, jer se ljepilo previše osuši i teško omekšava.

U američkom standardu CS-35-55 ne dozvoljava se upotreba trake za unutarnje slojeve šperploča kod kvalitete: tehnička šperploča, I klasa i II klasa, a dozvoljava se kod šperploče III klase. To znači da se upotreba trake dozvoljava za spajanje unutarnjih slojeva šperploča za unutarnju upotrebu. U navedenom standardu, tehnička šperploča potpuno je otporna na vodu, kuhanje u vodi, atmosferilije i napad mikroorganizama. Šperploča klase I otporna je na vodu, kuhanje u vodi i napad mikroorganizama. Šperploča klase II otporna je na vodu, a šperploča klase III otporna je na zračnu vlagu.

Strojevi za spajanje furnira papirnom trakom imaju prednost zbog potrebnih manjih investicija. Oni su jednostavni u konstrukciji, zadovoljavaju u pogledu kapaciteta i nalaze primjenu za spajanje plemenitih i tanjih konstrukcionih furnira. Nisu prikladni za spajanje vrlo valovitih furnira, jer se u tom slučaju brzina prolaza furnira kroz stroj mora smanjiti.

Nedostatak tog načina spajanja je taj da sljubnica nije slijepljena, ne postoji, dakle, čvrsta veza između susjednih listova. Ljepilo koje prodire u sljubnicu za vrijeme furniranja nije dovoljno da čvrsto veže susjedne listove furnira međusobno, ukoliko su oni tijesno priljubljeni, jer ljepilo teško prodire u sljubnicu. Ako se furniri prilikom furniranja okrenu tako da papirna traka dođe na sloj ljepila, ljepilo uopće ne može doći u sljubnicu. Pri tom se javlja opasnost da se sljubnica uslijed naknadnog sušenja otvori. Furniri se zato moraju nakon furniranja osušiti, i prije lakiranja sljubnice treba zapuniti da se dobije zatvorena lakirana ploha koja ne naginje stvaranju mjehurića i pucanju.

Tragovi papirne trake primjećuju se kod vrlo osjetljivih furnira, i, nakon što je traka odstranjena



navlaživanjem ili brušenjem, odnosno ako se nalazi s unutarnje strane, primjećuju se kroz tanke furnire. Ti tragovi mogu biti razlog porijekla, no i kod vrlo tankih papira, glavni uzrok je ugušćenje drva uslijed utiskivanja trake. Papirne trake, koje se nalaze s vanjske strane, vrlo je teško odstraniti bilo vodom bilo brušenjem.

Budući da se danas lijepljenje slojeva međusobno vrši termokativnim ljepilima, a vrućim prešama dolazi do djelovanja otvrđivača na glutinsko ljepilo, zbog čega ono postaje netopivo u vodi. Neodstranjeni tragovi papirne trake mogu nakon močenja postati neugodno vidljivi.

Nanošenje trake papira vrši se pomoću strojeva za spajanje furnira ili ručno. Na strojevima za spajanje furnira papirnom trakom, furniri koji se spajaju potiskuju se uz vodilicu do uređaja za uvlačenje i spajanje. Furniri se transportiraju kroz stroj pomoću valjaka koji se nalaze s gornje strane stola ili pomoću transportne trake koja se nalazi u stolu. Bočni pritisak postiže se pomoću dva para valjaka koji potiskuju furnire međusobno ili pomoću dvije ploče koje se nalaze u ravnini stola, a rotiraju u suprotnom smjeru. Te dvije ploče zglobno su povezane, tako da omogućuju spajanje furnira koji nemaju potpuno jednaku debljinu. Za vrijeme prolaza furnira kroz stroj, ploča koja transportira deblji furnir malo se spusti, a ploča koja transportira tanji furnir malo se podigne. U tom slučaju gornje površine furnira nalazit će se u istoj ravnini.

## 2.1. Spajanje furnira nitima

Firma Heinrich Kuper, Rietberg/Westf\* patentirala je novi postupak za spajanje furnira koji radi utiskivanjem niti na sljubnicu furnira. Postupak je razvio Gerhard Ortel, a stroj koji radi na tom principu pojavio se 1965. godine.

Tim postupkom željelo se izbjeći nedostatke uobičajenih metoda. Kod spajanja furnira utiskivanjem ljepivih ili impregmiranih ljepilom niti, te niti ostaju kao strana tijela na furnirima i ne treba ih kasnije odstranjivati.

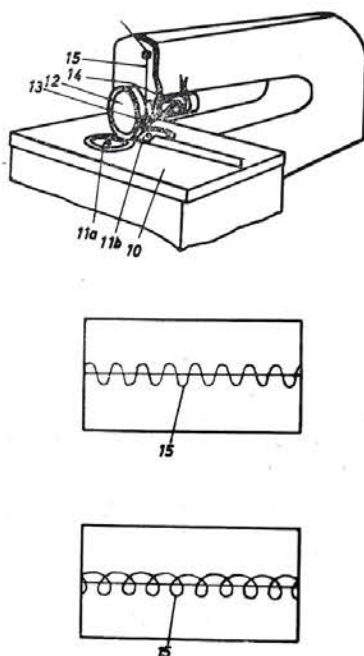
Postupak se sastoji u tome da se prilikom spajanja furnira preko tijesno međusobno priljubljenih uzdužnih bočnih stranica furnira utiskuje jedna nit, koja u zmijojolikoj liniji zahvaća oba lista furnira. U praksi se taj postupak izvodi tako da se jedna višestruka nit, koja je izrađena iz umjetne mase, tekstilnih vlakana ili sl., impregnira ljepilom i zatim osuši, a prilikom spajanja furnira nanosi se na gore opisani način i utiskuje valjkom uz dovođenje topline.

Tako uprešana nit stvara preko sljubnice u kratkim razmacima višestruke mostove, koji dovoljno čvrsto drže furnire zajedno i omogućuju daljnju manipulaciju s njima. Budući da je nalijepljena nit tanka, može se spajati furnire bez opasnosti od kasnijih grešaka prilikom furniranja ako se nit utiskuje na naličje furnira.

\* Verfahren zum Furnierzusammensetzen. Holz-Zentralblatt 91, 140, Beil. 80, 414 (24. 11. 1965.)

Daljnja je prednost tog postupka u tome da se mogu postići veće brzine prolaza, jer nije potrebno računati s vremenom za lijepljenje papirne trake na furnir.

Na slici 1 prikazana je spajalica za spajanje furnira po patentiranom postupku. U radnom stolu (10) rotiraju u suprotnom smjeru dvije okrugle ploče (11a i 11b) i transportiraju furnire (nisu prikazani na slici) kroz stroj. Iznad stola nalazi se pritisni valjak (12) koji je zagrijan na temperaturu 100 do 250°C. Na pritisni valjak priključena je vodilica (13) koja se pokreće preko ekscentra (14) i vodi nit (15), preko sljubnice, što zajedno s prolazom furnira kroz stroj uzrokuje nanošenje niti na navedeni način.



Slika 1 — Shematski prikaz stroja za spajanje furnira pomoću impregmiranih niti i razni oblici zmijojolikih linija po kojima se niti nanose (po H. Kuperu, Rietberg/Westf.).

Nit (uzica) 15 impregnirana je na neki način ljepilom i zatim osušena. Za prilagodavanje raznim debljinama furnira, pritisni valjak može se regulirati po visini, a donje ploče omogućuju prolaz istovremeno furnira koji se razlikuju u debljini, jer su zglobno povezane. Odnos između brzine prolaza i bočnog gibanja vodilice daje oblik zmijojlike linije po kojoj se utiskuje nit. Nit zahvaća susjedne furnire 5—20 mm. Novi postupak ima prednost u manjem utrošku vremena i materijala i većoj čvrstoći spoja.

Uslovi patenta: kao osnovni faktor patenta spominje se valovita, zmijojika ili u obliku petlje položena nit, koja s obje strane zahvaća u susjedne furnire. Ostali činioci patenta odnose se na detalje postupka.



Novi postupak za spajanje furnira pomoću impregnirane niti morat će se tek afirmirati u praksi, no ostaje činjenica da i u ovom slučaju furniri nisu međusobno slijepljeni.

### 3. SPAJANJE FURNIRA LJEPILOM

Rad na istraživanju strojeva i postupaka za spajanje furnira ljepljivom bio je forsiran zbog činjenice da se kod spajanja furnira ljepljivom papirnom trakom traka utiskivala u furnir, a budući da je tu traku trebalo obrusiti (skinuti) s furnira, uvijek je postojala opasnost da se tanki furniri prebruse.

Nasuprot tome, kod spajanja furnira ljepljivom taj se problem nije javljao. Glavna zapreka u pronalaganju načina za uspješno spajanje furnira nije bila u konstrukciji samog stroja, već u nemogućnosti da se pronađe način da ljepljivo veže u kratkom vremenu, jer nam vrlo kratko vrijeme stoji na raspolaganju za spajanje furnira na strojevima, ako želimo da strojevi rade ekonomično. To je bila glavna poteškoća kod prvih strojeva koji su spajali furnire gotovo isključivo glutinskim ljepljivom. Problem je dakle bio uglavnom kemijske naravi.

Neovisno od ovih istraživanja, došlo se do spoznaje da glutinsko ljepljivo koje se nanosi na uzdužne bočne stranice furnira trenutno veže pod utjecajem topline, ako se nakon nanošenja ostavi neko vrijeme da se osuši, a zatim se neposredno prije spajanja navlaži otopinom formaldehida. Taj način spajanja ljepljivom našao je tada široku primjenu. Furniri su se spajali tako da se ljepljivo, koje je bilo nanijeto na uzdužne bočne stranice furnira, osušilo, a neposredno prije spajanja na stroju, ljepljivo (odnosno uzdužne bočne stranice furnira) navlaženo je otopinom formaldehida. Za vrijeme prolaza kroz stroj furniri su grijani električki.

Poslije, kada su ljepljiva iz umjetne smole (uglavnom termoaktivna) počela dolaziti u primjenu za spajanje furnira i kada se moglo ljepljivo nanositi na spajalice bez ikakvog potrebnog čekanja da se ljepljivo osuši, počela su istraživanja u tom pravcu. Nema sumnje, još nije raščišćeno koji je od ova dva načina bolji. Vjerojatno nema definitivnog odgovora na to pitanje. U nekim pogonima koji prerađuju određene debljine i vrste furnira bolje je predvidjeti prethodno nanošenje ljepljiva. U drugom slučaju bolje je predvidjeti kombinaciju u kojoj se ljepljivo nanosi na stroju na kome se i spaja.

#### 3.1. Strojevi za uzdužno spajanje furnira

Prvi strojevi za spajanje furnira bile su uzdužne spajalice. One su sve više usavršavane, i danas su najviše upotrebljavani strojevi. Vrlo su jednostavni za rukovanje i u većini pogona na tim strojevima rade žene. Ljepljivo se nanosi ili prethodno na strojevima za obradu uzdužnih stranica furnira, ili na samoj spajalici pomoću uređaja za automatsko nanošenje ljepljiva. Brzina prolaza relativno je velika i kapacitet vrlo visok.

Nedostatak tih spajalica je u tome što se nakon svakog lijepljenja furniri moraju vraćati nazad dok se ne postigne odgovarajuća širina. Kod velikih širina i uskih traka furnira to znatno usporuje rad.

Kod automatskog nanošenja ljepljiva ušteduje se na radnoj snazi. Ljepljivo se iz rezervoara ljepljiva, koji se nalazi ispod stola s ostalim dijelovima uređaja, dovodi pomoću jedne ploče koja rotira i djelomično zahvaća u ljepljivo na disk koji nanosi ljepljivo na uzdužne bočne stranice furnira. Furniri se uvode s obje strane diska i primaju ljepljivo, a zatim ulaze u zagrijanu zonu spajalice. Automatsko nanošenje dovodi do gubitka ljepljiva, jer se ono, uslijed rotacije diska, nanosi i na gornju i na donju plohu furnira. Osim što se time povećava utrošak ljepljiva, dolazi i do znatnog prljanja furnira i dijelova stroja, kao npr. transportnih lanaca i sl.

Uređaj za automatsko nanošenje ljepljiva treba stalno kontrolirati da ne bi došlo do zastoja. U kratkim vremenskim razmacima moraju se najvažniji dijelovi čistiti da ostaci ljepljiva ne bi sprečavali pravilno nanošenje ljepljiva. Za normalan rad na spajalici potrebna su dva kompletna uređaja za automatsko nanošenje ljepljiva da se zbog čišćenja ne gubi na vremenu. Nakon izmjene, mora se uređaj posebno regulirati.

Kod nestručnog uvođenja listova furnira i u slučaju valovitih furnira postoji opasnost da se ljepljivo ne nanosi ravnomjerno na uzdužne bočne stranice furnira. To može imati za posljedicu greške u lijepljenju, koje se naknadno popravljaju papirnom trakom. Osim toga, mora se računati s relativno debelim nanosom ljepljiva, uslijed čega dobivamo nečiste sljubnice koje se teško moče.

Praksa je pokazala da se automatsko nanošenje ljepljiva može s uspjehom upotrebiti kod spajanja furnira u proizvodnji šperploče. Za plemenite furnire, na koje se postavljaju veći zahtjevi u pogledu kvalitete, ovaj način može se samo uslovno preporučiti. U ne malom broju pogona, u kojima se od automatskog nanošenja ljepljiva mnogo očekivalo, već nakon kratkog vremena izbacili su taj uređaj iz upotrebe. Prethodno nanošenje ljepljiva pruža veću sigurnost i bolje sljubnice. U tom slučaju mogu se upotrijebiti polivinilacetatna ili glutinska ljepljiva.

Kod nanošenja ljepljiva prije spajalice na strojevima za obradu uzdužnih bočnih stranica furnira može se postići vrlo tanak nanos, pa čak i kod primjene umjetnih smola (pretežno PVA ljepljiva) i sljubnica koja će i nakon močenja (bajcanja) ostati trajno nevidljiva. Dodatna radna operacija kod tog načina nanošenja, uslijed nanošenja ljepljiva na bočne stranice furnira u »paketu«, zahtijeva jedva nešto više vremena nego automatsko nanošenje, ako se uzmu u obzir svi pomoćni radovi. Ima mnogo praktičara koji smatraju da je mnogo bolje nanositi ljepljivo na paketnim škarama ili glodalici i zatim ga neposredno prije spajanja na spajalici samo navlažiti, zbog poteškoća koje nastaju pri sprečavanju prljanja ljepljivom površine furnira, ljepljivom koje se istiskuje iz sljubnice, ako se ljepljivo nanosi direktno na spajalici.

Nadalje manje prljanja ljepljivom se pojavljuje na pločama za grijanje, ako se ljepljivo nanosi pret-

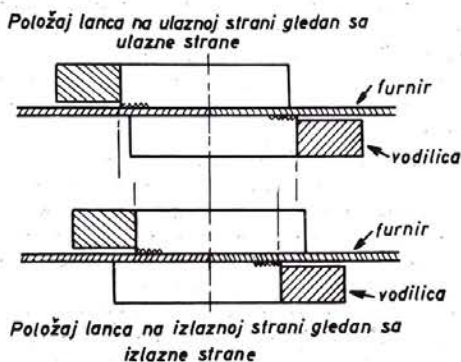


hodno na strojevima za obradu uzdužnih bočnih stranica furnira, a kasnije na spajalici samo se reaktivira. Razlog je taj što su furniri u paketu čvrsto stisnuti i ljepilo ne može ulaziti između furnira.

Također i činjenica da su razvijena ljepila za spajanje furnira koja dozvoljavaju čekanje od jednog do nekoliko sati ili čak dana prije nego što se furniri spajaju na spajalici, rezultira isparivanjem velike količine otapala i lišava ljepilo sklonosti za prljanjem.

Bočni pritisak postiže se kod ovih strojeva na više načina.

Jedan način za stvaranje bočnog pritiska među furnirima prikazan je na slici 2. Bočni pritisak stvara se pomoću dva beskonačna transportna lanca, od kojih se jedan nalazi ispod furnira koji se spajaju a drugi iznad furnira. Gornji lanac ima ozubljenje na donjoj lijevoj strani, a donji transportni lanac ima ozubljenje na gornjoj desnoj strani. Ovo, zajedno s kosim uzajamnim položajem lanca, uzrokuje stvaranje bočnog pritiska među furnirima za vrijeme prolaza kroz stroj. Lanci se kreću bočno cca 11 mm na dijelu na kome se furniri spajaju. Veličina bočnog pomaka lanca veća je u prvom dijelu, tako da su furniri tijesno priljubljeni već u prvoj fazi zagrijavanja. U tom slučaju veza između furnira uspostavljena je prije skrućivanja ljepila.



Slika 2. — Skica načina transporta furnira kroz stroj s istovremenim stvaranjem bočnog pritiska. Gornji lanac nalazi se iznad, a jedan ispod furnira. Staze po kojima se kreću lanci međusobno se sijeku (po J. E. Hyleru).\*

Kod nekih strojeva nalaze se po dva transportna lanca iznad i ispod furnira. Gornji transportni valjci mogu se regulirati po visini kao cjelina, i tako se može postići zadovoljavajući pritisak na furnire. Površine transportnih lanaca koje dolaze u kontakt s furnirima su izbrzdane, što omogućuje da se furniri sigurnije pridržavaju za vrijeme spajanja. Zagrijane ploče između gornjih i donjih transportnih lanaca dovoljno su međusobno blizu da se furniri ne mogu preklapati.

Potrebno je iskustvo da se postigne takav pritisak transportnih lanaca da dobijemo tijesno sljubljenje

furnire. Vertikalno namještanje gornjih transportnih lanaca može se vršiti pomoću vijaka koji se nalaze na obje konzole koje nose gornje transportne valjke i gornji grijač.

Za zagrijavanje upotrebljava se najčešće elektrotoporno zagrijavanje. Na oba grijača predviđeni su termostati, koji održavaju potrebnu temperaturu kada je jednom određena za konkretni slučaj.

Bočni pritisak između furnira koji se spajaju na uzdužnim spajalicama može se postići s dva para valjaka. Valjci ne rotiraju u paralelnim ravninama, već u ravninama koje međusobno zatvaraju veći ili manji kut, čime se regulira veličina bočnog pritiska.

Ako spajamo deblje furnire, potreban je veći bočni pritisak. U tom slučaju ravnine u kojima rotiraju valjci na ulazu u stroj zatvaraju veći kut. Za postizanje bočnog pritiska koji daje zadovoljavajuće sljubljenje, G. Stumpff\* preporuča da se, za vrijeme mirovanja stroja, furnir potiskuje kroz stroj, a gornji grijač spušta tako dugo dok se ne postigne takav pritisak na furnire da se oni ipak još mogu izvući iz stroja bez pokretanja transportnog lanca.

S obzirom na vrst upotrebljenog ljepila mogu se razlikovati slijedeći strojevi za spajanje furnira:

- strojevi za spajanje furnira ljepilom koji otvrdnjavaju djelovanjem topline i
- strojevi za spajanje furnira ljepilom koje omekšava djelovanjem topline.

### 3.1.1 Strojevi za spajanje furnira ljepilom koje otvrdnjavaju djelovanjem topline

Ovaj tip spajalica je stariji i danas najbolje poznat i najviše upotrebljavan način za spajanje furnira. On je prikladan za spajanje plemenitih furnira od 0,4 mm debljine. Ti strojevi imaju uglavnom elektrotoporno zagrijavanje i mogu na zadovoljavajući način spajati furnire do 4,8 mm debljine. Ako je potrebno spajati deblje furnire, korisnije je upotrijebiti visoko frekventno zagrijavanje. U tom slučaju možemo spajati furnire 3—13 mm debljine. Ljepilo se obično pret hodno nanosi na bočne stranice furnira na strojevima na kojima se obrađuju uzdužne bočne stranice (paketne škare ili glodalice). Bočni pritisak postiže se na jedan od ranije opisanih načina. Kod tog načina spajanja furnira čitava masa drva mora se zagrijati da bi se postigla potrebna temperatura lijepjenja. Na slici 3 prikazan je nomogram za određivanje brzine prolaza furnira kroz stroj (odnosno potrebno vrijeme za vezanje ljepila) i temperature na koju treba zagrijati stroj.

Nomogram je izradio Georg Stumpff na osnovu ispitivanja koja je vršio s ljepilom Pressal K 29 — Firme Henkel Comp. Cie., Düsseldorf, na strojevima za uzdužno spajanje furnira s automatskim nanošenjem ljepila. Za vrijeme ispitivanja, spajani su bukovi

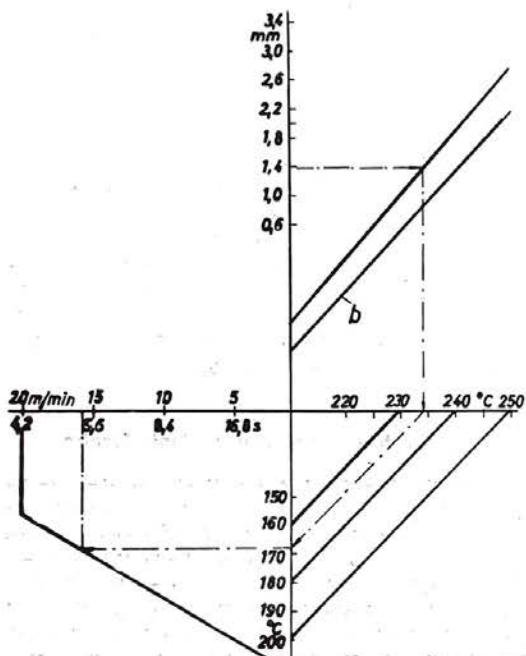
\* G. Stumpff: Untersuchungen über die Furnierfugverleimung. Holz als Roh und Werkstoff H. 1. 1955.



furniri debljine 1,5 mm, 2,0 mm i 2,8 mm. Ovaj nomogram vrijedi za furnire čiji je sadržaj vlage između 6—8%.

Firma Henkel Comp. Cie.\* patentirala je postupak za spajanje furnira ljepljom iz umjetne smole. Novi postupak pojavio se 1964. godine.

Postupak predstavlja rezultat ispitivanja, svrha kojega je bila unapređenje tehnike spajanja furnira. Utvrđeno je kakva svojstva ljepila iz umjetne smole trebaju imati da uz veliku postojanost (na skladištu) pokazuju veliku čvrstoću lijepljenja i zadovoljavajuću elastičnost i da izdrže kasniju manipulaciju i transport spojenih listova bez popuštanja sljubnice. Mogućnost dugog uskladištenja je velika prednost, ali ona ne smije nepovoljno utjecati na brzo vezanje tih ljepila kod visokih temperatura.



Slika 3. — Nomogram za određivanje brzine prolaza furnira i temperature lijepljenja. Viša temperatura odnosi se na gornji grijač. Označeni primjer pokazuje da za lijepljenje furnira debljine 1,4 mm temperatura gornjeg grijača treba biti 234°C, donjeg 168°C, a brzina prolaza 16 m/min. Linija označena sa b upotrebljava se u slučaju automatskog nanošenja ljepila (po G. Stumpffu).

Ljepilo za taj postupak dobiveno je kondenzacijom melamina s formaldehidom ili tvarima koje otcjep-ljuju formaldehid u omjeru 1:2 do 1:6, obično 1:3. Kao utvrđivač dolazi u obzir oksalna kiselina, adipinska kiselina, amonijeve soli, mravlja kiselina i tvari koje otcjep-ljuju kiseline. Za vrijeme kondenzacije potrebna je temperatura 80°C i pH vrijednost 8,0. Trajanje zagrijavanja ovisi o svojstvima kondenzata koja se žele postići. Taj pretkondenzat može se upotrijebiti kao ljepilo za spajanje furnira ako mu se doda utvrđivač i razrijedi vodom.

\* Furnierfugenverleimung mit Kunstharzem. Holz — Zentralblatt 3 März 1965.

Taj kondenzat može se sušenjem prevesti u oblik praha koji se može dugo vremena držati na skladištu, a neposredno prije upotrebe otopi se u vodi i doda mu se utvrđivač. Ljepilo u prahu može se dodati utvrđivač koji ne utječe na trajanje uskladištenja. Taj utvrđivač dodaje se u obliku zrnaca koja su obložena zaštitnom materijom. On počinje djelovati tek nakon otapanja ljepila i miješanja ili usljed djelovanja topline u sljubnici.

Kod spajanja furnira postignuti rezultati nalaze se u tabeli 1.

Tabela 1. — Uvjeti rada kod spajanja furnira ljepljom na bazi melaminske smole.

Vrsta drva i debljina furnira	Vlaga furnira %	Temperatura spajalice °C	Vrijeme zagrijavanja s	Brzina prolaza m/min.
0,6 mm orah	12	160—180	7	12,8
0,6 mm makore	14	160—180	4,8	18,7
0,6 mm brijest	13	160—180	4,8	18,7
0,8 mm hrast	11	160—180	4,9	18,4
1,0 mm jasen	10	160—180	4,8	18,7
1,0 mm bukva	11	160—180	5,1	17,6
1,8 mm wawa	10	160—180	6,8	13,2

Glavni uvjet patentiranog postupka odnosi se na upotrebu jednog produkta kondenzacije između melamina i formaldehida, koji nastaje kondenzacijom navedenih tvari kod pH vrijednosti 7,5 — 9,0 i koji se modificira jednim šećerom, a upotrebljava s utvrđivačem.

Kao što je već prije spomenuto, kod ovog načina spajanja furnira treba čitavu masu furnira zagrijati. Zbog toga će brzina prolaza za vrijeme spajanja biti to manja, što se deblji furniri spajaju. Ovo je vidljivo iz podataka u tabeli 2. koje je dao J. E. Hyler.

Tabela 2 — Utjecaj debljine furnira na brzinu prolaza i temperature lijepljenja kod upotrebe glutinskog ili karbamidnog ljepila.

Debljina furnira mm	Brzina prolaza m/min.	Temperatura stroja °C
0,40	26,0	121
0,91	26,0	149
1,27	23,0	163
1,59	18,3	177
2,12	16,8	191
2,54	15,2	191
3,17	12,2	210
4,76	6,1	219

### 3.1.2. Strojevi za spajanje furnira ljepljom koje omekšava djelovanjem topline

Noviji strojevi koji upotrebljavaju termoplastična ljepila imaju brzine prolaza do 51,7 m u minuti za deblje srednjice. To je vrlo važno za rad u tvornicama ploča. Brzi prolaz furnira je od naročite važnosti. Spajalice rade na principu dovođenja topline direktno na sljubnicu na kojoj se nalazi ljepilo i omekšava ga prije nego što rubovi furnira dođu u tijesni kontakt. Samo će se ljepilo zagrijati, a ne i drvo. To se izvodi tako da se bočne stranice furnira, na koje je prethodno nanijeto ljepilo, povlače uzduž i u kon-



taktu s tankom vertikalnom vodilicom koja je zagrijana na temperaturu 177–210°C. Ova temperatura vodilice održava se za čitavo vrijeme prolaza furnira. Pomoću vertikalne vodilice dovodi se ljepljivo u plastično stanje. Valjci uvlače furnire i nakon toga ih pridržavaju u istoj ravnini. Veličina bočnog pritiska regulira se pomoću nagiba ravnine u kojoj rotiraju valjci prema sljubnici i pritiska koji ostali valjci vrše na furnir. Furniri dolaze u tijesni kontakt odmah nakon što napuste vodilicu, i ljepljivo veže trenutno. Općenito nova tehnika spajanja termoplastičnim ljepljivima štedi vrijeme i novac u slučaju ako se spajaju srednjice za panel i šperploče, dok termoaktivna ljepljiva treba upotrebljavati za tanke plemenite furnire. Termoplastična ljepljiva prikladna su za spajanje furnira u proizvodnji ploča, dok su termoaktivna ljepljiva prikladna za spajanje tankih plemenitih furnira.

R. G. Miller\* navodi iskustva u vezi sa spajanjem furnira deset američkih proizvođača, od kojih sedam navodimo.

**Pluswood industries (Oshkosh, Wis.)** ima dvije spajalice koje rade s termoplastičnim ljepljivima i brzinom prolaza furnira 38 m u minuti (u dvije smjene dnevno) za furnire iz jelovine debljine 3,17 i 4,76 mm. Ove spajalice rade sinhronizirano i dosižu proizvodnju 7 spajalica koje rade s termoaktivnim ljepljivima i spajaju lica i naličja u toj tvornici šperploča.

**Burkeville veneer CO.** Radi jedna spajalica s termoplastičnim ljepljivom za 7 običnih spajalica u jednoj njihovoj tvornici, dok u drugoj tvornici radi jedna visokoučinska i dvije obične.

**Enterprise Box Co. (Judsonia, Ark.)** izgleda da ne važi pravilo da se visokoučinske spajalice upotrebljavaju samo za spajanje debljih naličja i srednjica, jer sa uspjehom spajaju tanke furnire za lica debljine 1,27 mm termoplastičnim ljepljivima. Na prikladan način postignuto je da se uređaj za uvlačenje furnira u stroj zaustavi ako između gornjih i donjih valjaka nema furnira. Time se sprečava kontakt između gornjih i donjih valjaka, jer je samo debljina furnira pretanka za takav način prolaza furnira kroz stroj.

**Lane Co. (Altavista, Va)** upotrebljava termoplastična ljepljiva za sve debele furnire. Prema izvještajima, oni mogu spojiti toliko srednjica upotrebom termoplastičnih ljepljiva, koliko su prije mogli spojiti tankih furnira, upotrebom termoaktivnih ljepljiva na starim tipovima spajalica. Spajalice rade najvišom brzinom od 45 m/min. Rad na tim spajalicama je toliko jednostavan da svaki radnik bez mnogo iskustva može na njima raditi.

**Thompson Comp. Swain (Tuscaloosa, Ala.)** Povećala se brzina prolaza furnira za srednje i unutarnje dijelove šperploča. Brzina prolaza prije je iznosila za furnire debele 4,0 mm cca 6 m/min. za rad s duroplastičnim ljepljivima. Kasnijim uvođenjem visoko frekventnog zagrijavanja povećana je brzina na cca 12 m/min., a zatim je povećana brzina na 36 m/min. uvođenjem termoplastičnih ljepljiva.

\* Miller, R. G.: Furnierzusammensetzung ohne Klebestreifen Holz-als-Roh und Werkstoff. October 1962.

**Valley Veneer (Bassett, Va.)** Termoplastična ljepljiva daju rješenja za povećanje brzine prolaza debljih furnira (debelih od 1,6 mm na više), no zadržavaju način za spajanje furnira tankih debljina (1,0 mm do 1,6 mm).

**Tennessee Veneer (Memphis, Tenn.)** Povećali su dvostruko efekat spajanja za furnire debljine 3,2 2,8, 4,8 i 5,5 mm primjenom termoplastičnih ljepljiva.

Nanošenje ljepljiva prskanjem na uzdužne bočne stranice furnira ne preporuča se ako se upotrebljavaju termoplastična ljepljiva. Prskanjem je teško dobiti jednolični film na rubovima furnira, a jedan dio ljepljiva ulazi između listova furnira što rezultira neugodnim posljedicama. Bolje je nanošenje ljepljiva pomoću valjaka na uzdužne bočne stranice furnira u pritisnutom paketu.

Jedna velika prednost upotrebe termoplastičnih ljepljiva je u tome da furniri nakon obrade na paketnim škarama i nanošenja ljepljiva na rubove mogu čekati na spajanje, bez bojazni da ljepljivo otvrdne, kao što je slučaj s duroplastičnim ljepljivima. To znači da se furniri mogu pripremiti za spajanje, a kasnije prema potrebi spajati. Termoplastična ljepljiva mogu se upotrebljavati s većim sadržajem suhe tvari. Ta ljepljiva odgovaraju mnogim zahtjevima koji se postavljaju na ljepljiva za spajanje furnira. Ona nalaze primjenu tamo gdje se traži velika brzina pomaka i mali troškovi spajanja furnira. Ne zadovoljavaju za spajanje tankih i plemenitih furnira ako dolaze na plohe koje se više ne obrađuju.

### 3.2. Strojevi za poprečno spajanje furnira

U prošlosti, a još i danas, ljepljiva papirna traka upotrebljavala se za spajanje furnira, no potreba da se kasnije ta traka odstrani s furnira znatno povećava troškove tog postupka. Spajanje ljepljivom papirnom trakom vrši se za vrijeme prolaza furnira kroz stroj. Spajanje furnira ljepljivom sastoji se od nanošenja ljepljiva na obrađene rubove furnira i kasnijeg skrućivanja ljepljiva uz djelovanje topline. Uređaj za bočni pritisak drži rubove furnira zajedno, i istovremeno se furniri transportiraju kroz stroj. Glavna prednost tog načina spajanja je ta što se izbjeglo kasnije skidanje trake papira s furnira.

Kod oba načina spajanja furnira gubi se jedan dio furnira prilikom obrade rubova na paketnim škarama ili glodalicama, a taj gubitak iznosi 10–15%. Uski komadi furnira prolaze kroz stroj mnogo puta prije nego se postigne odgovarajuća širina lista i često se oštete prije nego se postigne željena širina, što doprinosi povećanju gubitka.

Iako su oba načina pogodna za spajanje tankih furnira, potreba da se iskoristi sve veća količina uskih listova furnira dovela je do kontinuiranog prolaza furnira kroz stroj u smjeru okomitom na smjer vlakana. Time je naglo povećan kapacitet u odnosu na diskontinuirani način kod koga su furniri prolazili u smjeru paralelnom sa smjerom vlakana.

U slučaju prolaza furnira kroz stroj u smjeru okomitom na smjer vlakana, javlja se problem držanja



zajedno furnira koji se spajaju, a teškoće se naglo povećavaju smanjenjem debljine furnira.

Okrugli valjak (bubanj) koji rotira, jedan je primjer uređaja za držanje furnira zajedno. Furniri se savijaju oko bubnja i transportiraju u smjeru okomitom na smjer vlakana. U tom uređaju furniri se drže u tijesnom kontaktu na bubnju koji rotira pomoću transportnih čeličnih traka koje se kreću nešto većom brzinom od površine bubnja. Ljepilo otvrdnjava dovođenjem topline u sljubnicu, kontaktom sa zagrijanim bubnjem i dodatnom toplinom koja se dozračuje. Po J. W. Mannu\* ima nekoliko nedostataka tog načina spajanja:

— suvišna toplina akumulira se u drvu, i taj višak treba odvesti nekim sistemom za hlađenje;

— bubanj se zagrijava na temperaturu višu od tačke paljenja, što postavlja granicu brzine za svaku debljinu furnira posebno. Deblji furniri moraju se kretati sporije i kod niže temperature, da ne bi došlo do zagaranja površine furnira;

— potrebno je izvjesno vrijeme da se postigne potrebna temperatura bubnja na početku rada;

— za spajanje 2,5 m dugačkog furnira potrebno je instalirati snagu 100—140 kW;

— budući da se furniri spajaju u zakrivljenom položaju, javljaju se nepoželjna naprezanja kada se furnir kasnije izravna.

Drvo je slab vodič topline, i operacije lijepljenja, koje su upućene na drvo kao medij za vođenje topline, moraju raditi kod visokih temperatura. Ako se želi postići ekonomičnost u proizvodnji, treba raditi s temperaturama cca 180°C.

Izrađeni su strojevi koji za vrijeme spajanja furnira drže furnire u ravnini. Međutim, ti strojevi u biti sadrže istu tehniku lijepljenja jer drvo služi kao medij za vođenje topline od vanjskog izvora topline do unutrašnjosti sljubnice. U osnovi dvije su komponente sprečavale i odugovlačile efikasnije spajanje furnira:

— ograničen broj prikladnih ljepila i

— neprikladan način dovođenja topline do ljepila.

Za vrijeme drugog svjetskog rata, hitna i povećana potražnja za lijepljenjem drva uzrokovala je potrebu da se pronađe bolji način za spajanje furnira. Kemičari su bili potaknuti na istraživanja ljepila koje brzo veže i koje je vodootporno. Ta istraživanja dala su četiri osnovna sintetička ljepila koja su danas široko u upotrebi: karbamidno, resorcinso, melaminsko i fenolno.

Karbamidna ljepila polimeriziraju kod relativno niske temperature, no otporna su samo na zračnu vlagu. S druge strane, ostala tri ljepila, naročito fenolno, otvrdnjavaju kod visoke temperature i spadaju u vodootporna ljepila.

Gotovo istovremeno došlo se do zanimljivih otkrića na polju fizike. Ta ista ljepila, kada im se doda katalizator, otvrdnjavaju gotovo trenutno ako se stave u polje visokofrekventne struje. Na toj osnovi razvila se tehnika lijepljenja. Visokofrekventni generatori bili su već tada poznati, no kada se htjelo

upotrijebiti te generatore u tehnici lijepljenja, pokazali su se kao vrlo neprikladni. Bilo je potrebno mnogo rada da se dobije zadovoljavajući generator i elektrode, te mehanizam za kontinuirani transport furnira i za postizanje bočnog pritiska.

Svojstva visokofrekventnog polja koja omogućuju napredak u tehnici lijepljenja po J. W. Mannu su:

— dielektrik, npr. ljepilo, kada se ono stavi u polje visokofrekventne struje, može se zagrijavati iznutra, dok same elektrode ostaju hladne;

— visokofrekventno polje je selektivno, ono izbjegava suho drvo a traži vlažnu sljubnicu;

— rezultat selektivnosti je da se temperatura u sljubnici brzo digna na mnogo višu temperaturu od one koju ima okolno drvo, te ljepilo veže gotovo trenutno ako je pod pritiskom, kao što je slučaj kod spajanja furnira. Trenutno se može postići temperatura iznad 110°C u sljubnici dok drvo ostaje gotovo hladno;

— za vrijeme ciklusa lijepljenja drvu se povisi temperatura za 2,7 — 5,5°C (5—10°F).

Prednosti koje omogućuju tehniku lijepljenja koja upotrebljava visokofrekventno zagrijavanje i sintetska ljepila po J. W. Mannu su:

— sistem za hlađenje može se izbaciti jer se malo toplinske energije gubi u drvu, a time se štedi na investicijama i energiji;

— toplina se stvara u samom tijelu, pa se brzina prolaza ne treba smanjivati zbog veće debljine furnira;

— malo energije se gubi na uređaje za transport i samoj preši, i ne dolazi do deformacije zbog rastezanja dijelova stroja;

— potrebno je zagrijavanje samo nekoliko minuta na početku rada. Nakon završetka rada zaostaje malo toplinske energije, i ona ne smeta ako treba odmah vršiti neke radove na stroju. Održavanje je jednostavno;

— potrebno je mnogo manje instalirane energije. Oko 15 kW na ulazu u stroj za spajalicu s visokofrekventnim zagrijavanjem, kojoj je radna širina 2440 mm, a u slučaju elektrotopnog zagrijavanja potrebno je 100—140 kW;

— za vrijeme lijepljenja furniri se nalaze u istoj ravnini i mala je mogućnost da dođe do preklopa.

Brzina prolaza koja se danas postiže ograničena je brzinom kojom se furniri mogu pripremati i puniti u stroj. Neka ispitivanja koja su vršena pokazuju da ljepilo otvrdnjava kod brzine 15—18 m/min., što zahtjeva da se učini nešto na pripremi i manipulaciji furnira. Općenito je brzina prolaza ograničena sposobnošću radnika da puni stroj.

Pojava spajalica koje u kontinuiranom prolazu spajaju furnire istakla je i neke nedostatke u pripremi furnira za spajanje. Greške prilikom obrade furnira se kumuliraju. Obrada rubova furnira prije spajanja je bitan korak za uspjeh lijepljenja. Uzdužne bočne stranice furnira moraju biti potpuno ravne i neoštećene, ne smiju biti niti konkavne niti konveksne. Bočne stranice furnira moraju biti okomite na površinu furnira i ne smije biti manje od 16 rezova na 25 mm dužine sljubnice, ako se obrađuju plemeniti

\* J. W. Mann: What's new in Veneer splicing techniques. Forest Product Journal, February 1956.



furniri na glodalici. Prilikom obrade furnira svaki svežanj treba složiti, tako da bočne stranice furnira koje će se obrađivati budu u istoj ravnini; ukoliko neki furniri ostanu dijelom u unutrašnjosti paketa, oni neće biti obrađeni na čitavoj dužini, i ljepilo se isto tako neće moći nanijeti po čitavoj dužini. Naravno, neispravno pripremljeni furniri uzrokovat će povećane gubitke u furniru, ako ih se na vrijeme ne izbaci. Furniri se transportiraju kroz stroj gumenim remenima, kojima su dodirne površine pokrivene filmom koji odbija ljepilo

Postoje dvije vrste ovih spajačica. Jedne rade u taktovima. Pri tom su uzdužne bočne stranice fur-

nira pojedinačno tijesno priljubljene; istovremeno se sljubnice zagrijavaju i dolazi do vezanja ljepila. Trajanje pojedinog takta ovisi o debljini furnira i vrsti ljepila.

Drugi tip spajačica radi kontinuirano. Furniri putuju kroz zagrijanu zonu stroja uz istovremeno djelovanje horizontalnog i okomitog pritiska. Prednost je u ravnomjernom i brzem prolazu furnira. Ovaj tip spajačice mogao bi biti najinteresantniji za industriju šperploča. Isto tako dolazi u obzir za velike pogone za izradu namještaja, jer se mogu spajati i plemeniti furniri. Nanošenje ljepila kod poprečnih spajačica vrši se uglavnom ispred spajačica.

## METHODS AND TECHNIQUES FOR VENEER SPLICING

### SUMMARY

In the article is given a short survey of veneer splicing. Described are methods and techniques for veneer splicing, and discussed some characteristics of individual methods and procedures for veneer splicing.

Described is first the veneer splicing with adhesive tape paper, which is applied in the main when thinner-sized decorative veneers are spliced, while for thicker-sized structural veneers this cannot be recommended. The principal drawback of this method lies in that the adhesive tape paper must be removed from the veneer, and that there remain frequently markedly visible traces of tape paper even after the removal of the tape from the veneer surface. Most frequently these traces result from pressing the tape into the veneer. However this method requires relatively small investments.

The splicing of veneers with impregnated threads solves in the main the problem of removal of foreign bodies (threads), for threads ought not to be removed from the veneer surface. Such procedure is suitable for splicing thin and flat decorative veneers. By this method when splicing with adhesive tape paper there exists no firm union between the adjacent veneer sheets.

The splicing of veneer with adhesives is described separately on longitudinal splicers (with thermoplastic and thermosetting adhesives) and separately on cross feed splicers. The basic problem in this connection is to find an adhesive which should bond in short time, and to solve the problem of heat supply. The veneer splicing with adhesives on longitudinal splicers in plywood factories has been solved to satisfaction with regard to the above problems by using thermoplastic adhesives and supplying heat directly into the glue line. Which is practically performed in the manner that veneer edges are guided along a metal strip — guide bar — heated to a temperature of 177—210°C. By this procedure a very high efficiency of machines (a rate of feed of 38 m./min. even for thicker-size veneer) was achieved, also a quality most frequently satisfactory to plywood manufacture. Splicing of veneers on longitudinal splicers by thermosetting adhesives is applied in cases when the requirements as to the quality of a glued joint are higher. This it should be taken into consideration, in the first place, for thin-sized decorative veneers.

The splicing of veneers on cross feed splicers is of interest to splicing veneers in plywood manufacture. Here, difficulties rapidly increase with the veneer thickness decreasing, for there exists a greater danger during the feed of thinner veneer to fold. There exist two kinds of those machines, i. e.: machines with intermittent operation and those with continuous operation. In these procedure wood serves as heat-conducting medium and therefore the rate of feed is the smaller the greater the thickness of veneer. Considering the efficiency and general tendencies in the plywood manufacture (in order to create a continuous production line) this type of splicers could be of interest to the plywood industry.

### UREDNIŠTVO ČASOPISA »DRVNE INDUSTRIJE«

poziva svoje pretplatnike

DA OBNOVE PRETPLATU ZA 1971. GODINU

i da koriste prostor u časopisu za objavljivanje  
komercijalno-informativnih prikaza  
s područja svoje djelatnosti.

PRILAZEMO NARUDBENICU ZA PRETPLATU I OGLASE



## Korišćenje neprave srži bukovine

(Utilisation of the false hearthwood of beech)

### U V O D

Često uvriježeno mišljenje da je nepravna srž bukovine uvijek tehnički manje vrijedna od bukovine bez te srži, tj. da je bijela bukovina i u tehničkom smislu više vrijedna od bukovine iz crvenog srca, nije sasvim točno. Naime, tome nasuprot stoje mišljenja tehnologa, koji su se s time naučno bavili, a i naša istraživanja s domaćom bukovinom to potvrđuju.

Ipak, prije nego što prijedemo na bilo kakva zaključivanja, razjasnit ćemo neke pojmove, koji se često i u praksi i u literaturi preklapaju, a zbog više sinonima nisu uvijek jasni.

### POJAVE NEPRAVE SRŽI BUKOVINE

Po nomenklaturi Internacionalnog saveza anatomia drva (1933. g.), postavljena je definicija za bijel i srž kako slijedi:

**Bijel** je živuće tj. fiziološki aktivno drvo blijede boje. **Srž** je neživo, obično tamnije obojeno drvo, koje je opasano s bijeli.

Kako je bukovina predstavnik **bakuljave** vrsti drva, ona ne pokazuje razlike u intenzitetu boje bijeli i srži, već se ta razlika može ustanoviti samo po većem stupnju suhoće i po većoj volumnoj težini.

Dok ovakva normalna srž nastaje normalnim procesom obamiranja stanica, to je kod lažne srži uzrok izvjestan nadražaj, pa Kollmann takvu srž dobro imenuje nadražajnom srži (Reizkern).

**Nepravna srž** (engl. false heartwood, franc. coeur rouge, rus. lažnoe jadro, njem. falscher oder roter Kern) kod bukovine nije rijetka pojava, naročito u našim bukovim čistim kao i u mješovitim sastojinama. Nećemo ovdje ulaziti u potencijalne uzročnike, kojih ima više, a koji većinom kombinirano nastupaju pri pojavi neprave srži, već ćemo dati izravn opis njenog izgleda.

Na poprečnim presjecima bukovog debla, većinom u blizini srca, drvo je obojeno svjetlijim ili tamnijim crveno-smeđim tonovima. Položaj može biti centričan, ekscentričan ili posve nepravilan. Ivice obojenih ploha ne slijede liniju godova, jer su mogući razni oblici od nepravilnih krugova, elipsa, leptira i zvijezda do višestrukih kombinacija. Moguće je njanisanje od crvenkastih, crveno-smeđih od smeđih tonova boje. Ivičenje, odnosno granice pojedinih partija mogu biti vrlo jasno obilježene tamnim linijama do blagih jedva zamjetnih prijelaza.

Budući da, osim opisane neprave srži kod bukovine, koja se u trgovini i praksi naziva **crvenim srcem, nepravim srcem ili smeđim srcem**, ima i drugih pojava, moramo ih navesti i definirati.

To je u prvom redu tzv. **mrazna srž** (njem. Frostkern), koja nastaje utjecajem jako niskih temperatura u zimi, a slična je pravoj srži zbog pravilnog ograničenja i kružnog oblika. Ivice su tamno obojene. Boja mrazne srži je svjetlija od crvenog srca.

Napredovanjem razaranja bukovog drva gljivama, nastaje tzv. **sivo obojena srž** (njem. grauer Kern) kao nezdravo drvo, koje je od zdravog jasno

Tabela I.

Opis i učešće neprave srži bukovine na presjeku u 1,30 m visine od panja

Oznaka i grupa stabla	Stabla		Cio presjek Bijela bukov.				Nepravna srž			Opis neprave srži (oblik, boja, zdravost i dr.)
	Stara	p, prom. sa korom	Srednji prom. bez kore	površina	Površina	Učešće	Radiusi S.J.I.Z.	Površina	Učešće	
1	god.	cm	cm	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%	cm	m <sup>2</sup>	%	11
01 M	116	51	48/49 48	0,181	0,159	88	12, 6, 10, 6	0,022	12	Nepravilno eliptično raširena u zonama, markantno oivičena, crveno-smeđa, zdrava.
02 M	117	48	47/44 46	0,166	0,135	81	10, 7, 12, 10	0,031	19	Nepravilno eliptična, tamno crveno-smeđa, jasno oivičena s preklapnim linijama, zdrava.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
03 M	76	40	39/39 39	0,120	0,109	90	6, 5, 7, 6	0,011	10	Nepravilno kružna, gotovo jednolinijski jasno oivičena, smeđe-crvenkasta, zdrava.
04 M	115	43	42/41 41	0,132	0,128	97	2, 5, 5, 2	0,004	3	Zvijezdasta, oštro oivičena tamnom linijom, crveno-smeđa, zdrava.
05 R	111	48	48/46 45	0,159	0,174	100				Nema neprave srži
06 R	101	48	46/43 45	0,159	0,149	94	6, 5, 9, 3	0,010	6	Preklopne zone tamnije oivičene u koncentričnim krugovima, smeđe-crveno-svijetle boje, zdrava.
07 R	116	52	51/50 50	0,196	0,168	86	11, 9, 6, 12	0,028	14	Nepravilno kružna sa preklopnim zonama, rubno tamnije oivičena, tamno-smeđe-crvena, zdrava.
09 R	105	37	35/35 35	0,096	0,095	99	2, 0, 1, 3	0,001	1	Eliptična, smeđe-crvenkasta, tamnije oivičena, zdrava.
10 R	115	48	47/41 44	0,152	0,149	98	5, 1, 1, 4	0,003	2	Početno osržavanje malo izrazito, slabo oivičeno, svjetlo-smeđe crveno, zdravo.
11 R	115	38	36/35 35	0,096	0,096	100	$-\frac{1}{2}, 2, 1$			Neznatno osrženje u obliku leptira, crvenkasto-smeđe,
12 R	120	37	35/34 35	0,096	0,096	100	1, 1, 2, 1			Neprava srž u početku formiranja, kružno zvjezdasta, slabo izražena, zdrava.
13 M	105	39	39/38 38	0,113	0,107	95	3, 7, 4, 4	0,006	5	Verugavo-kružna, jasno oivičena, crno-smeđa, zdrava.
14 M	110	39	38/35 37	0,107	0,098	92	6, 6, 5, 5	0,009	8	Nepravilno kružna, tamnijim rubom obilježena, smeđe-crvena, zdrava.
M 15	100	36	35 36/34	0,096	0,096	100	1, 1, 1, 1			Početno kružno osržavanje, crveno-smeđa i zdrava srž.
16 M	110	37	35/34 35	0,096	0,093	97	4, 3, 4, 2	0,003	3	Kružna tamno-crveno smeđa, bez tamnijeg oivičenja, zdrava.
17 R	191	51	54/47 50	0,196	0,193	98	2, 1, 4, 5	0,003	2	Nepravilno eliptičko zvjezdasta, svijetlo smeđe crvena, zdrava.
18 R	82	39	39/38 38	0,113		100	2, 1, 0, 0			Početno stvaranje neprave srži, leptirasto oko srca zdravo.
19 R	124	36	37/35 36	0,102	0,102	100	3, 0, 3, 0			Početna ekocentrična zdrava neprava srž.
20 J	116	35	36/32 34	0,091	0,091	100				Nema neprave srži.
21 M	75	35	35/33 34	0,091	0,090	99	3, 0, 1, 0	0,001	1	Početna eliptična zdrava crvenkasto neprava srž.
22 M	109	49	49/47 48	0,181	0,169	93	6, 7, 7, 6	0,012	7	Nepravilno kružna, sa koncentričnim zonama, nularna tamno oivičena, niansirana smeđe crvena zdrava.
23 M	54	32	30/31 30	0,071	0,071	100				Nema neprave srži.
24 J	172	46	47/43 45	0,159	0,154	97	3, 6, 4, 2	0,005	3	Eliptična, niansirana smeđe-crvena, zdrava.



Tabela: II

## Širina godova (mm)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	36	0,2	2,1	4,5	25	0,2	1,7	3,9	11	1,2	2,7	4,5
02	38	0,4	2,1	4,0	23	0,4	1,8	4,0	15	1,0	2,5	3,7
07	40	0,3	2,2	4,0	20	0,3	1,9	3,7	11	1,8	2,7	4,0
S <sub>1,2,7</sub>	114	0,2	2,1	4,5	77	0,2	1,8	4,0	37	1,0	2,7	4,5
Učešće	100%				67,6%				23,4%			

Tumač: N, N<sub>1</sub> i N<sub>2</sub> = broj proba, X min. = najmanja, X = srednja, X max. = najveća vrijednost  
S<sub>1,2,7</sub> = cio kolektiv stabala 01, 02 i 07.

Tabela: III

Volumna težina apsolutno suhog drva (p/cm<sup>3</sup>)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	36	0,612	<b>0,692</b>	0,785	25	0,612	<b>0,641</b>	0,739	11	0,721	<b>0,745</b>	0,785
02	38	0,596	<b>0,700</b>	0,741	23	0,596	<b>0,671</b>	0,729	15	0,686	<b>0,719</b>	0,741
07	40	0,585	<b>0,667</b>	0,728	29	0,585	<b>0,651</b>	0,703	11	0,659	<b>0,689</b>	0,728
S <sub>1,2,7</sub>	114	0,585	<b>0,681</b>	0,785	77	0,585	<b>0,663</b>	0,739	37	0,659	<b>0,718</b>	0,785
Učešće	100%				67,6%				32,4%			

Tabela: IV

Čvrstoća na pritisak (kp/cm<sup>2</sup>)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	37	450	<b>561</b>	658	25	450	<b>541</b>	613	12	529	<b>602</b>	658
02	38	472	<b>574</b>	655	23	472	<b>557</b>	655	15	528	<b>600</b>	651
07	40	470	<b>535</b>	599	29	470	<b>532</b>	599	11	474	<b>537</b>	596
S <sub>1,2,7</sub>	115	450	<b>556</b>	658	77	450	<b>543</b>	655	38	447	<b>582</b>	658
Učešće	100%				68%				32%			

Tabela: V

Čvrstoća na savijanje (kp/cm<sup>2</sup>)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	18	963	<b>1.127</b>	1.383	11	923	<b>1.048</b>	1.121	7	1.147	<b>1.251</b>	1.383
02	19	1.069	<b>1.306</b>	1.489	10	1.069	<b>1.133</b>	1.374	9	1.317	<b>1.382</b>	1.489
07	20	1.051	<b>1.180</b>	1.395	14	1.051	<b>1.098</b>	1.276	6	1.169	<b>1.226</b>	1.395
S <sub>1,2,7</sub>	57	963	<b>1.207</b>	1.436	35	963	<b>1.092</b>	1.374	22	1.147	<b>1.300</b>	1.489
Učešće	100%				61,4%				38,6%			

Tabela: VI

Čvrstoća na cijepanje (kp/cm<sup>2</sup>)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	9	3,57	<b>4,42</b>	5,27	8	3,57	<b>4,18</b>	4,88	1		<b>5,27</b>	
02	10	3,51	<b>4,13</b>	5,53	7	3,51	<b>3,84</b>	4,23	3	4,23	<b>4,81</b>	5,53
07	11	4,12	<b>5,01</b>	5,48	8	4,58	<b>5,10</b>	5,48	3	4,12	<b>4,79</b>	5,19
S <sub>1,2,7</sub>	30	3,51	<b>4,54</b>	5,53	23	4,58	<b>4,44</b>	5,48	7	4,12	<b>4,86</b>	5,53
Učešće	100%				76,7%				23,3%			

Tabela: VII

Tvrdoća po Brinellu (kp/mm<sup>2</sup>)

Oznaka stabla	N	Cijeli trupčići			N <sub>1</sub>	Bijela bukovina			Nepravo osržena bukovina			
		X min.	X	X max.		X min.	X	X max.	N <sub>2</sub>	X min.	X	X max.
01	37	4,55	5,95	7,63	23	4,55	5,51	6,24	14	5,95	7,38	7,63
02	38	4,75	6,37	7,63	23	4,75	6,21	6,88	15	5,43	6,62	7,63
07	40	4,75	5,93	7,34	29	4,75	5,64	6,55	11	5,19	6,14	7,24
Si <sub>1,2,7</sub>	115	4,55	6,08	7,63	75	4,55	5,72	6,88	40	5,19	6,50	7,63
Učešće	100%				63,3%					34,7%		

ograničeno napadno crvenim, često nazubljenim međama.

Naša razmatranja odnosit će se isključivo na nepravu srž bukovine u užem smislu, za koju je trgovački sinonim: **crveno srce** tj. bukovina sa **zdravom** nepravom srži.

### TEHNIČKA VRIJEDNOST NEPRAVE SRŽI BUKOVINE

Kako je uvodno rečeno, mišljenja tehnologa o vrijednosti drva neprave srži bukovine za određene svrhe sasvim su pozitivna.

Kollmann ističe da je takva bukovina nešto teža i čvršća od normalne, no ne daje se više napajati, odnosno teško se impregnira. Naravno osržena bukovina ispunila je prazne sudove tilama i u njima odložila tvari osržavanja, a s time je drvo postalo teže za 1 do 9,5%, u prosjeku za 6%, prepračunato na apsolutno suho stanje. Tome odgovara povećanje čvrstoće na pritisak, toplotne moći gorivog drva i iskorštenja pri pougljavanju.

Vorreiter navodi da je nepravu osržena bukovina trajnija, da ima veću volumnu težinu, veću čvrstoću, no manju sposobnost napajanja od bijele bukovine.

Ugrenović kaže da uzročnici neprave srži, u prvom stadiju razvoja, ne umanjuju sva tehnička svojstva drva. Cjepljivost se umanjuje od početka, dok težina, tvrdoća i trajnost do izvjesne granice razvoja rastu. Tek uznapredovala razgradnja umanjuje u nepravoj srži sva tehnička svojstva drva.

Kako se dakle vidi, zdrava nepravu srž bukovine, po navedenim autorima, ima u nekim tehničkim svojstvima sigurno izvjesnu prednost pred bijelom bukovinom.

### TEHNOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NEPRAVO OSRŽENE BUKOVINE

U sklopu kompleksnih istraživanja fizičko mehaničkih svojstava bukovine, posjećena su 24 probna stabla triju tipičnih bukovih sastojina na području Gorskog Kotara, Juž. Papuka i Zagrebačke Gore.

Na kolutima svih probnih stabala, odnosno na 23 koluta, odrezanih u visini od 1,30 m od panja, ustanovljeno je osržavanje. U preglednoj tabeli I. (Opis i učešće neprave srži bukovine) — navedeni su podaci o starosti i prsnom promjeru stabala te učešću neprave srži u postotku površine presjeka.

Na stablima starosti do 100 godina (15, 18, 21, 23 = 4 stabla) praktično nije bilo neprave srži, odnosno tek u tragovima.

Na stablima starosti preko 100 godina (19 stabala) bilo je:

- 5 kolutova bez neprave srži
- 7 kolutova sa 1—5% neprave srži
- 4 koluta sa 6—10% neprave srži
- 3 koluta sa 11—19% neprave srži

Svaka pojava neprave srži opisana po obliku, boji, ovičenju i zdravosti.

Od svih probnih stabala, za komparativna istraživanja fizičko-mehaničkih svojstava mogla su se uzeti samo tri, i to stabla: 01, 02 i 07, gdje se iz osrženog materijala moglo izraditi dovoljan broj epruveta. Vidi slike 1, 2 i 3.

Komparirana su slijedeća svojstva:

- Tabela II — Sirina godova
- Tabela III — Volumna težina aps. suhog drva
- Tabela IV — Čvrstoća na pritisak
- Tabela V — Čvrstoća na savijanje
- Tabela VI — Čvrstoća na cijepanje

Tabela VII — Tvrdoća po Brinellu

Učešće samih epruveta za ispitivanje u Tabelama II — V i VII bilo je u odnosu bijele: osrženoj bukovini kao 2/3 : 1/3, a u Tabeli VI kao 3/4 : 1/4, što je ipak bilo dovoljno za ustanovljenje postojećih razlika.

**Sirina godova** neprave srži bila je u prosjeku veća tj. iznosila je 2,7 mm spram bijele bukovine 1,8 mm.

**Volumna težina** apsolutno suhog drva neprave srži bila je u prosjeku teža (0,718 p/cm<sup>3</sup>) od bijele bukovine (0,663 p/cm<sup>3</sup>), odnosno prosječno za 8,3% viša.

**Čvrstoća na pritisak** kod neprave srži u prosjeku je iznosila 582 kp/cm<sup>2</sup>, što je za 7,2% više nego kod bijele bukovine 543 kp/cm<sup>2</sup>.

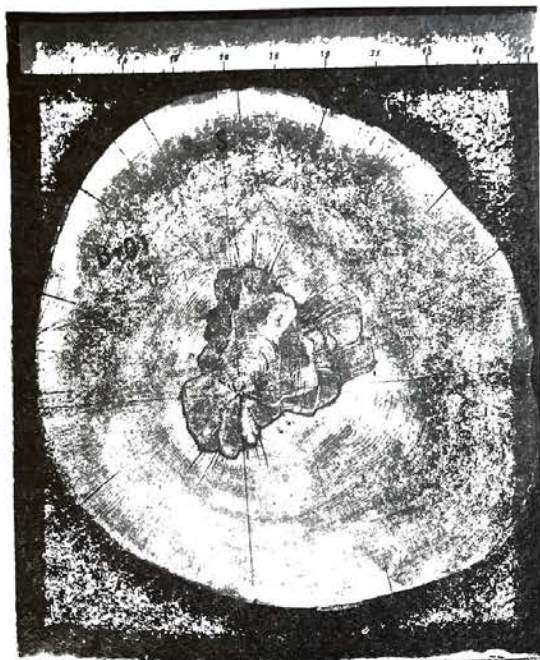
**Čvrstoća na savijanje** neprave srži u prosjeku 1.300 kp/cm<sup>2</sup> veća je od bijele bukovine 1.092 kp/cm<sup>2</sup>, tj. više za 19,0%.

**Čvrstoća na cijepanje** neprave srži u prosjeku 4,86 kp/cm<sup>2</sup> ili 9,5% više otpora nego kod bijele bukovine 4,44 kp/cm<sup>2</sup>.

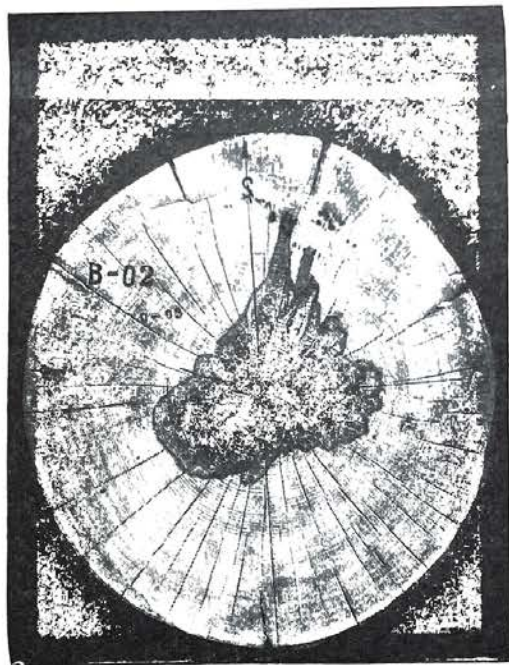
**Tvrdoća po Brinellu** neprave srži u prosjeku je iznosila 6,50 kp/mm<sup>2</sup>, odnosno bila je za 13,6% viša od bijele bukovine tj. od 5,72 kg/mm<sup>2</sup>.

Sadržaj vlage u času ispitivanja kod pritiska, savijanja, cijepanja i tvrdoće iznosio je oko 11,8%.

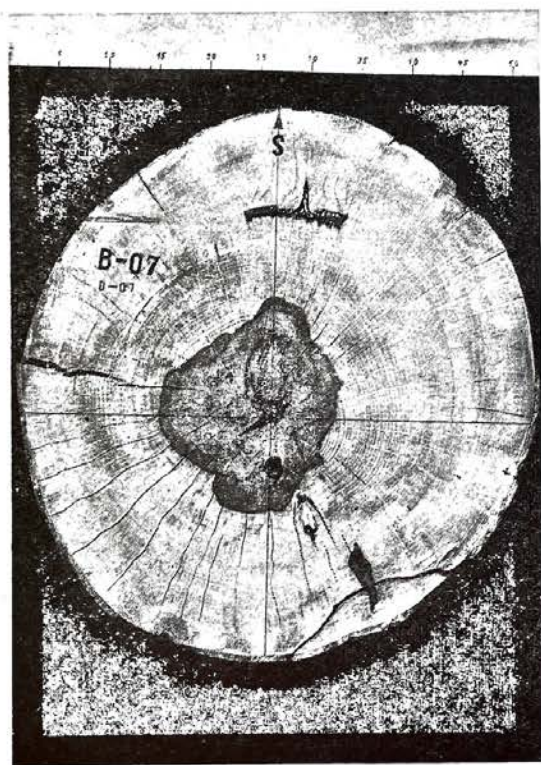




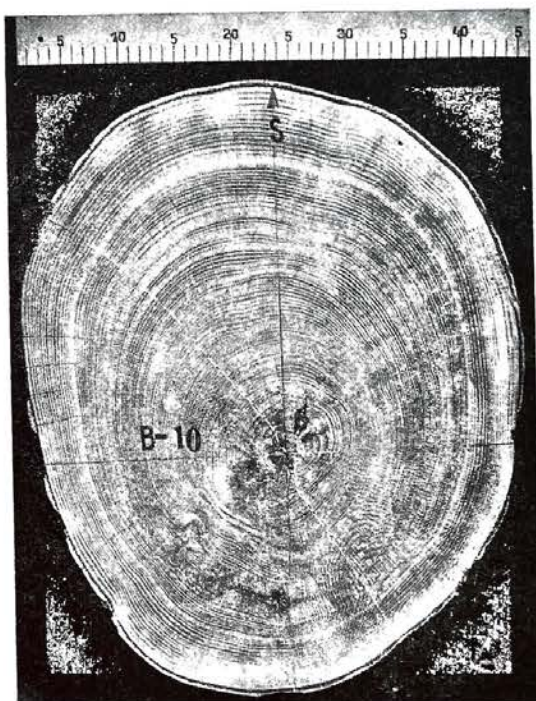
Slika 1 — Kolut B-01 s jasno ovičrenom nepravom srži



Slika 2 — Kolut B-02 nepravna srž izrazito tamnija



Slika 3 — Kolut B-07 nepravna srž izrazita



Slika 4 — Kolut B-10 početno nepravno osvržavanje slabo izraženo



## ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja domaće bukvine u pogledu vrijednosti neprave srži, trgovačkim terminom crvenog srca, potpuno potvrđuju opravdanost mišljenja da je zdravo crveno srce adekvatno bijeloj bukovini u osnovnim svojstvima čvrstoće, štoviše da ih i nadilazi.

## LITERATURA:

1. Kollmann: Technologie des Holzes — Erster Band — München — 1951.
2. Vorreiter: Holztechnologisches Handbuch — Wien — 1949.
3. Ugrenović: Tehnologija drveta — Zagreb — 1960.

### DIE NUTZUNG DES ROTKERNS DER BUCHE ZUSAMMENFASSUNG

Der falsche oder rote Kern der Rotbuche wird kurz beschrieben mit Anlehnung an die Meinung der Holztechnologen, dass das Rotkernholz der Buche im gewissen Sinne, wenn gesund, höhere Werte als das normale Buchenholz haben kann.

An 23 Stammabschnitten von 23 Stämmen in der Brusthöhe wurde eine Analyse durchgeführt. Die Stämme bis 100 Jahre zeigten keinen oder sehr geringen roten Kern. Bei den Stämmen über 100 Jahre ist der falsche Kern mit 1—19% der Fläche vertreten.

An drei Stämmen, mit einem Anteil von 11—19% falschen Kerns, wurden die Darrwichte und etliche Festigkeiten nachgeprüft. Dabei wurde die vorerwähnte Meinung der Holztechnologen auch an dem Falschkern der einheimischen Buchen bestätigt.

Dr. MARIJAN BREZNJAK

## O prilaženju projektiranju pilana

Prerada drva u pilanama u piljenice i danas je jedan od najznačajnijih vidova prerade drva. Potražnja za piljenim drvom raste i u najrazvijenijim zemljama, pa je time osigurana i budućnost pilanske industrije. Iako pilanska industrija nije doživjela neke suštinski spektakularne promjene, ipak je njen razvoj uvođenjem mehanizacije i automatizacije vrlo značajan. Novi i moderni strojevi za piljenje i iveranje tvrupaca omogućili su i nametnuli promjene u klasičnim pilanskim tehnologijama. Posljedice su izvanredni porast produktivnosti rada, mnogo veći kapaciteti pilanskih strojeva, bolje kvantitativno i kvalitativno iskorišćenje sirovine, bolje korišćenje pilanskih otpadaka i drugo. Tehničko-tehnološki napredak u pilanarstvu zahtijevao je i odgovarajuće promjene i u organizaciji proizvodnje, prije svega u smislu koncentracije i specijalizacije.

Imajući u vidu promjene, napredak i nove mogućnosti suvremene pilanske industrije, pred starije se pilane nameće pitanje modernizacije kao imperativ njihovog daljnjeg opstanka. Ovo moderniziranje pilanske proizvodnje postiže se rekonstrukcijom stare ili izgradnjom nove pilane ili kombiniranjem rekonstrukcije i nove izgradnje, postupno kroz duži vremenski period ili odjednom, u jednoj fazi. Sve to ovisi o specifičnim prilikama pojedine pilane. Ono što kod svega toga smatramo najvažnijim jest: **kako prići rekonstrukciji, odnosno projektiranju nove pilane.** Što je pri tom najvažnije, kojim redoslijedom ići kod projektiranja? Ova su pitanja izvanredno važna i za projektanta i za investitora. Čini se da je pravilan pristup projektiranju nove pilane važniji za investitora nego za projektanta. Važniji zato, jer investitor

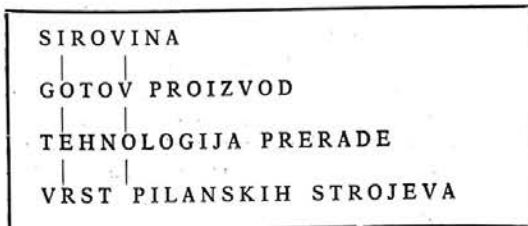
često vrši pritisak da se u novim rješenjima koriste neki već postojeći strojevi što može, ali i ne mora biti opravdano, da se uzmu u obzir neke već ranije izvršene rekonstrukcije i sl. Nije rijedak slučaj da se ko zna po kakvom kriteriju ili afinitetu nabave prvo skupi pilanski strojevi, koji zatim ne mogu naći mjesto u racionalnoj pilanskoj proizvodnji. I projektantu se nije lako snaći u velikom i blještećem izboru suvremene pilanske tehnike na mnogobrojnim specijaliziranim sajmovima, i naći najracionalnije rješenje za korišćenje takvih strojeva.

Kako dakle prići projektiranju pilane, kakav treba biti redoslijed razmišljanja, da bi se postiglo optimalno rješenje suvremene pilanske proizvodnje? Pokušat ćemo dati odgovor na to pitanje zadržavajući se samo na najvažnijim pitanjima. Time ne misli-



mo obuhvatiti cijeli proces i tehniku projektiranja pilane. Ograničit ćemo se uglavnom samo na **tehnološki proces**, koji uostalom daje karakter cijelom proizvodnom procesu u pilani.

Za **polazni**, školski, pristup projektiranju pilane, treba koristiti slijedeću shemu:



Bez obzira na sva ograničenja i nedostatke bilo kakvog školskog pristupa nekom rješenju, mislimo da od školskog treba početi. Tek ako objektivni i dokumentirani razlozi zahtijevaju promjenu od takvog prilaza projektiranju, onda se ova shema može mijenjati. Nekad će biti logičnije da se projektiranju pride od gotovog proizvoda pa zatim pređe na sirovinu, tehnologiju i strojeve. Takav će biti slučaj kad se žele proizvoditi određeni sortimenti (npr. građa za drvenu ambalažu, popruge za parket ili slično) za koje će trebati nabaviti odgovarajuće trupce. Mi ćemo u daljnjem razmatranju poći od sirovine kao početnog elementa projektiranja (što je u praksi i češći slučaj), imajući u vidu i ovu drugu mogućnost.

Polazna shema projektiranja zahtijeva da se prvo: analizira sirovina, trupci, koji će se prerađivati na pilani;

drugo: da se definira koji će se gotovi proizvodi proizvoditi;

treće: da se postavi tehnologija prerade (način piljenja) koja će optimalno zadovoljiti sirovinu ili gotov proizvod;

četvrto: da se odabere vrst pilanskih strojeva (posebno primarnih) koji će najbolje zadovoljiti zahtjeve date tehnologije.


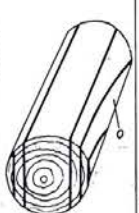
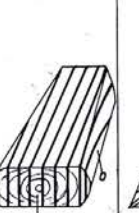

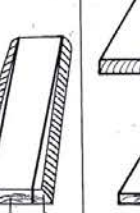


Kod sirovine treba dobro i detaljno ispitati sve one elemente koji su od važnosti za preradu u pilani. To su slijedeći elementi:

1. Vrst drva. Razmotriti da li vrst ili vrste drva koje će se prerađivati na pilani imaju nekih karakteristika koje mogu biti značajne za način prerade, kao što su npr. srž i bjelika, nepravna srž, posebno značajne radialne teksture i slično.

2. Kvaliteta trupaca. Odrediti volumno učešće trupaca različitih klasa kvalitete prema propisima standarda u ukupnoj količini trupaca. Ispitati da li u trupcima određene klase kvalitete dolaze neke karakteristične greške, kao npr. sljepnice, greške u srcu, zakrivljenost, užljebljenost i sl. Važno je ustanoviti kakav je raspored grešaka u trupcu: dispergirani (npr., kvрге po cijelom trupcu) ili zonalni (npr., trulež i napukline u zoni srca).

3. Dimenzije trupaca. Odrediti promjer i dužinu trupaca, i to ne samo srednje vrijednosti, već i učešće pojedinih debljinskih i dužinskih grupa u ukupnoj količini trupaca. Odrediti pad promjera trupaca i, osobito važno, formu i dimenziju perca trupaca. Treba također razmotriti eventualnu mogućnost dopreme na pilanu cijelih debala i izradu trupaca na samoj pilani.

4. Stanje trupaca. Da li su trupci pod korom ili okorani. Da li će na preradu dolaziti i smrznuti trupci i u kojoj količini. Nadalje, ustanoviti stepen i

	1	2	3	4	5	6	7
TEHNOLOŠKE OPERACIJE	PRIKRAĆIVANJE TRUPACA	PILJENJE TRUPACA	RASPIJIVANJE PRIZAMA	PRIKRAĆIVANJE PILJENICA	OKRAJČIVANJE PILJENICA	GOTOVE PILJENICE (G)	KRUPNI OTPACI (O)
TEHNOLOŠKE OPERACIJE							
PILJENI MATERIJAL	PILANSKI TRUPCI	PILANSKI TRUPCI	PRIZME	KRATKE BOČNE PILJENICE	BOČNE PILJENICE	DUGE I KRATKE OKRAJČENE PILJENICE	ODRESCI OD TRUPACA OKORCI PORUPCI OKRAJCI

Sl. 1. — Primjer tehnološke karte, koja prikazuje jedan način piljenja jelovih pilanskih trupaca za izradu okrajčenih piljenica.

način onečišćenja trupaca. Ovdje se misli npr. na kamenje na čelu ili plaštu trupaca. Važno je ustanoviti da li i u kojem postotku trupci sadrže metalne predmete.

5. Količina trupaca. Ustanoviti što točnije količinu trupaca koja će se godišnje ispliti. Ustanoviti te količine za barem 5—10 godina unaprijed.

6. Doprema na pilanu. Da li će se trupci dopremati na pilanu kontinuirano tokom cijele godine (kojom dinamikom) ili sezonski i u određenim mjesecima. Način dopreme.

Kod **gotovih proizvoda** koji se žele u pilani proizvoditi treba također analizirati sve one elemente koji bi mogli biti od značenja za način piljenja i rješenje cjelokupne pilanske tehnologije. To su slijedeći elementi.

1. Sortimenti. Odrediti koji će se piljeni sortimenti izrađivati iz određene vrste drva. Posebno odrediti da li će se izrađivati drveni elementi prema poznatim specifikacijama (decimirano drvo), klasična piljena građa prema napadu (bulovi, samice, okrajčana građa itd.); samo specificirane piljenice; piljena građa za vlastite potrebe, za određenog kupca ili za tržište.

2. Kvaliteta. Odrediti u kojim klasama kvalitete će se izrađivati pojedini sortimenti. Ako se izrađuju drveni elementi, do kojeg stepena obrade treba ići (sušenje, blanjanje itd.). Eventualni posebni zahtjevi za finoćom i čistoćom piljene površine i točnosti piljenja.

3. Dimenzije sortimenata. Odrediti u kojim će se debljinama, dužinama i širinama pojedini sortimenti

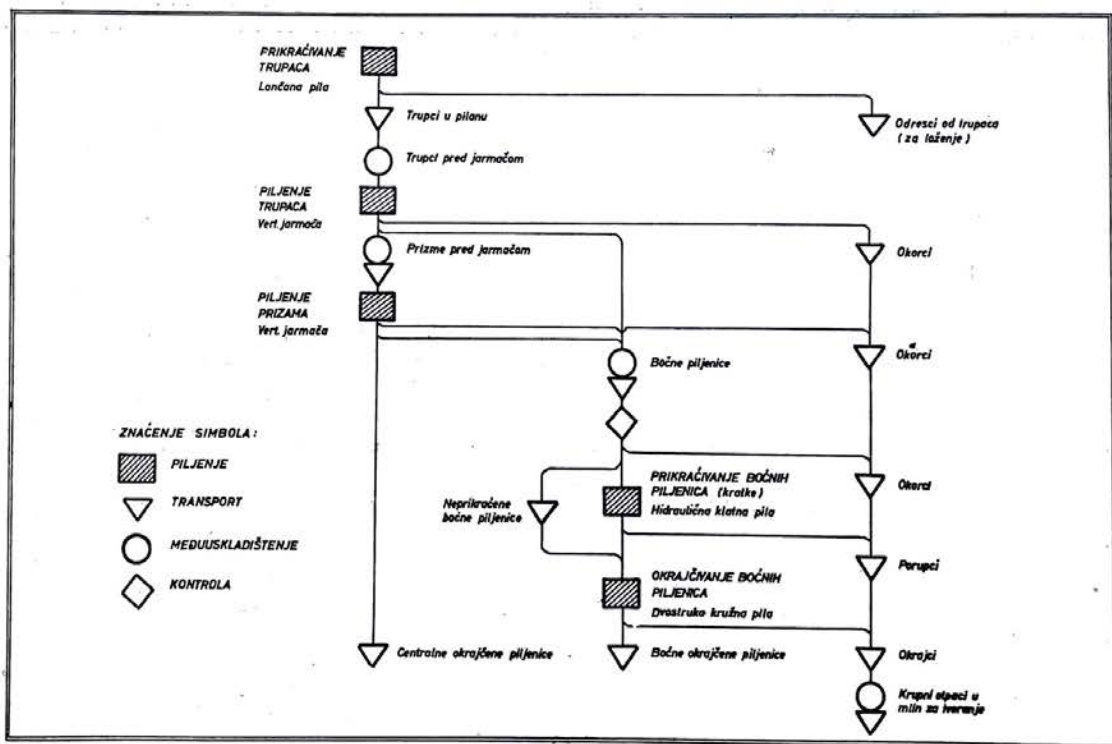
izrađivati. Npr., da li će se izrađivati kratka ili posebno duga građa.

4. Sušenje i parenje. Da li će se piljenice (koje i u kojoj količini) sušiti prirodno ili umjetno ili pariti. Da li će na sekundarnu preradu dolaziti sirove, prosušene ili osušene piljenice.

5. Količine. Navesti količine pojedinih sortimenata koji će se godišnje proizvesti u pilani.

Kad je jasno proučeno i definirano kakva će se sirovina preradivati i koji će se sortimenti proizvoditi, tek tada se prilazi izboru najpogodnije **tehnologije prerade**. U ovoj fazi projektiranja još ne treba posebno razmišljati o vrstama pilanskih strojeva, a još manje o određenim strojevima — proizvodima određenih tvornica. Naprotiv, svu pažnju treba skoncentrirati na načine raspiljivanja trupaca, fličeva i piljenica, koji će omogućiti da se iz specijalnih trupaca što racionalnije proizvedu željeni sortimenti. Praktično i ilustrativno može se odabrana tehnologija prerade prikazati pomoću tehnološke karte. Na sl. 1. prikazan je jedan jednostavan primjer takve tehnološke karte.

Poslije definiranja tehnologije prerade, pristupa se izboru vrste **primarnih i sekundarnih pilanskih strojeva**. Izabiru se takve vrste strojeva koje svojim eksploatacijsko-tehničkim karakteristikama mogu najbolje zadovoljiti potrebne operacije piljenja predviđene postavljenom tehnologijom. I ovdje još ne treba naročito govoriti o konkretnim strojevima pojedinih proizvođača, već o vrsti stroja. Dakle, npr. za raspiljivanje trupaca dolaze općenito dileme o



Sl. 2. — Primjer karte kretanja piljenog materijala (tehnološke linije), koja prikazuje jedno rješenje kod prerade jelovine u okrajčene piljenice.



izboru tračne pile, jarmače, kružne pile ili strojeva za iveranje trupaca. Ako je riječ o npr. tračnoj pili, postaviti će se možda nadalje dilema između vertikalne i horizontalne ili dvostruke vertikalne tračne pile itd.

Kad su odabrane vrste pilanskih strojeva koje najbolje zadovoljavaju postavljenu tehnologiju prerade, onda je dobro da se nacrti karta kretanja piljenog materijala, odnosno tehnološke linije. Primjer jedne takve karte kretanja piljenog materijala za jednu određenu tehnologiju prerade jelovih trupaca prikazan je na sl. 2. Postoje i drugačiji načini prikazivanja tehnoloških linija. Može se npr. spojiti tehnološka karta (način piljenja) sa tehnološkim linijama (tokom tehnološkog procesa). Karta kretanja piljenog materijala ne mora prikazivati točno i broj pojedinih pilanskih strojeva. U daljnjoj razradi projekta, kad se utvrde potrebni kapaciteti i drugi potrebni elementi, može se shematski, u vidu proizvodnih linija, točno prikazati cijeli tok proizvodnog procesa (koji uključuje i tehnološki proces).

Prema prednjem sistemu, bio bi cijeli tehnološki proces definiran u svojim najvažnijim crtama. Sada treba dalje vidjeti koji strojevi (kojeg proizvođača) odgovaraju potrebama definiranog tehnološkog procesa. Sasvim je sigurno da će se rijetko naći strojevi koji će postavljenom tehnološkom procesu potpuno odgovoriti. Sigurno će se doći i u situaciju da se iz određenog razloga (pitanje mogućnosti nabavke, cijene, roka isporuke itd.), ne izabere najpodesniji stroj. Može se čak desiti da smo prisiljeni da odstupimo i od tipa ili čak vrste stroja predviđenog zacrtanom tehnologijom (na primjer u pilani već postoji dobar pilanski stroj druge vrste). U takvom slučaju moramo biti svjesni da ovakvim kompromisom odstupamo od idealnog rješenja pilanske tehnologije, pa zato treba dobro odvagati, da li se ovakvo kompromisno rješenje isplati ili ne.

Sasvim je očito da razvoj suvremene pilanske tehnike utječe i mijenja i samu pilansku tehnologiju (npr.; prerada trupaca iveranjem). Nema sumnje da je pilanska tehnologija usko povezana i zavisna o stanju pilanske tehnike (pilanskih strojeva i uređaja). Ali to ne znači da kod projektiranja neke određene

pilane možemo i smijemo neku samu po sebi modernu i dobru tehnologiju i tehniku nakalamiti na svaku sirovinu ili na svaki gotov proizvod. Bez obzira što bi se sasvim generalno možda moglo govoriti o svega nekoliko osnovnih pilanskih tehnologija, treba ipak voditi strogo računa o razlikama i specifičnostima sirovine i gotovih proizvoda, koje se skoro uvijek javljaju od pilane do pilane. Zato se i pilanska tehnologija i korišćena tehnika — možda ne uvijek u svojoj cjelini, ali zato u značajnim dijelovima ili važnim detaljima — može od pilane do pilane i znatno razlikovati. Iz toga izlazi da detaljan studij sirovine i gotovih proizvoda treba biti prvi korak u uspješnom projektiranju pilana.

Polazak projektiranja od raspoložive sirovine ne znači da tu i takvu sirovinu treba uzeti statički i bez pogovora. Naime, može se desiti, a i dešava se, da se određeni trupci obzirom na svoju nedostatnu količinu, različiti sastav po vrstama, nisku kvalitetu ili iz drugih razloga, ne mogu suvremenom tehnologijom ekonomično preraditi u zadani piljeni materijal ili u piljenice po napadu. U takvom slučaju treba ispitati mogućnost mijenjanja strukture sirovine u smislu koji bi omogućivao primjenu povoljnijeg tehnološkog procesa, a time i ekonomičniju pilansku proizvodnju uopće.

Kod analize, izrade i obrade projekta pilane, treba spominjanim elementima projektiranja (sirovina, proizvod, tehnologija, strojevi) dati odgovarajuću relativnu (međusobnu) težinu. Ovo spominjemo zato, što ponekad čak u početnim fazama projektiranja pilane, mnogo vremena nekorisno, ili bar prerano, potroši na diskusiju oko, recimo, dva tipa primarnih strojeva, a da se prije toga uopće nisu, ili posve nedovoljno, proučavale moguće tehnologije prerade te sirovina i gotov proizvod. Ovakav pristup projektiranju može se nekad vidjeti i u gotovim, oformljenim, projektima: U detalje se opisuju sve moguće tehničke karakteristike strojeva (koje se inače mogu naći po katalozima tvornica strojeva), a dileme, problemi i argumenti izbora tehnologije prerade i izbora vrsta pilanskih strojeva — sve je to škrtlo, kratko ili nepotpuno obrađeno.

## WHERE TO START WHEN MAKING A PROJECT FOR A SAWMILL

### ABSTRACT

Where to start when making a project for a construction or reconstruction of a sawmill? The most important part of a sawmill production process is the technological process, i. e. way of processing (mostly sawing, but not necessarily) the raw material (e. g. tree length logs, ordinary saw logs etc.) into the final products (e. g. lumber, dimension stock etc.). When making a project for the technological process of a sawmill the following sequence pattern should be observed: Raw Material-Final Product-Way of Processing-Type of Saw Machinery. In some cases it might be more convenient to start with Final Product, followed by Raw Material, Way of Processing and Type of Saw Machinery. Thus, to make a successful design of a sawmill one should first thoroughly examine all the characteristics of sawlogs which are going to be processed and the lumber which is going to be produced from these logs; then comes the study of the most convenient way of converting the logs into desirable sawn material. The last step is the determining of the type of saw machinery which would fit best the already established way of processing.



## Problemi organizacije i rukovođenja u pojedinim razvojnim razdobljima poduzeća

Optimalni razvoj takvog organizacionog sistema kao što je poduzeće zahtijeva provođenje stabilnih i elastičnih mjera na području organizacije. Činjenica da se organizacija poduzeća nalazi također u razvoju postavlja nam pitanje — da li možemo saznati i utvrditi određene zakonitosti na temelju kojih bi se moglo dijagnosticirati stanje razvojnog procesa poduzeća.

Kvantitativni odnosi koji su uvjetovani mijenjanjem organizacije poduzeća i varijacijama uloženi poslovnih sredstava, ukupnog prihoda, dohotka (itd.) i stupnjem zaposlenosti **povlače za sobom i mnogostruke kvalitativne promjene u strukturi poduzeća.** Postojeća stvarnost pokazuje nam da takve kvalitativne promjene u različitim razdobljima (stupnjevi) razvoja poduzeća podliježu i određenim zakonitostima.

U vezi s kvantitativnim rastom poduzeća, možemo konstatirati da u razvoju svakog poduzeća **postoje tri tipična razvojna razdoblja (stupnja razvoja)** koja dovode do kvalitativnih strukturnih promjena u organizaciji i prilagođavanju rukovođenja tim promjenama. Ta tipična razvojna razdoblja su slijedeća:

1. **razdoblje improvizacije,**
2. **razdoblje koordinacije i**
3. **razdoblje kooperativne integracije.**

### RAZDOBLJE IMPROVIZACIJE

To se razdoblje javlja obično i najčešće nakon osnivanja poduzeća, a obilježavaju ga slijedeće pojave:

- pomanjkanje određene hijerarhije;
- nedefinirana radna mjesta, (u smislu zadataka i poslova);
- autokratsko rukovođenje;
- odsustvo određene kadrovske politike (uključivši tu i rad na stručnom razdoblju, usavršavanju i specijalizaciji kadrova);
- veoma slaba koordinacija među izvršiocima procesa rada i poslovanja.

Navedene pojave tipične su za razdoblje improvizacije. Manjkajuća hijerarhija, primjena autokratskog načina i stila rukovođenja, nedostatak utvrđenih i usvojenih organizacionih pravila i općih (normativnih) akata i direktne komunikacione veze obilježja su tzv. **podorganiziranog stanja** takvog poduzeća.

Na simptome stupnja improvizacije ne nailazimo samo u manjim poduzećima. Na takve simptome nailazimo također i u srednjim i velikim poduzećima. Najčešće se u malim poduzećima takvo stanje održava ne samo određeno vrijeme iza osnivanja, već dapače i nekoliko godina. Međutim, kod srednjih i velikih poduzeća to razdoblje obično nije dugotrajno (iako imade i takvih poduzeća). Prema tome, podu-

zeća koja se duže vrijeme nalaze u razdoblju stupnja improvizacije, na osnovi kvantitativnih promjena do kojih redovno dolazi u poslovanju svakog poduzeća, neminovno zapadaju u određenu **krizu razvoja.** Stoga se što prije moraju poduzeti mjere koje će poduzeću osigurati prelaz u drugu razvojnu etapu — razdoblje koordinacije.

### RAZDOBLJE KOORDINACIJE

Za to je razdoblje karakteristično provođenje slijedećih organizacionih mjera:

- diferenciranje zadataka i podjela rada;
- izrada organigrama;
- uvođenje raznih nivoa i stupnjeva rukovođenja i vođenje računa o tzv. rasponu rukovođenja;
- stvaranje specijalističkih stručnih službi (tzv. štabnih organizacionih jedinica);
- prelaz na sistem kolegijalnog rukovođenja;
- jačanje tendencija za decentralizacijom poduzeća i provođenje mjera decentralizacije.

U tom se razdoblju poduzeće organizaciono sređuje. Tu, dapače, postoji i opasnost tzv. **nadorganizacije** (prekomjerne organiziranosti koja nije racionalna i koja sputava individualnu inicijativu). Ranije autokratsko i centralizirano rukovođenje se u tom razdoblju obično decentralizira. Organi upravljanja i viši rukovodioci utvrđuju ciljeve i osnove poslovne politike poduzeća. Upravljački i kontrolni zadaci sve su složeniji i veći i sve više opterećuju u prvom redu rukovodeće kadrove poduzeća. Komunikacione veze između pojedinih radnih mjesta i izvršilaca postaju obično preduge i krute, a često su puta uzrok raznih manipulacija.

Mjere koje se uvode u poslovanje poduzeća u razdoblju koordinacije su izvan svake sumnje veoma pozitivne za daljnji razvoj poduzeća. Međutim, granice razvoja tog razdoblja uskoro se dostižu, tako da se sve više ispoljavaju simptomi koji teže daljnjoj promjeni. Poduzeće koje se nalazi u drugom razvojnom stupnju je, nema sumnje, još uvijek sposobno za život. No, ovdje je bitno naglasiti da u **takvom poduzeću tzv. neformalna organizaciona struktura sve više ispunjava praznine i rupe koje se pojavljuju u formalnoj organizaciji (postojećoj propisanoj i formaliziranoj organizaciji).** Naime, ovdje se, kao proteža tzv. umjetno postavljenoj i sprovedenoj formalnoj organizaciji i formalnim grupama, javlja kao suprotnost znatno razvijena i narasla neformalna organizacija i neformalne grupe. Zapravo, neformalna organizaciona struktura i neformalne grupe nagrizaju i ometaju formalnu organizacionu strukturu i formalne grupe.

U tom razvojnom razdoblju, poduzeće mora neminovno doći do **konfliktnih situacija** ukoliko se što prije ne pređe u razdoblje kooperativne integracije.



## RAZDOBLJE KOOPERATIVNE INTEGRACIJE

Osnov ideje kooperacije sastoji se u činjenici da je svakom radnom čovjeku neophodan određen razvojni prostor u kojem on za svoje postupke u okviru određenih granica snosi vlastitu odgovornost i u kojem može integrirati svoj rad i akciju s radom i akcijom grupe kojoj pripada. To se više ne može provesti sistematskom koordinacijom koja je nametnuta izvaua, već samo putem svjesnog integriranog rada i jasne motivacije. Da se to ostvari, neophodan je organizacioni sistem koji će omogućiti razvoj poslovanja po principu kooperacije i subordinacije.

Razdoblje kooperativne integracije obilježavaju sljedeće mjere i zadaci:

- utvrđivanje ciljeva i otklanjanje konflikata povezanih s postavljenim ciljevima;
- učvršćivanje tzv. formalne organizacije (izgradnja i razgraničenje organizacije pojedinih službi, usavršavanje organigrama, pismeno fiksiranje opisa radnih mjesta izvršilaca, uvođenje sistema rukovođenja po izuzecima;
- izgradnja efikasnog sistema informiranja suradnika;
- prevladavanje formalne hijerarhije (pojačanje utjecaja kolegijalnog rukovođenja, horizontalno grupiranje rukovodećih i izvršnih kadrova, davanje savjeta radnicima od strane rukovodioca pred i prilikom izvršenja zadatka, vođenje računa o tome da se utvrđeni ciljevi učine što jasnijim radnicima a naročito smanjenje tzv. odjelnog (ili sektorskog) egoizma i egoizma radnih jedinica;
- prilagođavanje postupaka rukovođenja izvršiocima (ne treba praktcirati nekakav »jedinstvenik« stil za sve osoblje, već radnicima treba pristupati individualno, uvesti kooperativni stil rukovođenja), i naposljetku, što je neobično važno:
- izvršiti integraciju neformalnih grupa

I neformalne grupe imaju svoje rukovodioce, iako oni službeno nisu imenovani. Uvijek treba voditi računa o tome da postupci i smjernice neformalnog rukovodioca ne dolaze odozgo, već iznutra (iz same grupe). Naime, neformalni rukovodilac vodi **grupu odozdo**. Takvo je »rukovođenje« često puta uspješnije od rukovođenja tzv. formalnog (pravog) rukovodioca uklopljenog u postojeće organizacione forme i organizaciju, koji grupu vodi »odozgo«.

Svima nama je poznato da stvaranje i postojanje tzv. »klika« (negativnih neformalnih grupa) u poduzećima sprečava integraciju napora svih članova radne organizacije, pa prema tome sprečava i ometa i kooperativnu integraciju cjelokupnog poduzeća. Članovi takve grupe kolebaju se i osciliraju **između solidarnosti** sa svojom neformalnom grupom i **lojalnosti** prema poduzeću.

**Treba znati da samo kod podudarnosti formalnih i neformalnih ciljeva dolazi do onog za kooperativnu ideju toliko karakterističnog timskog rada** (za kojim, međutim, mnoga poduzeća danas uzalud vape, jer nikako ne mogu izaći iz začaranog kruga dezintegracije u koje su upala djelatnošću negativnih neformalnih grupa).

Znači, osnovni preduvjet za kooperativnu integraciju predstavljaju socijalne grupe (pozitivne) koje su identične i akciono jedinstvene sa formalnim (pozitivnim) grupama u poduzeću, tj. grupama koje djeluju u okviru i na osnovu postojećeg sistema organizacije.

Realizacija trećeg razvojnog stupnja poduzeća može se ostvariti samo postepeno, tj. korak po korak, kod čega organi upravljanja i rukovodioci (u prvom redu direktori poduzeća) moraju savladati niz teškoća koje im stoje na putu do ostvarenja cilja jednog, stvarno i solidno organiziranog i suvremenog poduzeća, poduzeća koje djeluje u smislu kooperativne integracije.

### THE PROBLEMS OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN THE SINGLE PHASES OF DEVELOPMENT OF AN ENTERPRISE

This article deals with the problems of organization and management being typical for the single phases of development of an enterprise.

Every enterprise in its development passes through three fundamental phases of development, and these are as follows:

1. the phase of improvisation
2. the phase of co-ordination, and
3. the phase of co-operative integration

As a rule the first phase is characteristic for new founded enterprises. The greatest number of enterprises (as those abroad, as ours in Yugoslavia) as regards their organization and the way of management is in the second phase of development, that is, in the phase of Co-operation. Further the article deals with the elementary characteristic of each phase of development.

The highest degrees of organisation of an enterprise is achieved in the phase of co-operative integration. Every enterprise endeavours therefore to enter into this phase of development as soon as possible. The enterprise in this phase succeed to realize a full co-operation and subordination of all members of the working community, as well as a solidary and humane relations among people.

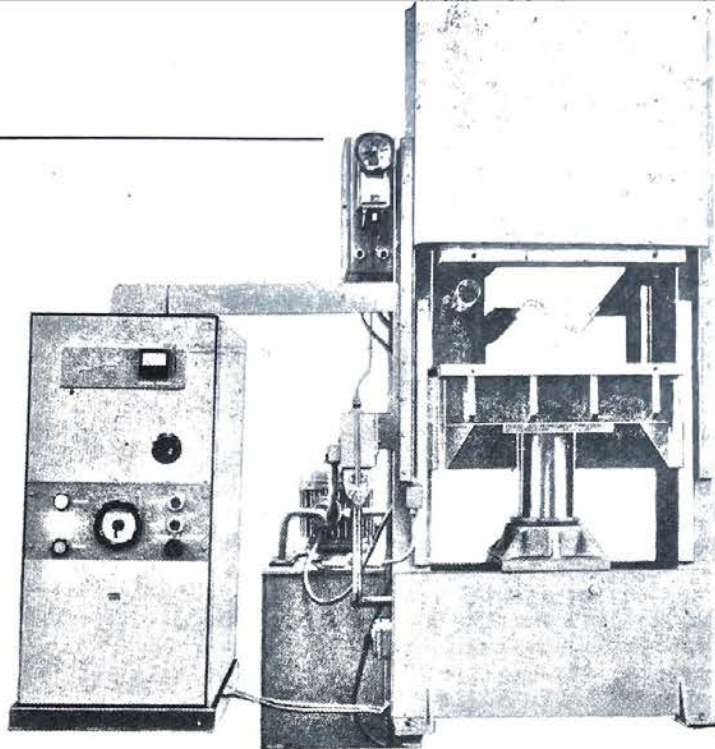
In this way the integration of working efforts of all members of the enterprise has also been achieved, that is, of the most part of them for the purpose of realising all aims established by the business politics of an enterprise, that means that the enterprise acts in the sense of co-operative integration.



## Primjena i mogućnosti rada s hidrauličnom prešom za drvo s visokofrekventnim zagrijavanjem, Tip HPVFG - 1

### Proizvod Tvornice strojeva „Bilišće“

Slika 1 — Hidraulična preša za drvo s visokofrekventnim zagrijavanjem, tip HPVFG-1



Kombinat »BELIŠĆE«, Tvornica strojeva iz Bilišća, već nekoliko godina proizvodi hidraulične preše za drvo s visokofrekventnim (VF) zagrijavanjem. Slika 1 prikazuje tu prešu s pripadnim VF generatorom koji proizvodi »RADIOINDUSTRIJA ZAGREB«. Kooperacija ova dva naša renomirana proizvođača nastala je kao potreba suvremenog razvoja drvne industrije koja traži sve bolju i ekonomičniju termičku obradu drva kod pojedinih tehnoloških procesa. U svom nastojanju potpomaganja razvoja drvne industrije, kombinat »Bilišće« je ne samo proizveo i kompletirao ovakav moderan uređaj, nego ga je dostavio i Sumarskom fakultetu u Zagrebu, Zavodu za istraživanja u drvnoj industriji, s namjerom da se utvrde mogućnosti rada i istraže razni vidovi primjene.

U ovom će se napisu razmotriti karakteristike hidraulične preše i VF generatora sa stajališta radnih mogućnosti, te primjena kompletnog uređaja HPVFG-1 u raznim procesima izrade poluproizvoda, odnosno gotovih proizvoda iz drva.

Tehnički podaci za hidrauličnu prešu su sljedeći:

- Dimenzije ploča: 600×800 mm
- Broj etaža: 1 kom
- Svijetli otvor: 630 mm
- Broj klipova: 1 kom
- Promjer × stapaj klipa: Ø 200×500 mm
- Maks. pritisak u cilindru: 250 kp/cm<sup>2</sup>
- Maks. kontaktni pritisak: 80 Mp

- Brzina zatvaranja: 63 mm/s
- Brzina prešanja pri punom pritisku: 3 mm/s
- Težina preše: 800 kp
- Konturne dimenzije: 1450×950×2450 mm
- Tip pumpe: L-K 5 A
- Pritisak niskotlačnog dijela pumpe: 20 kp/cm<sup>2</sup>
- Kapacitet niskotlač. dijela pumpe: 120 l/min
- Pritisak visokotlač. dijela pumpe: 315 kp/cm<sup>2</sup>
- Kapacitet visokotlač. dijela pumpe: 6 l/min
- Snaga elektromotora: 5,5 kW
- Broj okretaja elektromotora: 955 o/min
- Radni napon elektromotora: 3×380 V
- Dimenzije pumpe: 600×770×1160 mm
- Težina pumpe: 430 kg

Postolje preše je zatvoreno, okvirne, električno zavarene konstrukcije. U donjem dijelu postolja, smješten je hidraulični cilindar, u kojem klizi tvrdo kromirani i brušeni klip. Donja kontaktna ploha oslonjena je na klip, a vođena je između okvira preše vodilicama. Na gornjem dijelu okvira pričvršćena je gornja kontaktna ploha. Kontrola i regulacija radnog pritiska preše vrši se kontaktnim monometrom, koji omogućava održavanje konstantnog pritiska. Dovoljno velik razmak između kontaktnih ploha omogućuje jednostavno umetanje kalupa i materijala koji se preša.

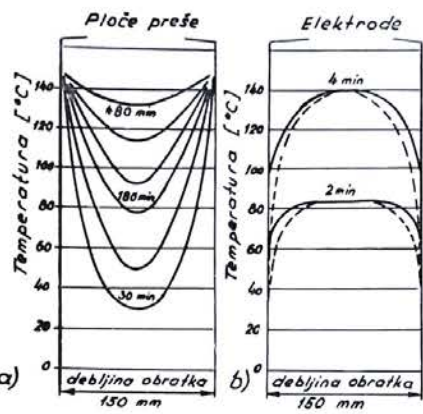
Zagrijavanje predmeta koji se preša vrši se VF generatorom. Tehnički podaci izvora VF energije su sljedeći:

- Tip: VFG-4C-10 A
- Izlazna snaga: 4 kW, kontinuirano
- Napajanje iz mreže: 3×380 V ±5%
- Potrošnja iz mreže: 8 kVA kod punog opt.
- Faktor snage: 0,9
- Dimenzija generatora: 1580×1060×480 mm
- Težina generatora: 380 kg

VF generator je smješten u metalnom kućištu i može se preko 4 kotača pokretati u svim pravcima. Rukovanje generatorom je vrlo jednostavno, a za osoblje koje njime rukuje nema nikakve opasnosti od udara struje. Svako preopterećenje uređaja je isključeno, jer je zaštićeno automatikom koja iskapča visoki napon u uređaju čim se isti preopteret.

Visokofrekventno zagrijavanje svodi se na kapacitivno zagrijavanje. Ako se kondenzator s drvom među elektrodama uključi u tok izmjenične struje, dio dovedene energije apsorbirat će drvo, i ona će se pretvoriti u toplinu. U vektorskom dijagramu toka struje i napona, ova se pojava odražava u tome što vektor toka struje prestizuje vektor napona za kut  $\phi$  koji je manji od 90°. Kut  $\delta = 90^\circ - \phi$  je kut dielektričnih gubitaka. Obično se kao karakteristika dielektrika uzima tangens kuta  $\delta$ . Što je kut  $\delta$  veći, to je kod ostalih istih uslova, veći dielektrični





Slika 2. — Raspored temperature u drvu kod konduktivnog i VF zagrijavanja

- a) Konduktivno zagrijavanje — temperatura kontaktnih ploča 150°C;
- b) VF zagrijavanje — izmjereni gubici energije 0,3 W/cm<sup>3</sup>

gubitak. Pod utjecajem izmjenične struje, molekule u drvu podvrgnute su cikličkim gibanjima koja uzrokuju trenje između i unutar molekula. Ovim se trenjem stvara toplina koja se širi i zagrijava materijal. Ovo je zagrijavanje tzv. kapacitivni gubitak, koji je funkcija od  $tg \delta$ . Osim dipolne polarizacije, uslovljene kretanjem molekula, i čitav niz drugih pojava izaziva stvaranje topline, kao npr. nastajanje struje iona, strukturalna polarizacija (kretanje dipola i iona na ograničenom prostoru), polarizacija iona (elastične ionske deformacije) i dr. Tako nastala toplina razvija se po cijelom materijalu istovremeno, a temperatura materijala povećava se mnogo brže nego kod bilo kojeg drugog načina zagrijavanja i dostiže najveću vrijednost u sredini, kao što se to vidi na slici 2.

Dielektrično ponašanje drva ovisi o njegovoj dielektričnoj konstanti  $\epsilon$ , specifičnoj vodljivosti izmjenične struje  $\chi$  i  $tg \delta$ . Svaka od ovih vrijednosti može se izračunati iz dviju ostalih, prema izrazu za specifičnu vodljivost izmjenične struje

$$\chi = \frac{1}{R} \cdot \frac{d}{A} = \frac{f \cdot \epsilon \cdot tg \delta}{1,8 \cdot 10^{12}} \dots$$

... [Ohm<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>]

Specifična vodljivost je naročito važna, jer je njome određen gubitak energije, pa prema tome i povećanje temperature u drvu. Snaga zagrijavanja data je formulom

$$N = 0,556 \cdot U^2 \cdot f \cdot \epsilon \cdot \frac{A}{d} \cdot tg \delta \cdot 10^{-12}$$

... [W]

a gubici energije po 1 cm<sup>3</sup> homogene materije iznose

$$N_1 = 0,556 \cdot E^2 \cdot f \cdot \epsilon \cdot tg \delta \cdot 10^{-12}$$

... [W/cm<sup>3</sup>]

gdje je:  
 U — električni napon;  
 f — frekvencija;  
 A — površina ploče kondenzatora;  
 d — razmak između ploča kondenzatora;  
 E — jakost električnog polja u V/cm.

Uz pretpostavku da se dielektrična energija gubitka pretvori u masi materijala u toplinu, i ako se toplinski gubici zbog konvekcije i zračenja na okolinu zanemare, slijedi da je intenzitet zagrijavanja

$$N = \rho \cdot C \cdot \frac{dt}{dv} \dots W/cm^3$$

gdje je:  
 ρ — gustoća u g/cm<sup>3</sup>;  
 C — specifična toplina u W sek/g°C;  
 t — temperatura u °C;  
 v — vrijeme u sek.

Porast temperature po vremenu može se izračunati

$$\frac{dt}{dv} = 0,556 \cdot \frac{\epsilon \cdot tg \delta}{\rho \cdot C} \cdot E^2 \cdot f \cdot 10^{-12}$$

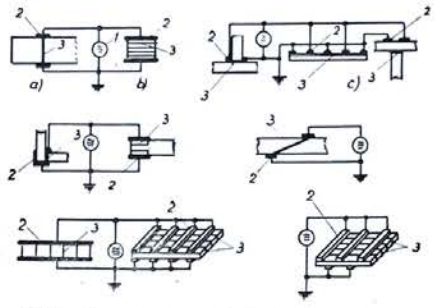
Kapacitivno zagrijavanje nehomogenog materijala nalazimo kod lijepljenja drva pomoću VF zagrijavanja. Između ploča kondenzatora ovdje je uklopljen dielektrikum različitih električkih svojstava i u različitom međusobnom rasporedu. Na slici 3 prikazana su tri osnovna položaja elektroda.

Kod selektivnog zagrijavanja (sl. 3a, dielektrici u paralelnom spoju) specifični utrošak energije za zagrijavanje jedinice volumena odnosi se međusobno kao umnošci  $\epsilon \cdot tg \delta$  različitih slojeva dielektrikuma. Kod poprečnog zagrijavanja (sl. 3b, dielektrici u serijskom spoju), specifični utrošak električne energije jednak je odnosu kvocijenata  $tg \delta / \epsilon$  po-

jedinih ploča. Osim ovoga, primjenjuje se kod VF tehnike i zagrijavanje s pomoću polja rasipanja (sl. 3c).

Hidraulička preša Tip HPVFG-1, u kojoj se povišene temperature postiže u polju visoke frekvencije, može se primijeniti za sušenje drva, postizanje termoplastičnosti (kod savijanja), intenzifikaciju procesa vezanja ljepila u sljubnici i kombinaciju pojedinih slučajeva.

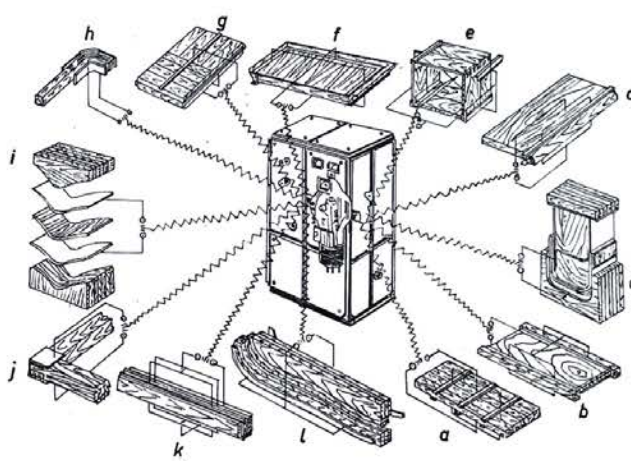
Pravilan proces ovisi o jednoličnosti zagrijavanja, a ona je pak ovisna o svojstvima drva i ljepila, razmještau sljubnica u odnosu na elektrode i jednoličnosti električkog polja.



Slika 3 — Raspored elektroda kod lijepljenja drva VF zagrijavanjem  
 a) selektivno zagrijavanje  
 b) poprečno zagrijavanje  
 c) zagrijavanje u polju rasipanja  
 1 — VF generator, 2 — elektrode, 3 — ljepljeni spoj

— Utjecaj svojstava drva

Kod odgovarajuće frekvencije, geometrije kondenzatora i vrste drva, postoji optimalno područje vlažnosti za maksimalnu izmjenu energije. Tako je npr. za bor u longitudinalnom smjeru, za frekvenciju od 4 MHz, maksimalna izmjena energije kod vlažnosti od 60%. Kod vlažnosti iznad 60%, izmjena ener-



Slika 4 — Sheme lijepljenja kod izrade raznih proizvoda iz drva pomoću VF zagrijavanja



gije bit će manja. To može izazvati povećanje nejednoličnosti vlažnosti i unutarnja naprezanja. Treba nastojati da je najintenzivnija izmjenjena energije u najvlažnijim dijelovima i da se oni najbrže i najprije zagrijavaju.

Na jednoličnost zagrijavanja ima utjecaj i anatomska građa drva. Drveni traci zagrijavaju se drukčije nego ostali elementi, a isto tako različito se zagrijava srž i bijelj.

Na zagrijavanje ima utjecaj vrsta drva, i, osobito, volumna težina. Npr. za sljepljivanje hrastovih obradaka, potrebno je oko 30% više vremena nego za sljepljivanje jelovih i smrekovih obradaka.

Za vrijeme sljepljivanja drva ne zagrijava se samo ljepivi sloj, nego i okolno drvo. Vлага ulazi u drvo, ono bubri, istiskuje ljepilo iz sljubnice, pa može doći do premalene količine ljepila u sljubnici. Osim toga, vлага se kondenzira po sljubnici, što može uzrokovati iskrenje i proboj.

Visoka vlažnost drva umanjuje selektivnost zagrijavanja sloja ljepila i povećava trošak energije. Sama selektivnost zagrijavanja očituje se samo u početnom momentu, kada se ljepilo zagrijava i do 62 puta brže od drva. Nakon toga ono predaje toplinu drvu, veže, mijenja svoj faktor gubitaka i selektivnost njegovu zagrijavanja se smanjuje. Znači, mišljenje da se zagrijava samo sljubnica, a da drvo ostaje hladno, nije potpuno ispravno. Najpovoljnija je vlažnost drva za sljepljivanje 8—12%. Za hrast je najpovoljnija vlažnost 8—10%.

Greške drva, kao pukotine, kvrge i dr. mogu negativno utjecati na zagrijavanje. Obrada može imati utjecaj utoliko što se na mjestima istrnutih vlakana može skupiti veća količina ljepila, što izaziva pregrijavanje. Nečisti obraci mogu izazvati probijanje i paljenje. Treba pokloniti osobitu pažnju da se u obracima ne nalaze komadići bilo kakvog metala.

Sloj ljepila u sljubnici moramo uzeti uvijek u razmatranje kao sastavni dio oscilirajućeg kruga. Bitno je da li je sljubnica postavljena okomito na elektrode ili paralelno s elektrodama. Kod okomitog položaja na elektrode, zbog omske vodljivosti ljepila, između ljepila i elektroda, mora postojati zračni zazor ili bilo kakav izolator. Isto se radi i kod paralelnog sloja ljepila ako isto probije kroz furnir.

Za visokofrekventno zagrijavanje primjenjuju se specijalna ljepila. U svakom slučaju, ona moraju biti stabilne konzistencije, sposobna da brzo vežu kod povišene temperature i da ne izazivaju probijanje i paljenje kod visokog napona polja.

S obzirom na vrstu, najpogodnija su karbamidna ljepila, jer je karbamid relativno stabilan dielektrik. Iza karbamidnih ljepila dolaze melaminska, rezorcinska, PVA ljepila i fenolna. Bolja su ljepila s visokom količinom suhe tvari, jer je tada količina vode manja. Ipak se prikladnost ljepila za neko VF lijepljenje

može ustanoviti tek eksperimentalno, jer se događa da ista vrsta ljepila pa i od istog proizvođača varira u svojstvima zbog različitih svojstava sirovine.

Punila anorganskog porijekla ne mijenjaju u mnogome proces vezanja, dok punila organskog porijekla produžuju proces vezanja.

Količina ljepila koja se nanosi ima utjecaj na trajanje procesa. Ako je ljepilo u tankom sloju, količina topline što se razvija u njemu malena je, dio odlazi u drvo, pa je trajanje procesa nešto duže. Predebeo sloj ljepila izaziva veći trošak energije i često probijanje. Smatra se da ljepilo treba nanositi u količini 150 do 300 gr/m<sup>2</sup>. Ako se radi s obratkom u kom je veća količina ljepila, teško je postići stabilan režim generatora, jer se vezanjem ljepila mijenja njegov faktor gubitka. Kod klasičnog lijepljenja, pritisak znatno ovisi o kvaliteti obrade. Ako je obrada fina, može se primijeniti maleni pritisak. Kod VF lijepljenja pritisak je, osim za priljublivanje dvaju obradaka, potreban i za to da održi kontakt kada dođe do naglog razvoja vodene pare uslijed povišene temperature i kada ta para nastoji razmaknuti priljubljene dijelove. Iz ovog proizlazi da je za VF sljepljivanje potreban nešto veći pritisak nego za klasično sljepljivanje. Smatra se da je za meko drvo potreban pritisak od 3—8 kp/cm<sup>2</sup> a za tvrdo drvo 8—15 kp/cm<sup>2</sup>.

Čvrstoća spoja i njegova trajnost kod VF zagrijavanja u pravilu je jednaka onoj kod klasičnog zagrijavanja. Ne smije se poopćiti neke negativne pojave koje su posljedica nepridržavanja pravilnog postupka i za slabu čvrstoću spoja kriviti VF zagrijavanje. Izgleda da kod VF lijepljenja hrastovine ima više teškoća nego kod drugih vrsta drva.

Veliki utjecaj ima jednoličnost električnog polja. Poznato je da raspodjela napona električkog polja visoke frekvencije ima sinusoidalni karakter. Zbog toga može doći do stajnih valova ako je elektroda u odnosu na dužinu vala dugačka. Tada se obradak mjestimice intenzivno grije, a na drugim pak mjestima ne dolazi do zagrijavanja. Jednolikost zagrijavanja postiže se usklađivanjem duljine elektrode u odnosu na duljinu vala. Postoji mišljenje da će se obradak jednolično zagrijavati ako je udaljenost od mjesta napajanja elektrode do njena kraja manja od 1/10 do 1/20 duljine vala.

Hydraulička preša Tip HPVFG-1, proizvodnje Kombinata Belišće, nalazi primjenu kod izrade raznih proizvoda, kao što se to vidi na sl. 4.

a) Sljepljivanje ploča  
Ovo je najčešća primjena VF zagrijavanja. Elektrode su obično u obliku ploča čija je dimenzija nešto veća od dimenzije obratka. Ako se radi o uzdužnim letvicama, elektrode su često u obliku ploče.

b) Naljepljivanje rubnih letvica.  
Ovaj proces može se najbrže izvesti VF tehnikom.

c) Sljepljivanje okvira (sargova).  
U novije vrijeme sargovi se izrađuju iz savijenog uslojenog drva, i to tako da se u preši izradi višekratnik po širini, koji se kasnije raspiljuje.

d) Naljepljivanje lezana.  
Kod izrade pokućstva s oblinama, VF tehnika nalazi široku primjenu osobito ako su zahtjevi na kvalitetu visoki.

e) Sljepljivanje kutija.  
Kod izrade kutija za televizore i radio aparate, potrebno je da proces lijepljenja traje što kraće, što je omogućeno VF zagrijavanjem.

f) Izrada pločastih elemenata.  
Ako se izrađuju pločasti elementi složenije konstrukcije, najpovoljnije ih je sljepljivati u ovakvom uređaju.

g) Izrada prefabriciranog parketa.  
Danas se sve više izrađuju gotovi podni elementi, gdje se pripremljeno lice ljepi na podlogu i zatim završno obrađuje (brušenje, lakiranje). Zahtjevi na postojanost ovakvog spoja su visoki, pa se zato ova operacija najčešće izvodi uz pomoć VF tehnike.

h) Savijanje masivnih elemenata.  
Za savijanje drva potrebno ga je plastificirati povišenjem temperature. Zagrijavanje bukovih okruglih obradaka Ø 25—30 mm parenjem traje 1—2 sata, a VF zagrijavanjem oko 5 min.

i) Sljepljivanje gotovih sjedišta i naslona.

Oblikovana sjedišta i nasloni mogu se najbrže i najkvalitetnije izraditi primjenom sljepljivanja u električnom polju visokofrekventne struje s odgovarajućom prešom i kalupima. Za ovaj proces preša HPVFG-1 naročito je prikladna.

j) Sljepljivanje kutnih vezova.  
Čvrsti i sigurni kutni spojevi namještaja i galanterije najbrže se izrađuju ovom tehnikom.

k, l) Lameliranje elemenata.  
Kod izrade nekih elemenata namještaja većih dimenzija, koristi se sve više lameliranje radi uštede sirovine. Ranije se u tu svrhu koristilo masivno drvo (noge stolova).

Osim nabrojanih mogućnosti primjene i u mnogim drugim tehnološkim postupcima koristi se VF zagrijavanje, na primjer kod proizvodnje šperploča, panelploča, iverica i oblikovanih elemenata iz usitnjenog drva.

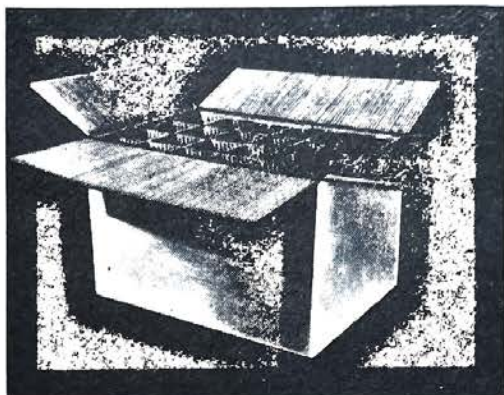
Gotovo je apsurdno da ovaj, s fizičkog stanovišta idealan način zagrijavanja, u praksi nalazi još relativno malu primjenu. Visoke cijene uređaja i pogona izgleda da nisu jedini razlog zbog kojeg se oni rijetko primjenjuju, nego je to i nedovoljno poznavanje same tehnike. Primjena VF tehnike unosi novu problematiku, čije rješenje treba očekivati od strane inženjera i tehničara, koji će, u uskoj suradnji s proizvođačima preša i VF generatora, riješiti većinu problema koji će se pojaviti kod uvođenja ove moderne tehnike.

B. Lj., St. B.



*Bel*

AMBALAŽA  
**belišće**



## TVORNICA KARTONA I KARTONSKE AMBALAŽE

### Proizvodi:

dvoslojni, troslojni, petoslojni, valoviti karton, razne vrste Bel-ambalaže bez štampe i s dvobojnom štamptom, vodootporna Bel-ambalaža, vodootporne gajbe valovitog kartona za pakovanje voća.

Lijepljenje papira u valovitom kartonu vrši se škrobnim ljepljivom.

Ljepivu traku sa i bez štampe raznih gramatura, kartonske bačve od 10—200 lit, kartonske cijevi i drugu spiralnu ambalažu.

Kupcima stavljamo na raspolaganje našu službu za oblikovanje i moderno opremljeni laboratorij kod rješavanja problema pakovanja u transportnu ambalažu.

### OPĆENITE KARAKTERISTIKE KARTONSKE AMBALAŽE:

Bel-ambalaža je postala sinonim za ambalažu od valovitog kartona. Jednom riječju, pojam Bel — ušao je na sva vrata naših kupaca i općenito potrošača kartonske ambalaže.

Zahvaljujući kvalitetnoj proizvodnji i sretno izabranom komercijalnom imenu za BEL AMBALAŽU, možemo reći da je ova ambalaža učvrstila svoje mjesto kod potrošača u našoj zemlji. Ona je priznata kao pouzdana zaštita proizvoda u željezničkom, kamionskom i prekomorskom transportu. Proizvodnja i primjena kartonske ambalaže u stalnom je porastu kako u našoj zemlji, tako i u svijetu. Potrošnja te vrste ambalaže iznosi:

- u SAD 50 kg po glavi stanovnika,
- u Zapadnoj Evropi 30 kg po glavi stanovnika,
- kod nas u zemlji kreće se potrošnja 5—6 kg po glavi stanovnika,

Općenite karakteristike kartonske ambalaže su:

- kvalitet kutija od valovitog kartona danas je takav da u potpunosti zadovoljava u različitim uvjetima primjene;
- može se koristiti kod ručnog i automatskog punjenja;
- otporna je na rigorozne sisteme distribucije (ovisno od koliko se slojeva sastoji kutija i od kakvog je papira proizvedena);
- pakovanje je uvijek ekonomičnije od pakovanja u drvenu ambalažu;
- pakovanjem u kartonsku kutiju, proizvod je sigurno zaštićen od prašine i ostalih nečistoća;
- pakovanje u kartonsku ambalažu smanjuje transportne troškove i ne zauzima veliki prostor kao prazna ambalaža.

Primjena kartonske ambalaže moguća je kod svih grana proizvodnje kod nas i u svijetu.



# „CHROMOS KATRAN TVORNICA BOJA I

## CHROMAL — najnoviji postupak lakiranja u jednom sloju OBRADA KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA IZ LESONIT PLOČA

Kuhinjski namještaj izrađuje se iz lesonit, šper, okal ili ploča iverica u kombinaciji s masivnim drvom četinjara, bukve ili topole. Zbog niže cijene, dobrih osobina (tvrdoća, glatkoća) te najlakše površinske obrade ima najveću primjenu u proizvodnji kuhinjskog namještaja.

Zbog znatno povećane proizvodnje modernog kuhinjskog namještaja, bilo je najviše zahtjeva od proizvođača namještaja da se postupak njegove površinske obrade što više pojednostavi i prilagodi suvremenim tehnološkim postupcima obrade.

Tražeci rješenje za obradu koja, bi tehnološki, ekonomski i estetski zadovoljavalo naše potrošače, uspjeli smo riješiti lakiranje lesonita s dva sloja, bez potrebe skidanja parafinskog sloja s lesonita. Postupak je slijedeći:

1. sloj NEOLUX TEMELJ. Nanos lijevanjem ili štrcanjem u količini 140 — max. 200 g/m<sup>2</sup> uz primjenu NITRORAZREĐIVAČA br. 6051/MM. Viskozitet za lijevanje, 30—35"/20°C a za štrcanje 28—30"/20°C. Sušenje minim. 2 sata, kod temperature radnog prostora, a moguće je ubrzano sušenje u kanalnim, odnosno protočnim sušarama. Lakirane plohe se najprije otparavaju 10—15 min na zraku, a zatim se suše na temperaturi 35—50°C, uz lagani porast temperature i ventilaciju u vremenu 30—35 min., zavisno o debljini filma.

Slijedi postepeno hlađenje uz ventilaciju, a iza toga brušenje brusnim papirom br. 220—240 (po FEPA STANDARDU).

2. sloj NEOLIN LAK BOJE (pokrivne nitrolak boje) ili CHROMACID LAK BOJE (jedno-komponentne kiselootvrdnjavajuće boje) koje se mogu raditi u željenim nijansama i % sjaja (mat, polumat, sjajni). Za razređivanje obavezna je primjena NITRORAZREĐIVAČA br. 6051/MM koji ne otapa parafinski sloj na lesonitu i time sprečava pojavu isplivavanja parafina na površinu laka. Primjena drugih nitro-razređivača (6050, 6052) uzrokuje pojavu svijetlih mjesta naročito na mat laku.

Ovi lakovi mogu se nanositi štrcanjem ili lijevanjem. Nanos 110—120 g/m<sup>2</sup>. Viskozitet za

lijevanje 30—35"/20°C, a za štrcanje 25—28"/20°C. Sušenje na zraku kod temperature radnog prostora ili u kanalnim sušarama. Za ubrzano sušenje preporuča se slijedeći postupak:

Otparavanje 10—15 min, a zatim sušenje 30—35 min do temperature 45°C, uz ventilaciju. Temperatura treba postepeno rasti, a zatim slijedi postepeno hlađenje uz ventilaciju. Ako se želi nanijeti još jedan sloj laka (kod površina koje se obrađuju na sjaj), plohe se lagano izbruse brusnim papirom br. 240, a onda ponovno još jednom lakiraju.

U nastojanju da pojednostavimo i ubrzamo, a time pojeftinimo površinsku obradu kuhinjskog namještaja, riješili smo i već uveli kod nekoliko velikih proizvođača kuhinjskog namještaja NAJNOVIJI POSTUPAK POVRŠINSKE OBRADU — LAKIRANJE U SAMO JEDNOM NANOSU, PO SISTEMU »MOKRO NA MOKRO«.

Postupak je riješen tzv. CHROMAL TEMELJEM I CHROMAL MAT LAKOM. To je vrlo jednostavan, a time ekonomičniji, brži postupak površinske obrade lesonita koji je ugodno iznenadio proizvođače kuhinjskog namještaja. Jednim prolazom kroz stroj za lijevanje završena je površinska obrada. Za sada je taj sistem obrade lesonita razrađen samo za mat efekat. Ovim izlaganjem daju se uputstva za obradu.

CHROMAL SISTEM je specijalni premaz koji služi za lakiranje lesonita, te gusto poroznih vrsta drva (bukve, javora i dr.). Podešen je za nanošenje lijevanjem, a može se i štrcati. Za razređivanje je obavezna primjena Chromal razređivača br. 8623. Chromal sistem sastoji se od:

CHROMAL TEMELJA M/M  
CHROMAL MAT LAKA M/M

Temelj i pokrivni mat lak nanose se istim strojem za lijevanje — prvom glavom lijeva se CHROMAL temelj, viskoziteta 40—45"/20°C, u količini 180—200 g/m<sup>2</sup>, a drugom glavom POKRIVNI MAT LAK viskoziteta 25—30"/20°C u količini 100—110 g/m<sup>2</sup>. Za štrcanje se CHROMAL TE-



KOMBINATA

# KUTRILIN<sup>®</sup> LAKOVA

MELJ priređuje na viskozitet 27—30"/20°C, a CHROMAL MAT LAK na viskozitet 20—23"/20°C.

Jednim prelazom kroz stroj, bez međusušnja i međubrušenja, dobivaju se glatke i jednolike mat površine. Film ovog sistema ima karakteristike filma NEOLUX-NEOLIN.

Tehničke karakteristike:

	CHROMAL TEMLJ	CHROMAL MAT LAK
Viskozitet po 4 DIN 53211/20°C	55—60"	55—60"
Suha supstanca	40—43%	24—25%
Sjaja po Lange-u	—	7—10%

Lakirane površine mogu se sušiti na zraku pri normalnoj temperaturi radnog prostora ili ubrzano u kanalnim sušarama pri temperaturi od 20—80°C.

Navodimo jedan provjereni sistem ubrzanog sušenja.

Zona otparavanja	5—6 min. na 20°C uz vent.
Zona sušenja	5—6 min. na 40°C uz vent.
Zona sušenja	5—6 min. na 60°C uz vent.
Zona sušenja	10—12 min. na 80°C uz vent.
Zona sušenja	5—6 min. na 60°C uz vent.
Zovna sušenja	5—6 min. na 40°C uz vent.
Zona hlađenja	5—6 min. na 20°C uz vent.

Kao što se vidi iz opisanog režima sušenja, temperatura zraka u sušari postepeno raste do max. temperature od 80°C, a zatim se postepeno hladi.

Poslije lijevanja ili štrcanja, te sušenja na zraku temperaturi radnog prostora ili ubrzanim postupkom, površinska obrada je završena.

Radne prostorije, prema postojećim propisima za rad s lakovima, moraju biti ventilirane, a najpogodnija temperatura je +18 do +22°C, kao i za ostale lakove.

—O—

Za sve Vaše probleme sa područja površinske obrade drva — obratite se punim povjerenjem na razvojno-primjensku službu Tvornice boja i lakova »CHROMOS«. Pet decenija proizvodnje boja i lakova, bogato iskustvo naših stručnjaka, praćenje najnovijih dostignuća nauke na ovom području — garancija su za našu kvalitetu, a Vaš uspjeh!

NOVE KNJIGE

ŠUMSKO INŽENJERSKI POSLOVI I MEHANIČKA TEHNOLOGIJA DRVA. (Lesoinženerno delo i mehaničeskaja tehnologija drevesiny. Materialy konferencii po itogam naučno-issledovateljskih rabot), Krasnojarsk, 1969 (Sibirskii tehnologičeskii institut), str. 356. Cijena Ir. 54 k.

Ovaj zbornik sadrži radove koji se odnose na razne šumsko inženjerske radove i mehaničku tehnologiju drva. Razmatrana su pitanja poboljšanja izgradnje puteva, vodenog transporta i mehanizacije u šumarstvu. U zbornik su uključeni i članci o ekonomici iskorišćavanja šuma i preradi drva. Obradena su i pitanja automatizacije tehnologije piljenog drva. Uključena su i razmatranja o fizičko-mehaničkim i dielektričnim svojstvima pojedinih vrsta drva, propusnost za plinove iverica, točnost obrade spojeva i obradaka. Dani su i podaci za kontrolu (toplina, dimenzije) kao i sistemi upravljanja tehnološkim procesima.

ISTRAŽIVANJA SVOJSTAVA DRVA I MATERIJALA NA BAZI DRVA. (Issledovanie svoystv drevesiny i drevesnyh materialov. Sbornik trudov Instituta lesa i drevesiny, Sibirskogo otdelenija An SSSR), Krasnojarsk 1969. Cijena 74 k.

Radovi u zborniku donose istraživanja o termo-fizičkim svojstvima sibirskih vrsta drva, osobitostima građe i njenoj permeabilnosti, kao i probleme koji se odnose na zaštitu od truleži. U knjizi su sadržani originalni rezultati istraživanja piezoelektričnih svojstava drva i materijala na bazi drva, kao i podaci o procesu prešanja iverica. U zborniku se nalazi 10 radova koji su od interesa za naučne radnike, predavače i studente.

Avetikov, A. L.: TAPECIRANI NAMJEŠTAJ. (Mjagkaja mebel). 3. izdanje, Moskva »Lesnaja prom-stk«, 1969, str. 296. Cijena Ir. i 16 k.

Knjiga opisuje tehnologiju proizvodnje tapeciranog namještaja u modernijim tvornicama SSSR-a. Razmatraju se pitanja uspješnosti i primjenljivosti raznih materijala i poluproizvoda u proizvodnji tapeciranog namještaja. Ujedno su opisana osnovna svojstva i način ispitivanja najvažnijih materijala. Iznesene su razne konstrukcije opruga i opreme za njihovu izradu. Velika pažnja je posvećena novim elastičnim sintetskim materijalima, tkanim, netkanom tekstilu. Knjiga razmatra i pitanje kvalitete i pouzdanosti tapeciranog namještaja, kao i metoda ispitivanja tapeciranja i uslove kvalitete.

SLAVEĆI PEDESET-GODIŠNJICU RADA NAŠE TVORNICE, POZDRAVLJAMO NAŠE MNOGOBROJNE POSLOVNE PARTNERE, ŽELEĆI IM PLODONOSAN RAD I DOBRE POSLOVNE USPIJEHE, A S NAMA JOŠ BOLJU, TJEŠNJU SURADNJU.



OVAJ PRILOG ZA ČITAOCE „DRVNE INDUSITRIJE“  
I ZA SVOJE POSLOVNE PARTNERE PRIPREMA  
SLUŽBA ZA PRAĆENJE TRŽIŠTA „EXPORTDRVA“

## INFORMATIVNI BILTEN

### U OVOM BROJU:

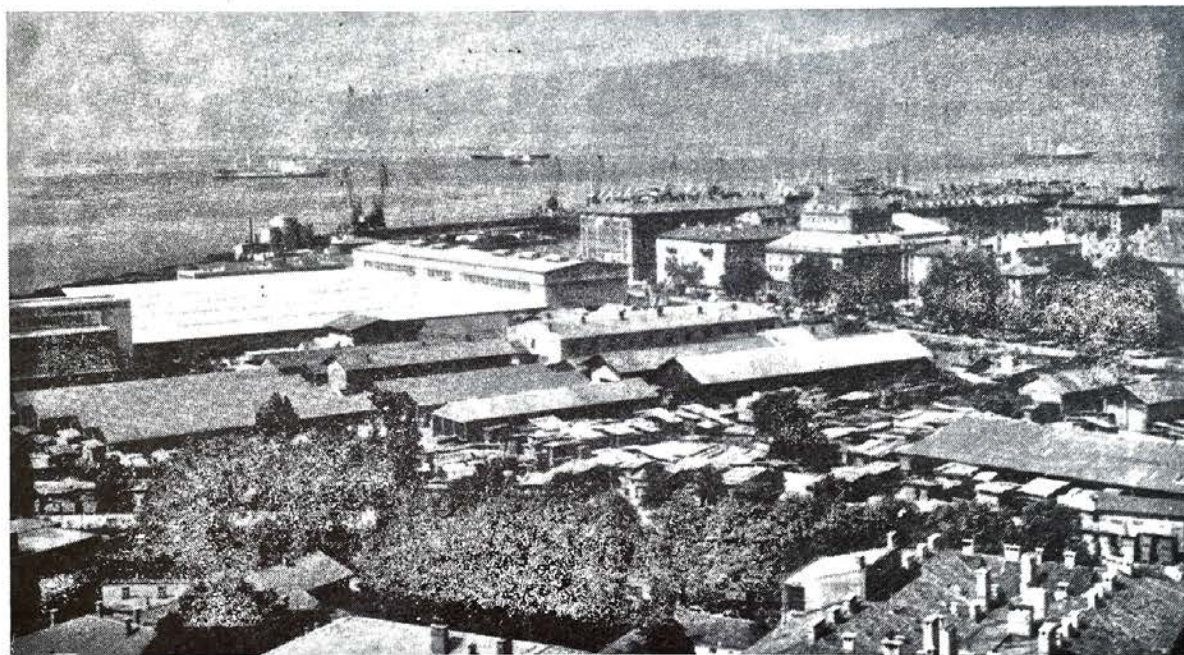
A. ILIĆ

Italija - prva na rang-listi izvoza Jugoslavije i Exportdrva

\*\*\*

Proizvodi Exportdrva na Jesenjem Z. V. 1970.

Na slici dolje:  
Exportdrvo — skladišni i lučki transport  
na Rijeci



## ITALIJA

### PRVA NA RANG-LISTI IZVOZA JUGOSLAVIJE I EXPORTDRVA

18. rujna o. g. održano je na Bledu redovno godišnje zasjedanje Mješovitog Jugoslavensko-talijanskog tehničkog Komiteta za drvo. Komitet je u toku zasjedanja razmotrio razvoj jugoslavenskog izvoza drvnih proizvoda u Italiju u svjetlu nekoliko osnovnih činjenica. To su:

- Italija, najjači uvoznik jug. drvnih proizvoda;
- nepovoljna struktura jug. izvoza u Italiju;
- Jugoslavija kao uvoznik drvnih proizvoda iz Italije.

Obzirom na važnost talijanskog tržišta, kako za jugoslavensku drvenu industriju i šumarstvo, tako i za Exportdrvo, ovdje ćemo iznijeti neke analize i ocjene iz dokumenata ovogodišnjeg zasjedanja Jug. talijanskog Komiteta za drvo.



## OBIM IZVOZA U PORASTU

Statistika naše vanjske trgovine nedvosmisleno ukazuje da je razvoj izvoza drva i drvnih proizvoda iz Jugoslavije u Italiju u posljednjem trogodišnjem periodu bio vrlo intenzivan, te da je iz godine u godinu u konstantnom porastu. Tabela 1 daje detaljan uvid za period 1967—1969. dok tabela br. 2 obuhvata desetgodišnji period (1959—1969.) komparirajući uvoz

drv. proizvoda iz Jugoslavije sa sveukupnom talijansko-jugoslavenskom robnom razmjenom.

Ocjenjujući učešće Italije u ukupnom izvozu drva i drvnih proizvoda iz Jugoslavije, dolazi se do zaključka da se ova zemlja već niz godina nalazi na čelu jugoslavenskog izvoza, te na nju 1967. g. otpada 28,2%, 1968. g. 27,9% a 1969. g. 30,2% od ukupnog izvoza drvnih proizvoda Jugoslavije. Detaljnije je to prikazano u tabeli 3. Približno u istim relacijama kreće se učešće Italije u izvozu Exportdrva.

Tabela 1.

### Jug. izvoz drvnih proizvoda u Italiju

Proizvod	Jed. mjere	1967. godina		1968. godina		1969. godina	
		Količ.	Vrijed. \$	Količ.	Vrijed. \$	Količ.	Vrijed. \$
1. Piljena građa četinjara	m <sup>3</sup>	114.520	55.806	114.083	55.057	139.647	69.672
2. Piljena građa bukve	m <sup>3</sup>	211.194	122.791	219.478	126.378	242.242	143.537
3. Piljena građa hrasta	m <sup>3</sup>	35.879	35.545	48.890	46.806	45.760	49.641
4. Piljena građa ostalih lišćara	m <sup>3</sup>	32.377	23.032	37.554	26.221	38.684	27.354
5. Furnir	m <sup>3</sup>	3.735	4.817	6.373	9.325	8.312	13.629
6. Šper-ploče	m <sup>3</sup>	4.799	8.526	5.199	9.096	5.270	9.502
7. Panel-ploče	m <sup>3</sup>	—	—	257	319	507	715
8. Lesonit-ploče	m <sup>3</sup>	887	836	1.936	2.133	1.905	1.824
9. Drveni uglj	t	7.080	4.726	8.481	5.668	8.225	5.612
10. Ambalaža	t	—	—	—	—	—	151
11. Parket	m <sup>2</sup>	640.205	12.731	898.797	17.652	1.031.128	20.194
12. Namještaj	Din	—	4.476	—	6.909	—	7.688
13. Galanterija	Din	—	3.012	—	3.124	—	1.977
14. Proizvodi pletarstva	Din	—	7.703	—	6.691	—	7.639
15. Sportski rekviziti	Din	—	1.831	—	1.291	—	1.996
16. Montažne kuće	Din	—	343	—	948	—	130
17. Željeznički pragovi	kom	104.949	4.913	129.299	6.507	244.063	11.162
18. Ostalo iz grane 122	—	—	2.443	—	2.237	—	1.320
19. Ogrjevno drvo	prm	343.568	28.178	288.398	23.815	381.590	31.713
20. Bukovo celulozno drvo	prm	233.543	26.588	227.594	23.833	283.241	31.361
21. Celulozno drvo ostalih lišćara	prm	11.218	1.041	20.309	1.979	26.940	2.741
22. Rudno drvo	m <sup>3</sup>	58.411	11.828	71.521	14.323	94.254	19.541
23. Pilanski trupci lišćara	m <sup>3</sup>	18.176	4.698	49.635	12.827	54.891	16.166
24. Ostalo iz grane 313	—	—	1.395	—	2.079	—	3.382
<b>Ukupno:</b>			<b>367.259</b>		<b>405.319</b>		<b>478.617</b>

Tabela 2

Talijanski uvoz drva i drvnih proizvoda iz Jugoslavije u usporedbi sa sveukupnom talijansko-jugoslavenskom razmjenom

Godina	(u 000 lira)			
	Ukupnan uvoz	Ukupnan izvoz	Uvoz drva i drvn. proizvoda (bez fin. proizv.)	% drv. proizvoda u odnosu na ukupnan uvoz iz SFRJ
1959.	47,946.041	41,111.368	10,895.163	28,71
1960.	50,130.304	65,856.963	12,136.851	24,21
1961.	46,813.586	87,627.479	12,753.244	27,24
1962.	60,341.538	66,889.970	17,336.206	28,73
1963.	101,353.624	70,227.876	21,500.294	21,21
1964.	83,386.650	107,580.596	17,916.973	21,48
1965.	89,566.711	90,119.222	16,888.949	18,85
1966.	101,982.574	111,138.553	15,621.487	15,31
1967.	144,176.614	144,084.225	17,099.629	11,86
1968.	126,946.500	180,194.700	19,416.969	15,29
1969.	146,307.300	215,633.600	23,156.700	15,82

Podaci Talijanske statistike

Tabela 3

Učešće Italije u jug. izvozu drvnih proizvoda (grana 122)

	1967.	1968.	1969.
Ukupnan jug. izvoz drv. proizvoda (mil. dinara)	1.303	1.454	1.569
Izvoz u Italiju (mil. dinara)	367	405	579
Postotak učešća Italije u jug. izvozu	26,2	27,9	30,2

Index porasta našeg izvoza u Italiju za period 1967—1969. iznosio je 130,5, a prosječna godišnja stopa rasta 14,2, dok je index porasta ukupnog jug. izvoza u istom periodu bio 120, a prosječna stopa 9,6.

### NEPOVOLJNA STRUKTURA

Ono što je rečeno za obim izvoza, tj. da ima povoljan trend razvoja, ne bi se moglo reći i za izvoznu strukturu. Iz pregleda koji je dat u tabeli 4, vrlo jasno se uočava osnovna slabost strukture, a to je pretežna zastupljenost piljene građe i vrlo mala polufinalnih i finalnih proizvoda.

Tabela 4

## Struktura izvoza u Italiju

	1967.	1968.	1969.
Ukupan izvoz u Italiju	100	100	100
U tome učestvuje:			
— piljena građa	80,8	77,9	77,6
— ploče i furnir	4,8	6,4	6,9
— namještaj	1,5	2,1	2,1
— razni finalni proizvodi	12,9	13,6	13,4

Treba napomenuti da tabela 4 obuhvata samo proizvode grane 122, što znači da je struktura još nepovoljnija ako priručnimo proizvode grane 313 (proizvodi šumarstva: cel. drvo, ogrjev, trupci) koji u ukupnom izvozu šumarstva i drvene industrije učestvuju sa cca 20% (oko 100.000.000 dinara).

Ova je struktura prema Italiji svakako mnogo nepovoljnija od opće izvozne strukture koju ostvaruju šumarstvo i drvna industrija, a pogotovo nije u skladu s planiranim razvojem proizvodnje i izvoza ovih grana (vidi tabelu 5).

Tabela 5

## Struktura proizvodnje i izvoza grane 122 za period 1957—1975.

	1967.		1968.		1969.		1975.	
	proizv.	izvoz	proizv.	izvoz	proizv.	izvoz	proizv.	izvoz
Ukupno drv. industrija	100	100	100	1000	100	100	100	100
U tome:								
— piljena građa	24,0	43,3	22,8	42,2	21,2	40,0	17,2	29,1
— ploče, furnir	14,0	10,6	12,9	9,1	13,0	9,6	15,9	14,1
— namještaj	34,2	29,6	35,5	31,7	35,8	31,2	45,8	36,0
— ostali finalni proizvodi	27,8	17,5	28,8	18,0	30,0	18,4	21,1	20,8

Iz tabelarnih podataka i dosadašnjeg toka izvoznih poslova, može se predvidjeti da je problem strukture u odnosu na talijansko tržište postao toliko akutan da u skoroj budućnosti može ozbiljno ugroziti dostignuti obim poslova. Ukoliko talijansko tržište želi održati poslove na dostignutom nivou, a mnogi ekonomski razlozi govore u prilog tome, ono će se morati prilagoditi prilikama i uvjetima naše proizvodnje. U protivnom, mogu se očekivati ozbiljne krize, čije pojave kod nekih roba su već na pomolu. O tome će detaljnije biti govora u nastavku ovog osvrta.

## STANJE PO GRUPAMA PROIZVODA

## Piljena građa lišćara

Ova je grupa proizvoda svakako najjače zastupljena u našem izvozu prema Italiji. Smatra se da su posljednjih godina postignuti maksimalni rezultati u odnosu na naše mogućnosti, tj. na samu proizvodnju. Sa svoje strane, uvoznici konstantno insistiraju na moderniziranju trgovine, a taj zahtjev uključuje dobivanje suhe robe, paketeranje i sl.

Stanje u našoj drvnoj industriji je danas takvo da se ona želi što prije riješiti zaliha, te se insistira na otpremi svježije robe. Razlozi za ovo su financijskog karaktera, jer je poznato da zalihe vezuju financijska sredstva u kojima proizvodnja oskudijeva. U uskoj

vezi s ovim je i problem paketeranja. Naime, svježa roba nije prikladna za paketeranje, a pošto se u većini slučajeva otprema svježa građa, to ni paketeranje ne dolazi u obzir.

Unatoč ovih teškoća, proizvodnja pruža talijanskim importerima mogućnost da dobiju i suhu robu, ali kroz to postavlja dva uvjeta:

1. prihvatiti isporuku dimenzionirane robe i robe u elementima za potrebe finalne industrije.

2. slobodno formiranje cijena kod svake ugovorene partije.

U ovim slučajevima može se zagwarantirati suhoća robe, a moguća je također primjena paketeranja.

Ako detaljnije analiziramo podatke iz tabele 1. primijetiti ćemo da je kod hrastove piljene građe u 1969. god. došlo do opadanja u količini, premda je po vrijednosti realizacija nešto veća, što rezultira iz povećanja cijena. Činjenica je, naime, da će takva tendenca kod hrastovine ostati prisutna i nadalje, a što se obrazlaže povećanom domaćom potrošnjom, specijalno za parketarsku industriju.

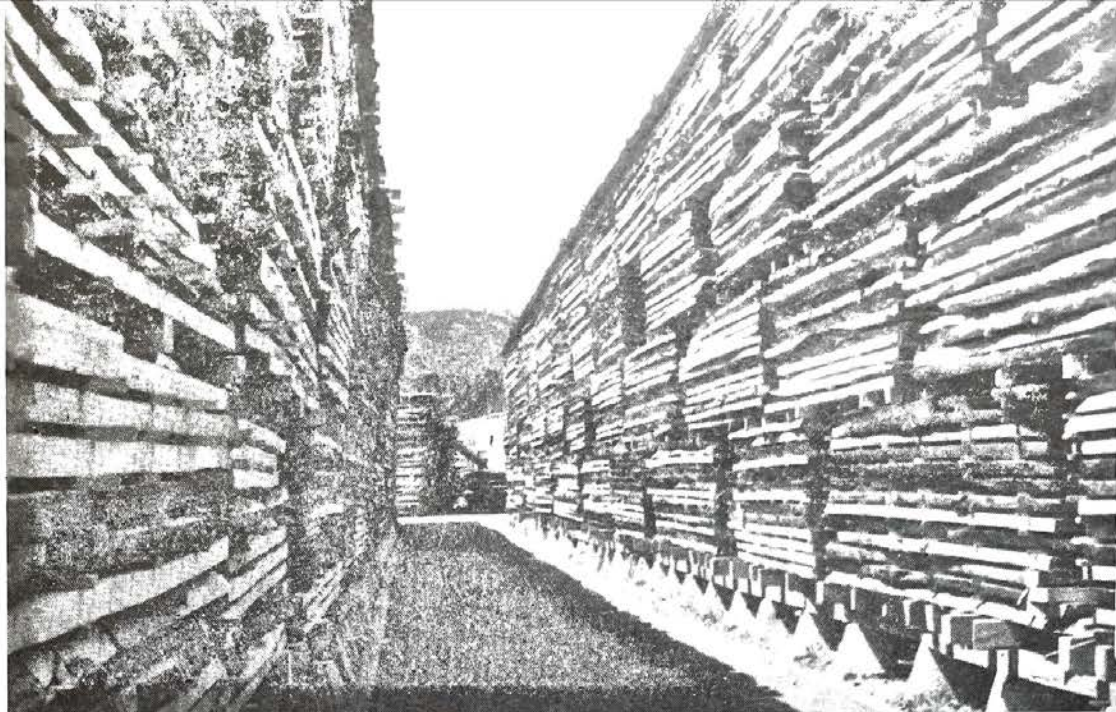
Kod bukovine se zasada ne predviđa pad, ali se može očekivati izvjesna stagnacija.

U ovu grupu proizvoda spomenut ćemo i željezničke pragove. Njihov izvoz posljednjih godina u stalnom je porastu, tako da je 1969. g. dostigao vrijednost od 11.162.000 dolara (244.000 kom.). Sa strane Talijanskih državnih željeznica postoji interes da se ova količina još poveća, ali to naše proizvodne mogućnosti teško mogu prihvatiti. Uz to se još nadovezao problem da je na području SR Srbije donesen propis koji zabranjuje izradu pragova tesanjem, što će svakako utjecati na budućni izvoz, ukoliko se ova zabrana ne ukine, što bi, prema mišljenju drvarskih krugova, trebalo ishoditi, jer takva zabrana nema nikakvog ekonomskog opravdanja.

## Piljena građa četinjara

Izvoj meke piljene građe posljednjih godina stagnira. Zapravo u 1969. god. realizirano je izvjesno povećanje, ali se u ovoj a i u narednim godinama može sa sigurnošću očekivati postepen pad. Ovakva kretanja objašnjavaju se povećanom unutrašnjom potrošnjom, a ujedno i većim cijenama koje se postižu na domaćem i nekim drugim izvoznim tržištima. Situacija u ovoj robi toliko je postala kritična, da je Jugoslavija postala uvoznik ove građe.





### **Polufinalni proizvodi**

Kod ove grupe proizvoda, može se slobodno reći da izvoz stagnira, pogotovo kad je riječ o pločama. S furnirom i parketom situacija je nešto povoljnija, ali ni izdaleka nije ono što pružaju naše proizvodne mogućnosti a i potrebe talijanskog tržišta. Glavna prepreka za prodor naših polufinalnih proizvoda na talijansko tržište u prvom redu je carinski tretman, te bi poslovni krugovi trebali kod organa vlasti poduzeti mjere da se carinske i ostale barijere svedu u razumne granice.

### **Namještaj**

U ukupnom izvozu prema Italiji, namještaj je već godinama samo simbolično zastupljen i pored činjenice da je naša industrija dostigla takav nivo da na ostalim tržištima godišnje plasira 1.570 miliona dinara svojih proizvoda. Iz toga se može zaključiti da bi naš namještaj mogao naći plasmana i na talijanskom tržištu, naravno uz određene napore i poslovne aranžmane s jedne i druge strane.

### **Sumski proizvodi**

Proizvode šumarstva danas uglavnom koristi tal. industrija kao sirovinu za proizvodnju celuloze, umjetnih ploča, razne ambalaže i sl. Danas se ta industrija toliko modernizirala, da ne bi smjela postavljati problem kvalitete i stepena obrade sirovina. U konkretnom slučaju radi se o zahtjevu za mabljanje cel. drva, što naše šumsko-privredne organizacije teško prihvataju, te se u izvozu cel. drva ne postižu oni rezultati koji bi se očekivali iz raspoložive mase.

Talijanski uvoznici i naši proizvođači trebali bi usmjeriti akcije na što veće količine, ali uz obavezno preuzimanje robe neposredno nakon njezine proizvodnje. U tome bi trebalo da jedni i drugi nađu ekonomsku računicu.

Ukoliko kupac insistira na isporuci mabljane robe i na sortiranju, njega treba privoliti i na odgovarajuće cijene, koje se formiraju prilikom ugovaranja svake pojedine partije.

### **JUGOSLAVENSKI UVOZ IZ ITALIJE**

Jugoslavenska privreda, a posebno šumarstvo i drvena industrija, ne pojavljuju se više samo u ulozi stalnog izvoznika u odnosu na italijansko tržište. Ove su grane posljednjih godina sve više zainteresirane i za uvoz raznih drvnih proizvoda s talijanskog tržišta, naročito ploča iverica, furnira, raznih vrsta šper-ploča, sirovog i obrađenog pluta i sl. K ovome treba dodati uvoz velikih količina raznog reprodromaterijala, ljepila, lakova, dekorativnih tkanina, okova i kompletne opreme za šumarstvo i drvnu industriju. Primjera rtdi spomenut ćemo da je samo u toku 1969. godine uveženo iz Italije raznih drvnih proizvoda u vrijednosti od 95 miliona dinara.

### **ZAKLJUČAK**

S problemima i ocjenama koje su ovdje date u vezi s našom razmjenom s Italijom, jugoslavenska delegacija je upoznala talijansku delegaciju u toku zasjedanja Komiteta za drvo, a time i talijanske poslovne partnere koji se pojavljuju u vidu uvoznika naših drvnih proizvoda. Može se reći da se s talijanske strane s mnogo razumijevanja gleda na ove zajedničke probleme, te je za očekivati da će se to razumijevanje odraziti i kroz redovne poslovne kontakte. O našoj umješnosti i poslovnosti u mnogočem ovisi da održimo i nadalje s ovim tržištem intenzivnu razmjenu, a da pritom vodimo računa o strukturi našeg izvoza i o interesima šumarstva i drvne industrije.

A. Ilić

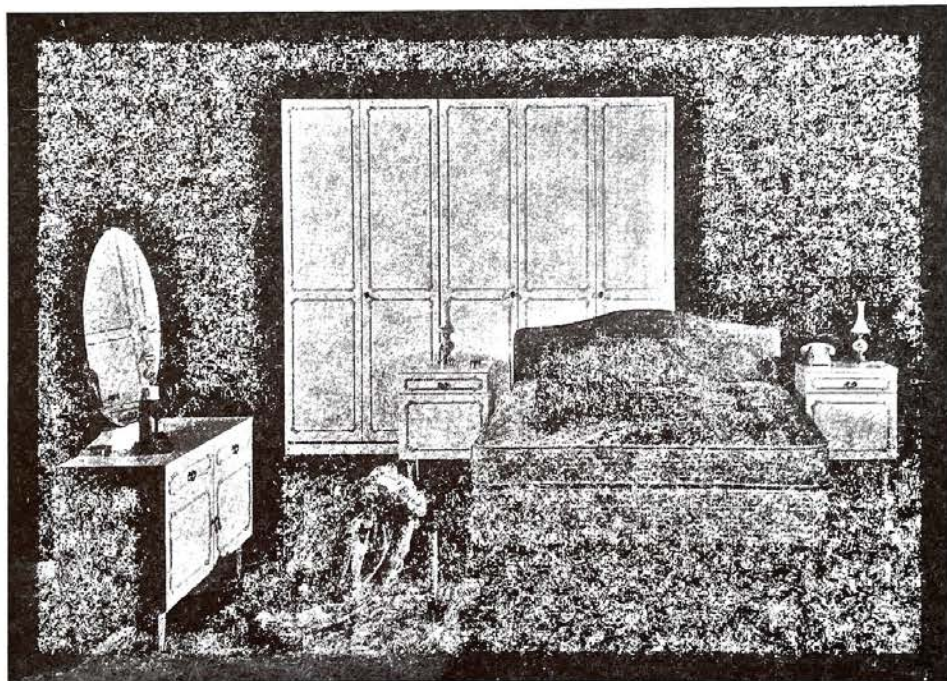


# Proizvodi „EXPORTDRVA“ na jesenjem Zagrebačkom Velesajmu 1970.

Nastavljajući tradiciju iz ranijih godina, Exportdrvo je i na ovogodišnjem jubilarnom Jesenjem Međunarodnom Zagrebačkom Velesajmu prezentiralo uspješnu izložbu raznovrsnog namještaja.

No, ovogodišnji nastup na Velesajamskoj priredbi za Exportdrvo je imao i poseban značaj, jer se na njemu prvi put pojavljuje i s vla-

stitom proizvodnjom, zahvaljujući okolnosti da su se nedavno neki poznati proizvođači namještaja integrirali s Exportdrvom, kao npr. DIK Ravna Gora, DIK Virovitica i DI Vrbovsko. Oni su svoj prvi nastup pod firmom Exportdrva zaista napravili markantnim, priredivši za ovu priliku nekoliko uspješnih noviteta.



„Goranka“

## DIK RAVNA GORA



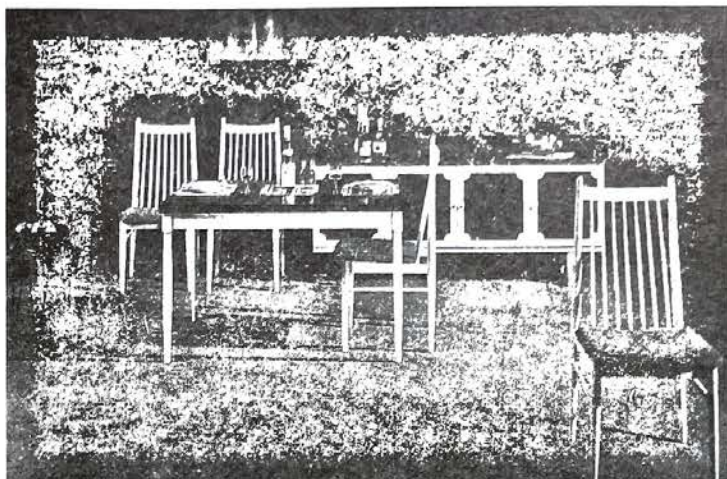
DIK Ravna Gora pojavio se s novom spavaćom sobom »Goranka«, koja kao kreacija predstavlja svojevrsnu interpretaciju engleskog dizajna za domaće tržište. Proizvodi se u raznim varijantama površinske obrade, furnirana

domaćim vrstama furnira ili egzotama, i u kombinaciji ormara sa četiri ili pet krila. Madraci za ove sobe uveženi su iz Engleske, a ističu se prvorazrednom garantiranom kvalitetom i vrlo biranim dezenima.



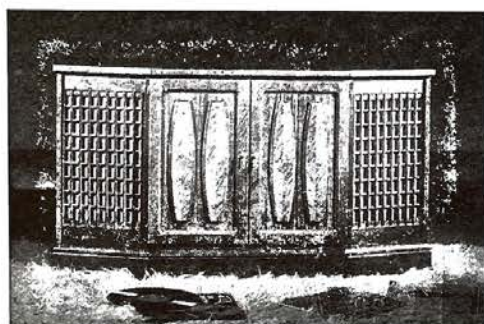
**Garnitura za blagavaonicu  
Art. 1141**

Blagovaonica koju je izložilo isto poduzeće također je vrlo zapaženi eksponat, osobito markantan po uspješnim kontrastima svijetlo-tamne površinske obrade.



**Stereo-kabineti**

**Hi-Fi  
art.  
454**



**Hi-Fi  
art.  
531**



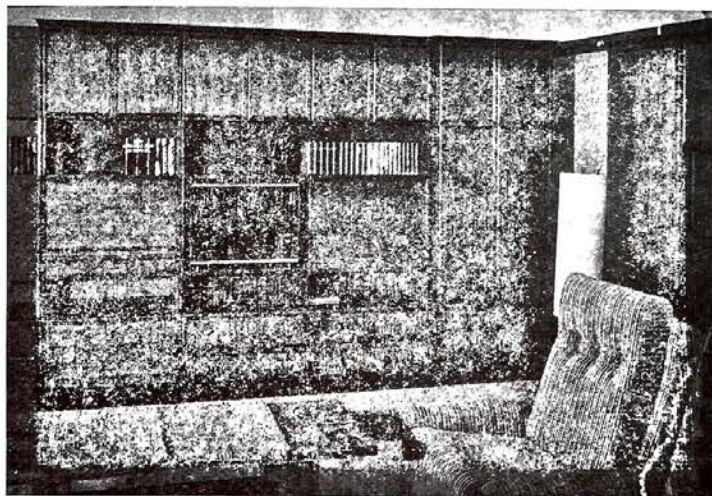
Stereo-kabineti, za koje se proizvođač iz Ravne Gore specijalizirao iz ranije, plasirajući velike količine na američko tržište, ovom prilikom pojavljuju se i u izvedbi za domaće tržište. Prikladni su ka-

ko za kućanstva, tako i za klubove, ugostiteljstvo i uopće društvene objekte, a rezultat su kooperacija DIK-a Ravna Gora i američkog producenta.

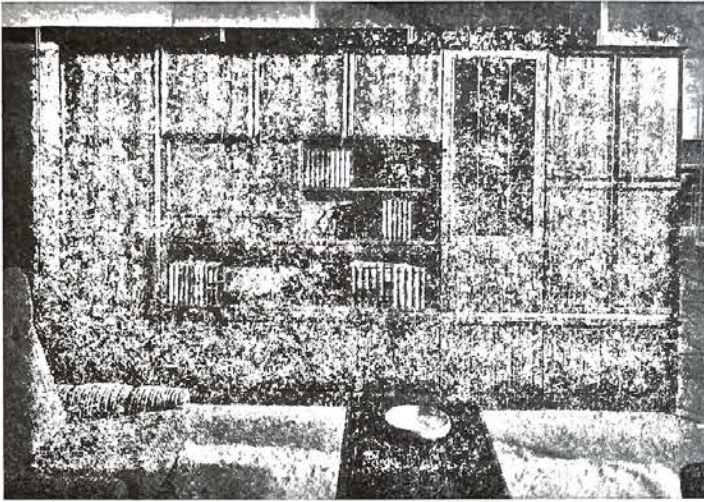
**DIK VIROVITICA**

**Regal  
„NERON“**

DIK Virovitica obogatio je za ovu prigodu i svoj poznati program regala. Regal »Neron« je novitet koji, uz vrlo solidno izvedbeno rješenje i konstrukciju, djeluje vrlo reprezentativno.

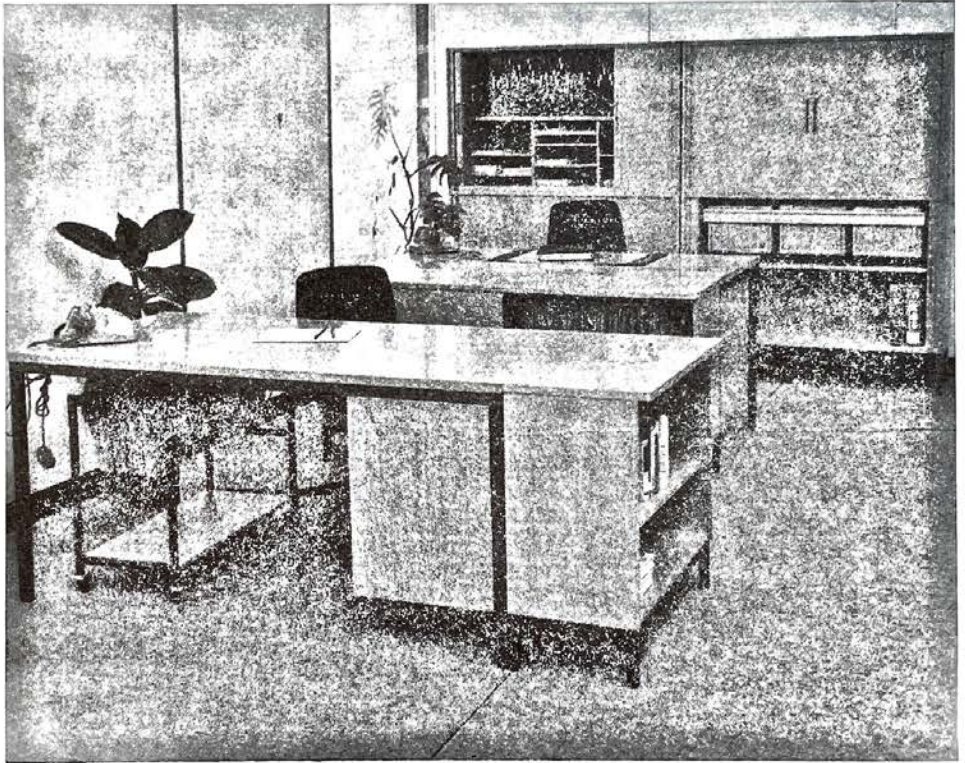






◀ Iz programa regala

**PAN - PROGRAM**



DIK Virovitica pojavila se na Velesajmu s već ranije najavljenim kancelarijskim namještajem iz tzv. PAN PROGRAMA. Radi se o pojedinačnim garniturama koje se po potrebi mogu kombinirati u

velike sastave i prilagoditi se raznim oblicima uredskog poslovanja. Svi su elementi ovog programa temeljito proučeni s aspekta maksimalne funkcionalnosti i skladne estetike. Proizvodnja ovog

programa uvedena je kod nas u vidu kooperacije (licenca) s njemačkom firmom Stolzenberg, koja je poznata kao vrhunski evropski producent ove vrste namještaja.



# DI VRBOVSKO



Sobna garnitura



Kuhinjska garnitura

Drvena industrija Vrbovsko kao novitet izložila je svoju kuhinjsku garnituru, koja je karakteristična po tome što je podesna i za kuhinje s malo raspoloživog prostora, a pritom je estetski vrlo prikladna.

Sobna garnitura za sjedenje, novi proizvod Drvene industrije Vrbovsko, možda nije nametljiv, ali upravo zato dopadljiv.

Pored izložbe iz vlastitih proizvodnih kapaciteta, Exportdrvo je bilo ujedno organizator izložbe proizvođača namještaja, svojih dugogodišnjih poslovnih partnera, kao što su Tvornica »S. Kekulić« iz Nove Gradiške, DIK Đurđenovac, DIK »Papuk« iz Pakraca, DIK Otočac, DI »Slavonija« iz Sl. Broda, »Trudbenik« iz Bregane, »M. Šavrić« iz Zagreba, »F. Bočić« iz Varaždina i drugi.



Namještaj koji je preko Exportdrva prezentiran na Zagrebačkom Velesajmu nalazi se u redovnoj proizvodnji i moći će se nabavljati preko Tuzemne trgovine Exportdrva, koja svoje prodajne punktove ima u Zagrebu, Ljubljani, Rijeci, Sisku, Zadru, Splitu, Puli, Krku, Labinu, Sl. Požegi, Koprivnici, a uskoro i u Osijeku.

Bogat asortiman stolica →





DEKORATIVNI PLASTIČNI LAMINAT OTPORAN NA  
TEMPERATURU, VLAGU, KEMIČALIJE I UDARCE

# konal

U dva nova desena: svijetli i tamni  
SLAVONSKI HRAST



NOVI MATERIJAL ZA UREĐENJE INTERIJERA, ZA BRODOGRADNJU, PRODUKCIJU NAMJEŠTAJA  
I MNOGIH DRUGIH ARTIKALA.

U RAZNIM DEZENIMA PLEMENITIH VRSTI DRVETA, ZAJEDNO S NJIHOVIM PORAMA NA POVRŠINI!  
DO SAD NAJUSPJELIJA ZAMJENA ZA PRIRODNI FURNIR.

EKSKLUZIVNO ZA JUGOSLAVIJU:

**lesonit**



**ILIRSKA  
BISTRICA**





**Svuda u Jugoslaviji možete s nama raditi  
rukom o ruku.**



Naši pneumatski pištolji rašireni su po svim zemljama svijeta. U Jugoslaviju smo došli da našim interesentima pomognemo. U Zagrebu smo uredili skladište, da se naši kupci-potrošači, tapetarije, tvornice pokućstva i drvno-prerađivački pogoni iz cijele zemlje, mogu najkraćim putem opskrbiti HAUBOLD-BUKAMA čavlima i spojnicama (klamericama).



Kamogod budu otišli naši pištolji, onamo će doći i naša servisna služba radi stručnog savjetovanja i tehničkog nadzora nad uređajima. Mi se nalazimo u Jugoslaviji da Vam osiguramo nesmetani rad s našim alatima.

**Poslovno Udruženje**  
proizvođača drvne industrije  
TRG Mažuranića 6/1  
Zagreb



## PROIZVODNJA I PROMET

### PROIZVODA

- šumarstva
- drvene industrije
- industrije celuloze i papira

**UVOZ:** DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOCNIH MATERIJALA ZA POTREBE CIT. PRIVREDNIH GRANA

**USLUGE:** oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaža u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport

# EXPORTDRVO

ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

BRZOJAVI: EXPORTDRVO, ZAGREB — TELEFON: 36-251-8 37-323, 37-844 — TELEPRINTER: 213-07



#### Proizvodne organizacije

Drveno industrijski kombinat »Česma« - Bjelovar  
Drveno industrijski kombinat — Novi Vinodolski  
Drveno industrijski kombinat — Ravna Gora  
Drveno industrijski kombinat — Virovitica  
Drvena industrija — Vrbovsko

#### Komercijalne poslovne jedinice:

Izvoz — uvoz — Zagreb  
Tuzemna trgovina — Zagreb  
Trgovina na veliko i malo »Solidarnost - Rijeka  
Skladišni i lučki transport — Rijeka  
Samostalna radna jedinica — Beograd

#### Predstavništva:

European Wood Products — New York, 35-04 30th Street, Long Island City N. Y. 11106  
Omnico G. m. b. H. Frankfurt/Main, Bethovenstrasse 24. HOLART — Import-Export-Transit G. m. b. H., 1011 Wien, Schwedenplatz 3—4. — Omnico Italiana, Milano, Via Unione 2.  
Exportdrvo Repr. London, W. 1., 223—227, Regent Street. — Omnico Italiana, Trst, Via Carducci 10. — »Cofymex« 30, rue Notre Dame des Victoires, Paris 2e

AGENTI U SVIM UVOZNIČKIM ZEMLJAMA