

Poštarina plaćena u gotovom

Br. 11-12 God. XXIII

DRVNA

STUDENI-PROSINAC 1972.

INDUSTRIJA

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

**SA
KONSIGNACIJE
U ZAGREBU
NUDIMO
ZA DINARE:**

3M

brusni papir
brusno platno
brusna kombinacija
/papir + platno/
scotch brite®
tycro®
grafitna podloga
grafitna pasta
filter maske

Velebit

*inozemna zastupstva
vanjska i unutarnja
trgovina · zagreb
bahukićeva 3a
telefon 648 411*

DRVNA INDUSTRIJA

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

GOD. XXIII

STUDENI — PROSINAC 1972

BRJ 11—12

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:

Nikola Goger, dipl. ing. RAZVOJNE MOGUĆNOSTI ŠUMARSTVA, DRVNE INDUSTRIJE I INDUSTRIJE CELU- LOZE I PAPIRA SR HRVATSKE OD 1971— 1975. GODINE S OSVRTOM NA DUGOROČ- NE RAZVOJNE MOGUĆNOSTI	207
Zvonko Hren, dipl. ing. RAZMATRANJE O NOVIM STANDARDIMA PROIZVODNJE ŠPER-PLOČA	217
A. Krilov, dipl. ing. DA LI JE MOGUĆE POVEĆATI PRODUK- TIVNOST STARIH GATERSKIH STROJEVA	223
Josip Modly, ing. DRVO U ZRAKOPLOVNOJ INDUSTRIJI	225
*** VAŽNIJE EGZOTE U DRVNOJ INDUSTRIJI (nastavak)	235
*** Opazanja i ocjene	237
*** Novosti iz tehnike	238
*** Prilog »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN«	240
*** Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu (nastavak)	242
*** Nove knjige	245

IN THIS NUMBER:

Nikola Goger, dipl. ing. DEVELOPMENT POSSIBILITIES OF FO- RESTRY, WOOD INDUSTRY AND PULP AND PAPER INDUSTRY IN CROATIA FROM 1971 TO 1975 YEAR	207
Zvonko Hren, dipl. ing. CONSIDERATION ON THE NEW STAN- DARD OF THE PLYWOOD PRODUCTION	217
A. Krilov, dipl. ing. IS IT POSSIBLE TO INCREASE THE PRO- DUCTIVITY OF THE OLDER FRAME-SAW	223
Josip Modly, ing. WOOD IN THE AIRCRAFT INDUSTRY	225
*** SOME IMPORTANT TROPIC-WOOD IN WOODWORKING INDUSTRY (continued)	235
*** Opinions and comments	237
*** Technical news	238
*** Information from »CHROMOS-KATRAN-KU- TRILIN«	240
*** TECHNICAL VOCABULARY IN PLYWOOD	242
*** New books	245

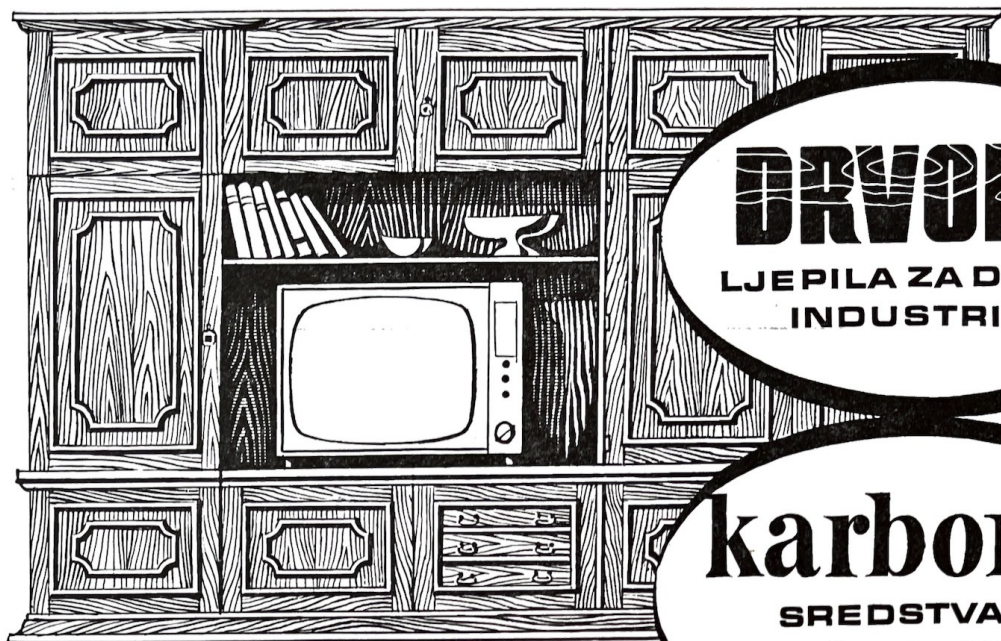
»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima. Izlazi mjesečno. Pretplata: godišnja za poje-

dince 50, a za poduzeća i ustanove 250 novih dinara. Za inozemstvo: \$ 30. Žiro račun broj 30102-603-3161 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Uredništvo i uprava: Zagreb, Ulica 8. maja 82. Telefon: 448-611

Glavni i 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

Problematika lijepljenja u stoličarstvu

Otkad postoji stoličarstvo kao zasebna grana drvno-industrijske djelatnosti, ono ima svoje specifične zahtjeve na kvalitetu ljepljiva. Posebni zahtjevi kvalitete odnose se na vlagootpornost zbog transporta u preokooceanske zemlje, na podudaranje filma ljepljiva s lakovima, ali prvenstveno na visoku čvrstoću spojeva koju ljepljiva treba da daju.

Rijetki pogoni primjenjuju još glutinska ljepljiva za stolice. Ona su gotovo u potpunosti zamijenjena PVAc ljepljivima, koja su vlagootpornija, već pripremljena za upotrebu i ne tupe alate. Nedostatak potpune vlagootpornosti, kad je u pitanju preokooceanski transport, doskače se pakovanjem stolica u sanduke obložene parafiniranim papirom (Art. br. 304 proizvod »Karbona« Zagreb).

Kod lijepljenja masovnih elemenata za sjedišta stolica, primjenu PVAc ljepljiva treba izbjeći, jer prilikom lakiranja razređivač iz laka (naročito nitroražređivač) reagira s osušanim filmom polivinilacetata, uzrokuje njegovo bubrenje i djelomično ga razara. Posljedice su: vidljive (bijele) fuge. Za ovu

fazu radu preporučuju se zbog toga hladna dvokomponentna polikondenzaciona ili glutinska ljepljiva. Dugogodišnji iskusni stoličari znaju da za montažu u stoličarstvu odgovaraju samo ljepljiva minimalne čvrstoće na smicanje 120 kp/cm². (Za komparaciju: donja granica po JUS-u je 70 kp/cm², većina domaćih ljepljiva daje čvrstoće 80—110 kp/cm², a samo jedno ovu gornju granicu prelazi). Tražene visoke čvrstoće su i razumljive obzirom na funkciju stolica (sjedjenje, naslanjanje, često premještanje, promjene klim. uslova i sl.). Relativno vrlo male zaljepljene površine moraju izdržati sva ta različita vlačna, smicajna i kombinirana naprezanja.

Preporučujemo DRVOFIX EXTRA-PVAc ljepljivo za stolice, čvrstoće 130 kp/cm², izrađeno iz najkvalitetnije uvozne sirovine.

Stoličari — proizvođači stolica za domaće tržište i export, tražite naše uzorka i ateste. Uvjerite se u kvalitete i prednosti DRVOFIXA EXTRA, komparirajući ga s ostalim ljepljivima domaće i strane proizvodnje.

ANGAŽIRAJTE NAŠU SLUŽBU PRIMJENE U RJEŠAVANJU VAŠE PROBLEMATIKE SASTAVA I ZAŠTITE DRVA.
TEL. (041) 419-222.



Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske od 1971—1975. godine s osvrtom na dugoročnije razvojne mogućnosti

(Nastavak iz br. 7—8)

U broju 7—8/1972. prikazane su razvojne mogućnosti šumarstva. U ovom nastavku dajemo detaljnija sagledavanja razvojnih mogućnosti drvne industrije i industrije celuloze i papira, kako s općeg tako i s makroregionalnog aspekta.

2. RAZVOJNE MOGUĆNOSTI DRVNE INDUSTRIJE

2.1 Uvodne napomene

Ostvareni proizvodni i financijski rezultati drvne industrije u prethodnom petogodišnjem razdoblju i oni ostvareni u 1971. i 1972. godini toliko su različiti (povećanje proizvodnje 1970/65. godine ostvareno je stopom 1,9, a u 1971. godini u odnosu na prethodnu godinu indeksom 112, a ocjena povećanja u 1972. godini u odnosu na 1971. godinu indeksom 7,5), da se prije sagledavanja razvojnih mogućnosti do 1975. godine potrebno u kraćim crtama osvrnuti na kretanja od 1966—1970.

2.1.1 Osvrt na kretanja od 1966—1970. godine

Još u prethodnim sagledavanjima utjecaja privredne reforme pretpostavljalo se da će drvena industrija u razdoblju od 1966—1970. g., zbog osjetnog poskupljenja osnovne sirovine, repromaterijala i usluga, zastarjelosti opreme, nepotpunog korištenja kapaciteta, potrebe povećanja osobnih dohodaka (koji su se kretali oko dna prosječnih plaća industrije) kao i ostalih subjektivnih i objektivnih teškoća, doći u nepovoljniji položaj.

Navedeni razlozi uslovlili su da je proizvodnja u 1970. godini u odnosu na 1965. godinu ostvarena stopom 1,9, mjesto predviđenom od 7,3.

U proizvodnji piljene građe, kao manje više statičkoj proizvodnji, nije bilo značajnijih promjena. Međutim, u podgrupaciji proizvodnje furnira i ploča, a osobito ploča, u kojoj je trebalo doći do snažnog rasta (kao osnovne sirovine za perspektivan razvoj finalne prerade drva, osobito garniturnog i komadnog namještaja), do tog rasta ne samo da nije došlo, već je zbog teškoća u proizvodnji, pomanjkanja radne discipline i neadekvatnoj stručnoj strukturi proizvodnog kadra, obustavljena proizvodnja u tvornici šper ploča »R. Šupić« u Rijeci, Tvornici šper ploča i Tvornici ploča iverica u Gospiću.

U proizvodnji finalnih proizvoda, pored smanjenja proizvodnje u nekim artiklima (sanduci, bačve, spavaće sobe, kancelarijski i školski namještaj, namještaj od savijenog drva), došlo je u petogodišnjem razdoblju do povećanja od oko 22%, i to u nekim tipovima garniturnog, komadnog krupnog i dijelovima namještaja, proizvodnji madraca, građevne stolarije, parketa i raznim finalnim proizvodima. Potrebno je, međutim, napomenuti da bez obzira na otežane uslove privređivanja, neriješenom deviznom i bankarskom režimu kao i zaleđenim cijenama, nisu iskorištene sve mogućnosti povećanja proizvodnje i plasmana.

Do pada proizvodnje došlo je i u proizvodnji proizvoda kemijske prerade drva, prvenstveno zbog napuštanja nerentabilne proizvodnje tanina, smanjenja impregnacije drva radi pomanjkanja sirovine i djelomične supstitucije ove drugim materijalima (t. t. i el. vodni stupovi željeznim konstrukcijama i zamjena drvenih željezničkih pragova pragovima iz prednapregnutog betona).

Poslovni dogovori i kretanje u cilju bolje organizacije proizvodnje i tržišta, poslovnog povezivanja i specijalizacije, u odnosu na potrebe i mogućnosti, bilježe u proteklom razdoblju samo djelomične rezultate. Tako je došlo do formiranja Združenog poduzeća »Union-drvo«, do integracije poduzeća »Marko Šavrić« i Zagebačke tvornice pokućstva, kao i Exportdrva s pet proizvodnih organizacija. Bilo je, međutim, i slučajeva dezintegracije ranije integriranih organizacija.

Rast društvenog proizvoda od 933 mln n. din. u 1965. godini na 992 mln. u 1970. godini (cijene 1970. g.) više je rezultat povećanja cijena, a ne produktivnosti rada.

Prosječni godišnji pad zaposlenosti stopom od —1,5, uz ostvareni fizički obujam, omogućio je stopu rasta produktivnosti od 3,1. Relativno niska stopa rasta proizvodnosti djelomice rezultira i iz niskih investicionih ulaganja. Zbog pomanjkanja sredstava, od 1966—1970. g. u osnovna sredstva uloženo je svega 275 mln. din. (cijene 1966.), što je obzirom na zastarjelost opreme premalo za snažnije unapređenje ove industrije. Tek krajem razdoblja došlo je do intenzivnijih rekonstrukcija, osobito u tvornicama finalne prerade, što će se reflektirati tek u 1971. i daljnjim godinama.

Izvoz je u promatranom razdoblju ostvaren s kumulativom od 2.245 mln. n. din, dok se uvoz kretao oko 15% od ostvarenog izvoza (\$ 12,50 din).

2.2 Srednjoročne i dugoročne razvojne mogućnosti drvne industrije

Na osnovu analize faktora koji predodređuju koncepciju razvoja, ocjenjuje se da bi se prosječna godišnja stopa rasta od 1970—1975. godine mogla kretati oko 6,5, u razdoblju od 1971—1985. godine oko 3,4, a od 1986—2000. godine oko 2,2.

Kod ocjene razvojnih mogućnosti, imali su se u vidu naročito slijedeći faktori:

— potreba koncentracije pilanske prerade s prelazom na dvofaznu preradu, osobito u onim kapacitetima koji, pored proizvodnje građe za izvoz, proizvode i građu za daljnju reprodukciju, imajući u vidu dosadašnji nesklad između broja i veličine pilanskih kapaciteta i raspoložive sirovine, eventualnu dislokaciju kapaciteta u odnosu na sirovinu, kao i potrebu smanjenja pilanskih kapaciteta u cilju povećanja proreza (a time i mogućnosti mehanizacije i sniženja troškova proizvodnje)¹;

— zaostajanje proizvodnje i plasmana finalnih proizvoda drvne industrije na domaćem i vanjskom tržištu;

— proširenje i izgradnja kapaciteta ploča i furnira, prvenstveno kao supstituta piljene građe za podmirenje ocijenjene rastuće finalne prerade;

— prerada novih količina topolovih trupaca za piljenje i ljuštenje, kao i uvoznih sirovina u finalnoj preradi i povećane primjene furnirskih folija na bazi plastičnih masa;

— uvađanje suvremene tehnologije, prvenstveno u cilju korištenja tanke oblovine koja će u sve većim količinama, u budućem razdoblju, biti jedan od značajnih izvora sirovine;

— ubrzanje integracionih kretanja (u proteklom razdoblju došla su do izražaja djelomična integraciona kretanja kao »M. Šavrić« i »Zagrebačka tvornica pokušava«, osnivanje »Union-drva«, te integracija »Exportdrva« s grupom radnih organizacija);

— sadašnja lokacija prerađivačkih kapaciteta i eventualno moguća dislokacija u onim područjima koja su bogata šumom, a nemaju razvijenu industriju;

— zaostajanja u investicionim ulaganjima, potreba dogovornog usmjeravanja investicija u rekonstrukcije i novoradnje (bez obzira na izvor sredstava), kako bi se izbjeglo dupliranje kapaciteta²;

— zaostajanja u ostvarivanju dohotka po zaposlenom³.

U naturalnim pokazateljima (uporedbe radi prikazana su i ostvarenja u 1965. i 1970. godini) pred-

¹ Pilanski kapaciteti su za oko 2,5 puta veći od raspoložive sirovine (oko 1,250.000 m³ sirovine).

² U deset godišnjem kumulativu od 1960—1969. godine (po cijenama 1966. godine) drvna industrija Hrvatske u investicionim ulaganjima industrije Hrvatske učestvuje s 3,4%, a u društvenom proizvodu s 5,9%.

³ Po zaposlenom, drvna industrija Jugoslavije je u 1971. godini ostvarila dohodak od 29.600 dinara, Hrvatska 28.600 dinar, a Slovenija 38.400 dinara.

viđaju se u pojedinim terminalnim godinama slijedeća kretanja proizvodnje osnovnih proizvoda drvne industrije.

	1965.	1970.	1975.	1985.	2000.
Piljena građa 000 m ³	652	661	692	766	795
Slijepi i plem. furnir 000 m ³	43	31	57	79	108
Neoplem. šper ploče 000 m ³	18	9	24	33	55
Panel ploče 000 m ³	7	13	16	23	47
Ploče vlaknatice 000 m ²	—	—	—	8.000	12.000
Neoplemenjene pl. iverice 000 m ³	42	43	55	80	110
Garniturni namještaj 000 garniture	52	48	107	125	230
Komadni namještaj 000 kom.	2.648	2.461	3.676	3.970	4.887
Vrata i prozori 000 kom.	190	254	348	485	707
Puni parket 000 m ²	28	41	45	59	72
Lamel parket 000 m ²	950	1.352	1.680	1.630	1.720
Ostali razni finalni proizvodi mil. din.	31	48	65	83	103
Impregnacija drva 000 m ³	59	51	60	75	95
Šibice 000 sand.	74	91	115	150	190

U grupaciji piljene građe predviđa se u razdoblju od 1970—1985. godine povećanje proizvodnje za oko 110 hilj. m³, a do 2000. godine za daljnjih 30 hilj. m³. Ovo se povećanje uglavnom odnosi na meke listače iz plantažnih nasada (u Slavonskoj i Srednjohrvatskoj makroregiji), uz pretpostavku izvršenja predviđenog obujma plantažiranja u šumskoj proizvodnji. Proizvodnja piljene građe ostalih vrsti drveta bila bi u blagom porastu.

U grupaciji furnira, do 2000. godine, u odnosu na 1970. godinu, predviđa se znatno brži rast proizvodnje konstrukcionih (oko 5 puta) od plemenitih furnira (za oko 2,5 puta). Povećanje proizvodnje slijepih furnira ocjenjuje se pretežno na predviđenom rastu mekih listača iz plantažnih nasada, a plemenitih, a djelomice i slijepih, iz uvoza trupaca egzota.

U grupaciji ploča do 2000. godine, u odnosu na 1970. godinu, predviđa se povećanje neoplemenjenih šper-ploča za oko šest puta, panel-ploča za oko tri do četiri puta, a neoplemenjenih ploča iverica za oko dva do tri puta.

Također se predviđa izgradnja jednog kapaciteta ploča vlaknatice (od oko 8 mil. m²) nakon 1975. godine, s daljnjim proširenjem do 1985. godine na oko 12 mil. m².

Relativno visok rast proizvodnje raznih ploča u najužoj je vezi sa zacrtanim razvojem finalne prerade, kao i rastućoj primjeni u ostalim djelatnostima, ne samo kao supstitut piljenog građi (osobito deficitarnoj četinjarskoj građi) već često kao i prikladnija sirovina za pojedine namjene.

Obujam proizvodnje garniturnog namještaja (spavaće, kombinirane, ostale sobe i kuhinje) mogao bi se povećati od oko 48 hilj. garnitura u 1970. godini na oko 125 hilj. garnitura u 1985. godini, odnosno 230 hilj. garnitura u 2000. godini.

Ostali komadni namještaj (kancelarijski i školski, od savijenog drva, nekompletni krupni i sitni

namještaj) mogao bi se povećati od 2,5 mln. komada u 1970. godini na oko 4 mln. komada u 1985. godini, odnosno na oko 4,9 mln. komada u 2000. godini.

Proizvodnja vrata i prozora (bez ostale građevne stolarije unutrašnjeg uređenja) mogla bi se u 2000. godini u odnosu na 1970. godinu povećati za oko 2,5 do 3 puta.

U punim i lameliranim parketima predviđa se povećanje proizvodnje za oko dva do tri puta.

U kemijskoj preradi (koja se po nomenklaturi vodi u drvnoj industriji), obzirom na raspoložive a neiskorištene kapacitete u impregnaciji drva, smatramo da bi se proizvodi impregnacije (željeznički pragovi, TT i EV stupovi) od oko 50 hilj. m³ u 1970. godini mogli povećati na oko 75 hilj. m³ u 1985. godini, odnosno na oko 95 hilj. m³ u 2000. godini. Kod ove ocjene rasta imali smo u vidu potrebu impregnacije građevinskih elemenata, koji se još danas ne impregniraju, kao i buduću smanjenu potrebu impregnacije pragova i stupova, zbog supstitucije s drugim materijalima (pragovi iz prednapregnutog betona kao i armirano-beton-skih i željeznih stupova). U toj se grupaciji nadalje očekuje znatnije povećanje proizvodnje šibica, i to od oko 90 hilj. sanduka u 1970. na oko 150 hilj. u 1985., odnosno na oko 190 hilj. u 2000. godini.

Proizvodnja suhe destilacije drva (octena kiselina, aceton, formaldehid i retortni ugalj) ocjenjuje se u 1985. godini uglavnom na nivou 1975. godine, iz razloga što će se do 2000. godine ovi proizvodi kemijske prerade najvjerojatnije proizvoditi sintetskim putem.

Predvidivim kretanjima proizvodnje nastavila bi se ranije zacrtana politika prestrukturiranja proizvodnje drvene industrije u korist finalnih proizvoda, i to:

	1965.	1970.	1975.	1985.	2000.
Drvena industrija svega	100	100	100	100	100
U tome:					
piljena građa i ploče	45	42	38	36	35
finalni proizvodi	47	51	55	57	59
kem. prerada	8	7	7	7	6

Obzirom na modernizaciju opreme, okrupnjavanje pojedinih kapaciteta, kao i tehnološke inovacije, porast zaposlenosti ocjenjuje se od 31.250 u 1970. godini, na oko 34.700 u 1985. godini, odnosno na oko 36.400 u 2000. godini, što od 1971—1985. godine daje približno prosječnu godišnju stopu rasta od oko 3%, a od 1986—2000. godine oko 2%. Ocijenjeni rast produktivnosti od oko 3% prosječno godišnje rezultira iz činjenice što se drvena industrija (uz neke druge djelatnosti) ubraja u tzv. ravno intenzivne djelatnosti, kod kojih produktivnost raste s porastom.

2.3 Razvojne mogućnosti drvene industrije po makroregijama

U cilju skladnijeg razvoja srednjoročnih i dugoročnih razvojnih mogućnosti pojedinih republika u odnosu na Jugoslaviju, potrebno je i unutar

Republike analizirati stanje i trasirati razvojne mogućnosti po makroregijama i regijama.

Kod sagledavanja razvojnih mogućnosti makroregija i regija, pošlo se od proizvodnje u 1970. godini, postojećih kapaciteta i njihovih razvojnih mogućnosti, sirovinke osnove, kao i mogućnosti i potrebe razvoja onih regija i makroregija koje su bogate drvnom sirovinom — a uz nedovoljno razvijene kapacitete ostale industrije — nemaju razvijenu drvnu industriju.

Učešće proizvodnje po makroregijama i regijama u SR Hrvatskoj i indeksna povećanja proizvodnje mogla bi se kretati:

	1970.	1975.	1985.	2.000	Indeks 85/70 2.000/ /85	
SR Hrvatska	100	100	100	100	165	138
Slavonska makroregija	34	35	38	38	188	137
Srednjohrvatska makroregija	38	37	33	32	145	131
Zagrebačka regija	19	20	16	15	143	125
Podrav-bilogorska regija	11	10	10	10	141	141
Zagorsko-medimurska regija	8	7	7	7	155	131
Primorsko-lička makroregija	27	27	28	29	164	146
Primorsko-goranska regija	23	21	21	22	153	146
Lička regija	3	5	6	6	231	150
Istarska regija	1	1	1	1	150	125
Dalmatinska makroregija	1	1	1	1	150	142

2.3.1 Slavonska makroregija

Ocjenjuje se da bi se učešće Slavonske makroregije, koje je u 1970. godini u ukupnoj proizvodnji Hrvatske učestvovalo sa 33,6, povećalo do 1985. godine na 38,2, a u 2000. godini na 38,1.

Kako je uvodno napomenuto, relativno visoko učešće ove makroregije proizlazi iz postojećih kapaciteta, koji imaju uslova za daljnje proširenje, kao i visoko učešće hrastovine, jedne od dominantnih vrsti drveta na tom području.

Proizvodnja piljene građe mogla bi se od oko 174 hilj. m³ u 1970. godini povećati na 254 hilj. m³ u 1985. godini, odnosno na oko 276 hilj. m³ u 2000. godini. Povećanje proizvodnje odnosi se uglavnom na piljenu građu mekih listača (uz predviđeno izvršenje ocijenjenog obujma plantažiranja) i smanjenja piljene građe bukve, dok kod ostalih vrsti vjerojatno neće doći do promjena.

Posebno napominjemo da se proizvodnja građe danas vrši u deset radnih organizacija, u prosjeku s oko 17 hilj. m³ građe, što je daleko premalo za rentabilnu proizvodnju. U dugoročnom razvoju ove grupacije, morat će doći do koncentracije pilanske prerade.

U grupaciji furnira predviđa se povećanje proizvodnje plemenitih furnira od oko 4 hilj. m³ u 1970. na oko 6,5 hilj. m³ u 1985. godini, odnosno na oko 10 hilj. m³ u 2000. godini. Obzirom na zacrtani razvoj finalne prerade drva, predviđa se također znatan rast proizvodnje proširenjem posto-

ječih kapaciteta u konstrukcionim furnirima, panel-pločama i oplemenjenim pločama. Od novih kapaciteta predviđa se izgradnja jedne tvornice lesonit-ploča od oko 30 hilj. tona do 1985. godine, s mogućnošću povećanja na oko 50 hilj. tona do 2000. godine.

U proizvodnji finalnih proizvoda, predviđa se veliko povećanje u proizvodnji namještaja od oko 23 hilj. garnitura u 1970. godini na oko 73 hilj. u 1985., odnosno na oko 130 hilj. u 2000. godini. U komadnom namještaju predviđa se također visoka stopa rasta, tako da bi se od 1970. do 2000. godine proizvodnja više nego udvostručila. S tim trendom rasla bi i proizvodnja svih ostalih finalnih proizvoda.

U kemijskoj preradi drva predviđa se do 2000. godine udvostručenje proizvodnje impregniranog drva, kao i proizvodnje šibica, dok bi proizvodnja proizvoda suhe destilacije do 1985. godine zadržala sadašnji nivo proizvodnje, a do 2000. godine vjerojatno prestala s proizvodnjom, zbog jeftinije sintetske proizvodnje ovih proizvoda.

Ocjenuje se da bi se broj zaposlenih od 10.600 u 1970. godini povećao na oko 11.760 u 1985. godini, odnosno na oko 12.340 u 2000. godini, što bi do 1985. godine omogućilo porast produktivnosti prosječnom godišnjom stopom d 3,6, a u drugom razdoblju za 1,8.

Po osnovnim grupama proizvoda, ocjenjuje se slijedeća proizvodnja:

Osnovne grupe proizvoda	Jed. mjere	1970.	1985.	2000.
Piljena građa	m ³	174	254	276
Garniturni namještaj	gar.	23	73	130
Komadni namještaj	kom.	469	788	920
Ostali finalni proizvodi	mil. din.	11	16	20
Impregnacija drva	m ³	27	40	55
Šibice	sand.	91	150	180

2.3.2 Srednjohrvatska makroregija

Učešće ove makroregije u proizvodnji Hrvatske od 37,7 u 1970. godini predviđa se do 2000. godine smanjiti na oko 31,6.

Ovo smanjenje (bez obzira što se u promatranom razdoblju proizvodnja gotovo udvostručila) proizlazi iz potrebe povećanja proizvodnje u makroregijama bogatijim drvnom sirovinom.

U Srednjohrvatskoj makroregiji proizvodnja piljene građe mogla bi se povećati za oko 50 hilj. m³ do 2000. godine, i to mekih listača. Proizvodnja slijepih furnira, plemenitih furnira kao i ploča, do 1985. godine, mogla bi porasti za oko 80%, a do 2000. godine za daljnjih oko 50%.

U proizvodnji finalnih proizvoda od drva, najveće povećanje očekuje se u proizvodnji garniturnog namještaja, komadnog krupnog i sitnog namještaja, kao i u ostalim raznim finalnim proizvodima od drva.

Impregnacija drva mogla bi se povećati od 24 hilj. m³ u 1970. na oko 35 hilj. m³ u 1985. godini, odnosno 40 hilj. m³ u 2000. godini.

Od predviđenog povećanja proizvodnje piljene građe ocjenjuje se gotovo podjednak rast po svim regijama.

U finalnoj preradi drva, najveće povećanje garniturnog namještaja predviđa se u Zagrebačkoj regiji, koja je i najveći potrošač ovih proizvoda, komadnog namještaja u Zagorsko-međimurskoj regiji, koja je i dosada u toj proizvodnji bila dominantna, dok se i u Podravsko-bilogorskoj regiji predviđa također značajnije povećanje komadnog namještaja.

S kemijskom preradom drva zastupljena je samo Zagrebačka regija.

Povećanje zaposlenosti u ovoj makroregiji predviđa se od 12.886 u 1970. godini na oko 14.300 u 1985., odnosno na oko 15.000 u 2000. godini.

Proizvodnja po osnovnim grupama proizvoda mogla bi se kretati:

Osnovne grupe proizvoda	Jed. mjere	u 000		
		1970.	1985.	2000.
Piljena građa	m ³	212	245	257
Garniturni namještaj	garn.	21	36	58
Komadni namještaj	kom.	1306	1913	2500
Ostali finalni proizvodi	mil. din.	26	49	63
Impregnacija drva	m ³	24	35	40
Šibice	sand.	—	—	—

2.3.3 Primorsko-lička makroregija

U Primorsko-ličkoj makroregiji predviđa se povećanje učešća proizvodnje u odnosu na SR Hrvatsku od oko 27,5 u 1970. godini na oko 28,9 u 2000. godini, s time da se najveće povećanje predviđa u Ličkoj regiji, i to od 3,9 na 5,9.

Proizvodnja piljene građe (obzirom na visoko učešće četinjača, kod kojih zbog načina gospodarenja neće doći do bitnih povećanja) kretat će se do 2000. godine uglavnom na istom nivou, kako u Primorsko-goranskoj tako i u Ličkoj regiji.

U proizvodnji finalnih proizvoda, predviđa se u Ličkoj regiji povećanje garniturnog namještaja od 4 hilj. garnitura u 1970. na oko 30 hilj. garnitura u 2000. godini, dok se u Primorsko-goranskoj regiji, u kojoj dosad nije bila razvijena proizvodnja garniturnog namještaja, predviđa podizanje jednog novog kapaciteta.

Proizvodnja komadnog namještaja mogla bi se u Ličkoj regiji, od oko 23 hilj. komada u 1970. godini, povećati na oko 55 hilj. komada u 2000. godini, a u Primorsko-goranskoj regiji, u kojoj je ova proizvodnja dobro uhodana, od oko 600 hilj. komada u 1970. godini na oko 1170 hilj. komada u 2000. godini.

Proizvodnja ostalih proizvoda od drva u obje regije bi se u 2000. godini, u odnosu na sadašnju proizvodnju, udvostručila.

U Istarskoj regiji predviđa se do 1985. godine povećanje proizvodnje komadnog namještaja, vrata i prozora za oko 50%, a u razdoblju od 1986—2000. godine za oko 25%.

Zaposlenost bi se mogla na području makroregije, od oko 7100 radnika u 1970. godini (u čemu Primorsko-goranska regija učestvuje s oko 80%), povećati na oko 8370 radnika u 2000. godini.

Kretanje proizvodnje po osnovnim grupama proizvoda ocjenjuje se:

Osnovne grupe proizvoda	Jed. mjere	u 000		
		1970.	1985.	2000.
Piljena građa	m ³	267	264	261
Garniturni namještaj	gar.	4	16	40
Komadni namještaj	kom.	596	1128	1245
Ostali finalni proizvodi	mil. din.	11	18	20
Impregnacija drva	m ³	—	—	—
Sibice	sand.	—	—	—

2.3.4 Dalmatinska makroregija

Učešće drvne industrije Dalmacije u 1970. godini iznosi svega oko 1,2 proizvodnje Hrvatske. Do 2000. godine predviđa se neznatno povećanje.

Osnovno povećanje proizvodnje odnosilo bi se na garniturni, krupni i sitni namještaj, građevnu stolariju, tapcirane proizvode i ostale finalne proizvode. U odnosu na 1970. godinu, predviđa se povećanje proizvodnje do 1985. god. za oko 51%, a od 1986. do 2000. godine za oko 42%.

Povećanje zaposlenosti predviđa se od današnjih 600 na oko 690 u 2000. godini.

Po osnovnim grupama proizvoda, ocjenjuju se slijedeće mogućnosti proizvodnje:

Osnovne grupe proizvoda	Jed. mjere	u 000		
		1970.	1985.	2000.
Piljena građa	m ³	2	2,3	2,3
Garniturni namještaj	gar.	0,1	0,2	0,3
Komadni namještaj	kom.	90	142	223
Ostali finalni proizvodi	mil. din.	0,3	0,4	0,6
Impregnacija drva	m ³	—	—	—
Sibice	sand.	—	—	—

3. RAZVOJNE MOGUĆNOSTI INDUSTRIJE CELULOZE I PAPIRA

3.1 Uvodne napomene

Industriju celuloze i papira Jugoslavije u poslijeratnom razdoblju karakterizira veliko povećanje proizvodnje. Tako je od 1939—1970. godine proizvodnja vlakana povećana od 38.000 na 484.000 tona, a papira, kartona i ljepenke od 47.000 na 590.000 tona.

Blažu stopu rasta u okviru Jugoslavije imade Hrvatska, iako je poznato da je po drvnj masi očuvanih šuma s oko 180 mln. m³ u Jugoslaviji na drugom mjestu (iza BiH), u proizvodnji vlakana u 1970. godini s oko 40.000 tona na trećem mjestu (iza BiH i Slovenije), a u proizvodnji papira, kartona i ljepenke na četvrtom mjestu (iza Slovenije, Srbije i BiH). U 1970. godini, u odnosu na 1965. godinu, proizvodnja vlakana smanjena je od 53.000 tona na 36.000 tona (zbog havarije na lužnom kotlu Tvornice sulfatne celuloze u Plaškom), a proizvodnja papira, kartona i ljepenke povećana od svega 86.000 tona na 93.000 tona (djelomice također kao posljedica smanjenja proizvodnje celuloze u Plaškom).

Međutim, i ako su u tom razdoblju postignuti zadovoljavajući rezultati, treba naglasiti da ova industrija u tehnološko-ekonomskim rezultatima još znatno zaostaje za svjetskim dostignućima, a

u odnosu na razvoj propulzivnijih industrija u zemlji ne zauzima ono mjesto koje bi joj pripadalo.

S potrošnjom papira od oko 30 kg »per capita« — koja je za oko pet puta niža od evropskog prosjeka i za oko deset puta niža od potrošnje u najrazvijenijim zemljama — Jugoslavija se nalazi pri dnu ljestvice svjetske potrošnje.

Nedovoljno razvijena industrija celuloze i papira ima reperkusija na brži i intenzivniji razvoj šumarstva. Šumarstvo je naime zainteresirano za plasman i preradu prostornog drva kemijskim postupkom, koja je, obzirom na višu fazu prerade, u mogućnosti preuzeti i viškove tog drva, koje se javlja ili kao višak u smanjenju prostornog drva za ogrjevne svrhe (obzirom na rastuće učešće ostalih energetskih izvora) ili kao drvo iz nužnih uzgojnih sječa, potrebnih u cilju podizanja kvalitete budućih sastojina.

Ilustrativni su i podaci o proizvodnji celuloze, poluceluloze i drvenjače po jednom hektaru šumske površine u nekim evropskim i vanevropskim zemljama. Dok Jugoslavija po hektaru šumske površine proizvodi oko 60 kg vlakana, Japan proizvodi oko 400, a Švedska oko 300 kg/ha.

Iz navedenih razloga, u Društvnom planu razvoja SR Hrvatske od 1975. godine naglašena je potreba proširenja postojećih i izgradnja novih kapaciteta, kako zbog podmirjenja rastućih potreba potrošnje papira i proizvoda prerade papira, finansijski ekonomičnije prerade dijela drvne sirovine (prostorno drvo) kemijskim putem tako i zbog potreba smanjenja uvoza papira i preradevine papira, osobito za potrebe grafičke industrije, osim asortimana specijalnih papira, koji će se i u dogledno vrijeme morati naći na listi uvoznih artikala.

3.1.1 Osvrt na kretanje od 1966—1970.

U razdoblju od 1966—1970. godine, u industriji celuloze i papira proizvodnja je u glabalu povećana prosječnom godišnjom stopom od 8,1, od čega u proizvodnji vlakana i papira stopom od 3,7 i u grupaciji prerade papira stopom 12,1.

Dok proizvodnja sulfatne i polukemijske celuloze u razdoblju od 1965. do 1970. godine pokazuje blagi porast, proizvodnja sulfatne celuloze i natron papira u Plaškom, koja je jedini proizvođač natron papira u Hrvatskoj, i od čije je proizvodnje dobrim dijelom ovisna proizvodnja ambalaže i dio ostalih proizvoda prerade papira, bilježi osjetan pad proizvodnje. Instalirani kapaciteti u Plaškom korišteni su u 1965. godini s oko 80%, a u 1969. i 1970. godini, zbog havarije na lužnom kotlu, sa svega 30%.

U proizvodnji papira došlo je u promatranom razdoblju do prebačaja u omotnim, ambalažnim, cigaretnim i ostalim papirima, kao i u proizvodnji valovite ljepenke, koja je u pet godina udvostručila proizvodnju.

U grupaciji prerade papira (papirna ambalaža i ostala prerada) došlo je do povećanja u svim artiklima, a najviše u tiskanoj i netiskanoj ambalaži.

Društveni proizvod porastao je od 179 mil. din u 1965. godini na 243 mil. din u 1970. godini (cijene 1966. godine). Kumulativ investicionih ulaganja od 1966—1970. godine izvršen je sa svega 108 mil. din, što je bilo premalo za zacrtanu modernizaciju i proširenje postojećih i izgradnju novih kapaciteta.

3.2 Srednjoročne i dugoročne razvojne mogućnosti industrije celuloze i papira

Da bi se što bolje mogao sagledati daljnji razvoj ove industrije u Hrvatskoj, kao i mjesto i uloga Hrvatske u Jugoslaviji, proanalizirani su uslovi koji predodređuju koncepciju daljnjeg razvoja — osobito potrošnja, sirovinski izvori, mogućnosti izvoza i mogućnosti investicionih ulaganja, a osobito:

- studija prešlih vremenskih serija,
- komparativna analiza kretanja rasta proizvodnje u Hrvatskoj, Jugoslaviji i u pojedinim zemljama svijeta;
- pregled proizvodnje celuloze i papira po republikama, u odnosu na šumski fond i drvenu masu;
- komparativne analize potrošnje papira »per capita« u Jugoslaviji i nekim zemljama u svijetu;
- analiza uporednih podataka o preradi drvene mase za kemijsku preradu s jednog hektara šumske površine u Jugoslaviji i nekim zemljama u svijetu.

Prema raspoloživim podacima, može se zaključiti da u većini zemalja dolazi do sve veće prerade prostornog drva u celulozu i papir, odnosno do daljnjeg povećanja proizvodnje papira i prerađivina od papira. Kao primjer navodimo perspektivni razvoj SAD* (od 1960. g. do 2000. godine), gdje se predviđa porast novinskog papira od oko 15 na 55 mln. tona, tiskovnih papira od oko 8 na oko 38 mln. tona, finih papira od oko 4 na oko 23 mln. tona, a higijenskih, granuliranih i ostalih industrijskih papira od oko 4 na oko 12 mln. tona.

Na osnovu izvršenih analiza, moglo bi se zaključiti da bi prosječna stopa rasta SR Hrvatske od 1971. do 1975. godine mogla iznositi oko 11,5, u razdoblju od 1976—1985. godine oko 6,1, a od 1986—2000. godine oko 1,2.

Velika razlika u stopama rasta prvog i drugog razdoblja proizlazi iz niske startne baze 1970. godine, u kojoj ni postojeći kapaciteti nisu bili iskorišteni, kao i ekonomske nužnosti da se ova sirovina, koja djelomice danas trune i propada u šumi, najracionalnije iskoristi. Nije potrebno posebno napominjati da će se razlike u oba razdoblja možda uskladiti, što ovisi o raspoloživim investicionim sredstvima.

Po osnovnim grupacijama predviđaju se slijedeća kretanja:

* Prema: Resources in America's future Patterus of requirements and arailabilites 1960—2000. Published by — The Johns Hopkins press Baltimore 18. Maryland.

(u 000 tona)

	1965.	1970.	1975.	1985.	2000.
Proizvodnja vlakana	53	36	217	524	567
Proizvodnja papira	82	90	297	515	630
Karton i ljepenka	46	86	112	173	202
Proizvodi prerade papira	68	118	176	310	360

Obzirom na ograničeni fond četinjača u grupaciji proizvodnje vlakana, najveće se povećanje predviđa u polucelulozi iz mekih i tvrdih listača, i to do 1985. godine za oko 30 hiljada tona, i do 2000. godine za oko 25 hiljada tona.

U grupaciji papira očekuje se relativno manje povećanje do 1985. godine u pisaćim, štamparskim i ostalim papirima, i to s oko 17 hiljada tona, a značajnije povećanje do 2000. godine, i to za oko 70 hiljada tona. Najveća proizvodnja, obzirom na visoku predviđenu stopu rasta valovite ljepenke i ambalaže, predviđa se u proizvodnji omotnih i ambalažnih papira, i to do 1985. godine za oko 370 hiljada tona i do 2000. godine za daljnjih oko 40 hiljada tona. Proizvodnja natron papira povećala bi se za oko 15 hiljada tona, dok bi cigaretni i ostali papiri sadržali uobičajeni trend rasta.

U grupaciji kartona i ljepenke, najveće povećanje se predviđa u valovitoj ljepenki, i to za oko 70 hiljada tona do 1985. godine i za oko 30 hiljada tona do 2000. godine.

U proizvodima prerade papira, najveće se povećanje očekuje u štampanoj i neštampanoj ambalaži, i to oko 110 hiljada tona do 1985. godine i za oko 35 hiljada tona do 2000. godine.

Obzirom na visoku stopu rasta proizvodnje, koja uključuje primjenu najsvremenije tehnologije kao i rekonstrukcije u postojećim tvornicama, ocjenjujemo da će se broj radnika od oko 6200 u 1970. godini povećati na oko 8500 radnika u 1985. godini (stopa rasta 2,1), a do 2000. godine na 8800 radnika (stopa rasta 0,3).

Ova industrija troši velike količine vode. Ocjenjuje se da bi se potrošak vode od oko 31 mln. m³ u 1970. godini povećao na oko 116 mln. m³ u 1985. godini, i na oko 130 mln. m³ u 2000. godini, dok se potrošak energije ocjenjuje s oko 125 MWh u 1970., s oko 442 MWh u 1985. i s oko 510 MWh u 2000. godini.

3.3 Razvojne mogućnosti industrije celuloze i papira po makroregijama

Kod sagledavanja razvojnih mogućnosti pojedinih makroregija i regija, prvenstveno se imao u vidu raspoloživi šumski fond, raspoložive i potencijalno raspoložive količine prostornog drva (uzevši u obzir i količine potrebne za razvoj kapaciteta ploča iverica i vlaknatica koje troše gotovo istu kvalitetu sirovine), postojeće i buduće slobodne površine za uzgoj mekih listača (i četinjača), lokaciju obzirom na transportne troškove, raspoložive količine vode, kako one za tehnološke potrebe tako i otpadnih agresivnih voda.

Predviđa se da bi se i na važnijim grupama proizvoda, proizvodnja mogla odvijati.

(000 tona)

	1970.	1985.	2000.
Celuloza sulfatna	7	35	51
Celuloza sulfatna četinjača	8	48	50
Celuloza sulfatna listača	—	150	150
Polukemijska celuloza	20	320	345
Pisači i štamparski papiri	11	27	96
Natron papir	19	46	48
Omotni i ambalažni papiri	52	428	469
Cigaretni papir	3	5	6
Ostali papiri	5	9	11
Karton, ljepenka i valov. ljepenka	87	173	202
Proizvodi prerade papira	118	310	360

3.3.1 Predvidive mogućnosti razvoja Slavonske makroregije

Na područje ove makroregije, najznačajnije poduzeće je kombinat »Belišće«, u čijem se sastavu, osim proizvodnje poluceluloze i ambalaže od valovite ljepenke (koja obuhvaća oko 85—90% ukupnog prihoda kombinata), nalazi drvena industrija (s mehaničkom i kemijskom preradom) i metalna industrija.

Od ostalih značajnijih poduzeća u preradi papira treba spomenuti »Litokarton« iz Osijeka, kao i poduzeća grafičke industrije tog područja, koja se djelomice bave i onom proizvodnjom prerade papira koja zasijeca u industriju celuloze i papira. Treba također spomenuti pogon proizvodnje ljepenke i prerade papira kombinata »Borovo«, koji tom kombinatu služe za vlastite potrebe, kao ambalaža.

Ocjenuje se da bi se ukupna stopa rasta proizvodnje od 1971—1985. godine u globalu mogla kretati — s oko 7,0, a od 1986—2000. godine s oko 0,8.

Sadašnje i perspektivno učešće proizvodnje Slavonije po osnovnim grupacijama moglo bi se kretati:

(u 000 tona)

	1970.	1985.	2000.
Proizvodnja vlakana	15	150	160
Proizvodnja papira	28	190	200
Karton i ljepenka	36	48	57
Proizvodi prerade papira	44	76	92

U kombinatu »Belišće«, u odnosu na relativno nisku proizvodnju polukemijske celuloze od oko 15 hiljada tona u 1970. godini, kao i dosadašnju prosječnu godišnju stopu rasta ambalaže od oko 15—16%, smatramo da postoje realni uslovi da se do 1985. godine proizvodnja polukemijske celuloze poveća na oko 150 hiljada tona.

Analogno predviđenom povećanju proizvodnje vlakana, povećat će se i proizvodnja do 1985. godine omotnih i ambalažnih papira na oko 190 hiljada tona, a time i odgovarajuća proizvodnja valovite ljepenke, ambalaže i kartona.

Smatramo da će u razdoblju od 1985—2000. godine, zbog inovacija i tehničkog napretka, a na osnovu korištenja istih količina sirovina, doći do povećanja proizvodnje od 10—15%, a time i do po-

većanja proizvodnje omotnih papira, valovite ljepenke, ambalaže, kartona kao i ostalih novih proizvoda prerade papira.

Mišljenja smo da u kombinatu »Borovo« sadašnja proizvodnja ljepenke od oko 2000 tona, kao i proizvodi prerade papira od oko 7000 tona, do 1985. godine kao i do 2000. godine neće imati značajnije povećanje.

U grafičkom poduzeću »Litokarton«, koje je značajan proizvođač ambalaže kao i proizvoda prerade papira, ima uslova da se do 1985. god. udvostruči ili trostruči proizvodnja u odnosu na 1970. godinu, s blažim predvidivim porastom do 2000. godine.

U grafičkim poduzećima Slavonije, koja se, osim grafičke djelatnosti, bave i proizvodnjom proizvoda prerade papira, mogla bi se povećati proizvodnja od oko 300 tona u 1971. godini na oko 1000 tona u 1985. godini i na oko 2000 tona u 2000. godini. Mišljenja smo da će s tom proizvodnjom ovi proizvodi prvenstveno podmirivati lokalne potrebe.

3.3.2 Predvidive mogućnosti razvoja Srednjohrvatske makroregije

Ključni proizvođači ove industrije su Zagrebačka tvornica papira u Zagrebu, tvornica »Bilo-Kalnik« u Koprivnici, »I. Lovinčić« u Zagrebu kao i grafička poduzeća na području makroregije koja u svom proizvodnom programu imaju zacrtanu proizvodnju proizvoda prerade papira (Grafokarton, Lipa-Mill, Ognjen Prica — svi iz Zagreba).

Ocjenuje se da bi se proizvodnja u naturalnim pokazateljima po osnovnim grupacijama mogla kretati:

(u 000 tona)

	1970.	1985.	2000.
Proizvodnja vlakana	12	226	252
Proizvodnja papira	34	172	265
Proizvodnja kartona i ljepenke	49	100	120
Proizvodi prerade papira	70	144	168

U Zagrebačkoj tvornici papira osnovno povećanje predviđa se do 1985. godine kao i do 2000. godine u proizvodnji vlakana (naročito polukemijskoj celulozi), pisačih i štamparskih papira, kao i omotnih i ostalih ambalažnih papira.

U poduzeću »Bilo-Kalnik« — Koprivnica, predviđa se u 1985. godini, a u odnosu na 1970. godinu, za oko tri puta veća proizvodnja valovite ljepenke, štampane i neštampane ambalaže i izgradnja novog pogona poluceluloze od 50.000 tona i proizvodnje omotnih papira (uz korištenje starog papira) od oko 70 hiljada tona. Do 2000. godine predviđa se porast proizvodnje od oko 10% u odnosu na instalirane kapacitete u 1985. godini.

U poduzećima grafičke industrije koja se bave proizvodnjom proizvoda prerade papira, predviđa se do 1985. godine, odnosno do 2000. godine, značajnije povećanje proizvodnje, i to u: »Lipa-Mill-u«, »Grafokarton-u«, »I. Lovinčić-u«, »Grafotehni«, »Ognjenu Prici«, svi iz Zagreba, kao i u ostalim grafičkim poduzećima iz Zagreba, Bjelovara i Koprivnice.

Osim rekonstrukcije i proširenja postojećih kapaciteta, predviđa se na tom području do 1985. godine izgradnja fabrike bjeljene sulfatne celuloze na bazi tvrdih listača u Jasenovcu, kapaciteta 120 hiljada tona. Nakon 1985. godine veći dio celuloze mogao bi se preraditi u odgovarajuće papire, dok bi se ostatak celuloze mogao i nadalje izvoziti.

3.3.3 Predvidive mogućnosti razvoja Primorsko-ličke makroregije

Područje ove makroregije obuhvaća tvornicu papira u Rijeci i tvornicu sulfatne celuloze i natron papira u Plaškom.

Smatramo da bi se proizvodnja po osnovnim grupacijama mogla kretati:

	(u 000 tona)		
	1970.	1985.	2000.
Proizvodnja vlakana	8	148	150
Proizvodnja papira	28	153	165
Proizvodnja kartona i ljepenke	1	2	26
Proizvodi prerade papira	2	86	92

U tvornici papira Rijeka, obzirom na skućenu lokaciju u kanjonu Rječine, perspektivni razvoj prvenstveno se treba temeljiti na najsuvremenijoj opremi. Ocjenjujemo da će se proizvodnja visokokvalitetnih papira od oko 10 hiljada tona (u kojoj je po vrijednosti dominantan cigaretni papir) povećati na oko 25 hiljada tona u 1985. godini i na oko 30 hiljada tona u 2000. godini, s time da se, pored cigaretnog papira, kao jednog od osnovnih artikala, predviđa i proizvodnja pisaćih, štampanih i ostalih papira, uz mogućnost proizvodnje i omotnih papira. Smatramo, nadalje, da postoje uslovi za daljnje povećanje proizvodnje i konfekcioniranje papira u pogonu Gerovo.

U tvornici papira Plaški, smatramo, da bi postojeći kapacitet od oko 30 hiljada tona sulfatne celuloze i oko 30 hiljada tona natron papira do 1985. godine trebalo povećati za najmanje 15 hiljada tona. Zbog ekonomičnijeg poslovanja tvornice, kao i raspoložive sirovine celuloznog drva tvrdih listača ovog područja, do 1985. godine trebalo bi podići pogon poluceluloze, uz adekvatnu proizvodnju omotnih papira i proizvodnju ostalih proizvoda prerade papira. Ocjenjujemo da bi se u razdoblju od 1985. godine do 2000. godine postojeći instalirani kapaciteta povećali u skladu sa unapređenjem tehnoloških procesa i inovacija.

U Liču, kraj Delnica, do 1975. godine proradit će tvornica bijeljene drvenjače kapaciteta od oko 30.000 tona.

ZAKLJUČAK

Poznato je da se u većim zemljama svijeta, bez obzira na društveno uređenje, izrađuju dugoročne projekcije razvoja. Pored socijalističkih zemalja, u dugoročnom planiranju značajno mjesto zauzimaju Francuska i Amerika, kako u globalnom tako i u makroregionalnom sagledavanju.

Ocijenjene razvojne mogućnosti šumarstva Hrvatske kao proizvođača drvne sirovine s jedne, te drvne industrije i industrije celuloze i papira, kao osnovnih prerađivača sirovine s druge strane, imaju za cilj sagledavanje daljnjeg razvoja šumarstva, mehaničke i kemijske prerade, u okvirima opće društvenih kretanja SR Hrvatske. U cilju sagledavanja razvojnih mogućnosti pojedinih makroregija i regija, dane su također određene sugestije.

Smatramo da su prikazane razvojne mogućnosti, bez obzira što su analizirani činioci koji predodređuju koncepciju razvoja samo djelomično obuhvaćeni, podloga za daljnja razmatranja, analize i dopune prezentiranih mogućnosti (budući za daljnjih tridesetak godina nije moguće obuhvatiti i one elemente koji su danas za daljnji razvoj nepoznati).

Predviđeni trasirani razvoj trebat će, nakon izvršenja najmanje pojedinih petogodišta, rektificirati u cilju korekcija i dopuna daljnjeg razvoja.

LITERATURA

1. Prednacrt Srednjoročnog plana razvoja industrije celuloze i papira SFRJ za period 1971—1975. (Beograd, 1970), SPK, Beograd.
2. Regionalni prostorni plan šumarstva, drvne industrije, industrije celuloze i papira i grafičke industrije Slavonije od 1970—2000. godine (Zagreb, 1970), Urbanistički institut SR Hrvatske.
3. Razvojne mogućnosti šumarstva i drvne industrije Slavonije i Baranje od 1971—1975. godine (Osijek, 1970), Osnovna privredna komora, Osijek.
4. Razvoj šumarstva, prerade drveta i grafičke industrije od 1971—1975. (Beograd, 1970), SZP, Beograd.
5. Prijedlog politike dugoročnog razvoja šumarstva i prerade drveta do 1985. godine (Beograd, 1970), SZP, Beograd.
6. Prijedlog politike dugoročnog razvoja šumarstva i prerade drveta do 1985. godine (Beograd, 1971), Komisija za politiku dugoročnog razvoja šumarstva i prerade drveta Jugoslavije.
7. Analiza sirovinske baze listača i četinjača od 1971—1980. godine i od 1981—1990. godine (Zagreb, 1969. godine), Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb.
8. Mogućnosti razvoja Amerike od 1960. do 2000. godine, Resources in American future, Baltimore, 1962. godine.
9. »Yearbook of forest products« 1969. OECD.
10. Srednjoročni plan razvoja šumarstva od 1971—1975. godine, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb, 1970.
11. Dugoročna projekcija razvoja šumarstva do 1985. godine, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb, 1970.
12. Prednacrt srednjoročnog plana razvoja drvne industrije Hrvatske od 1971—1975., Poslovno udruženje drvne industrije, Zagreb, 1970.
13. Mogućnosti plasmana proizvoda drvne industrije u zemlji i izvoza 1970/1975. Ing. I. Peleš, Zagreb, 1971.
14. Razvojne mogućnosti drvne industrije do 1985. godine, Institut za drvo, Zagreb, 1972. godine.

**DIE ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN DER FORSTWIRTSCHAFT, DER HOLZINDUSTRIE
UND DER ZELLULOSE- UND PAPIERINDUSTRIE IN KROATIEN VOM 1971.—1975. JAHR
MIT DEM AUSBLICK AUF DIE LANGFRISTIGE ENTWICKLUNG**

Zusammenfassung

Der Verfasser schildert den bisherigen Lauf und den Stand der gesamten Forstwirtschaft der Holzindustrie und der Zellulose- und Papierindustrie in Kroatien aus dem globalen wie auch aus dem makro-regionalem Standpunkt aus, und schätzt die weitere mittelfristige und langfristige Entwicklungsmöglichkeiten ab.

In der Forstwirtschaft wurden der Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der Produktion der Stammsortimenten, Waldpflege-Eingriffen, Arbeiterbeschäftigung, des Wegennetzes und der Förderungsmittel dargestellt. Ebenso in der Holzindustrie, aus heutigem Stand und Lage, wurden die Entwicklungsmöglichkeiten in den Hauptholzsortimenten analysiert, wie auch die Umstellung der Produktion und die Entwicklungsmöglichkeiten einzelner Regionen besonders derjenigen die reich am Rohstoff, doch ungenügend in der Holzverarbeitung entwickelt sind.

Die Zellulose- und Papierindustrie ist heute noch ziemlich unentwickelt, und deshalb wurden eingehend die Entwicklungsmöglichkeiten der Hauptprodukte wie auch die Erweiterung und Modernisierung der bestehenden Kapazitäten und der Ausbau neuer Fabriken besprochen.

I N S T I T U T Z A D R V O

I REDAKCIJA ČASOPISA

„DRVNA INDUSTRIJA“

Ž E L E V A M

SRETNU NOVU

GODINU 1973

P.V.1

SUŠIONICA NA VAKUM ZA DRVO

IMPORT - EXPORT

SULKO

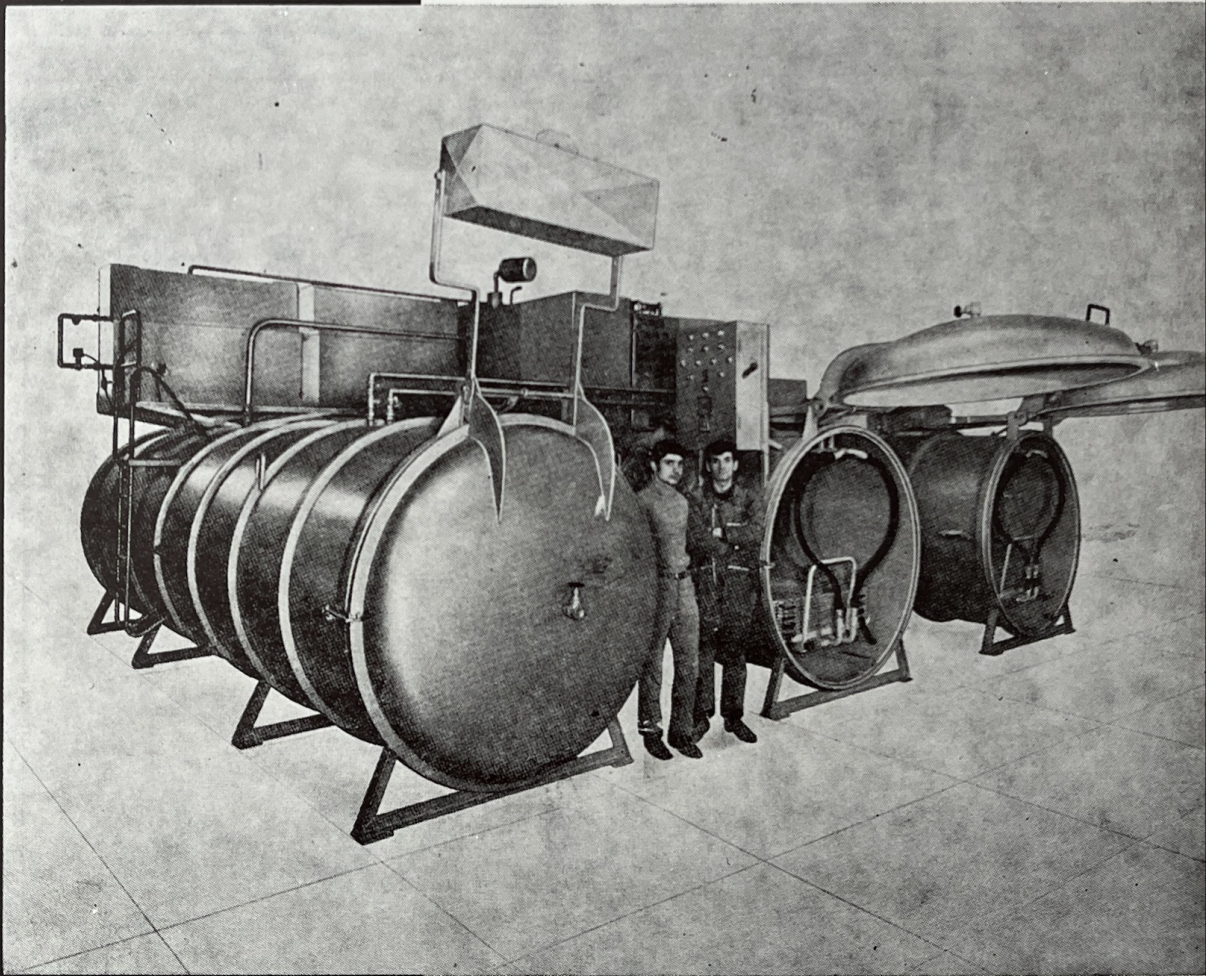
Ing. V. Pagnozz

34170 GORIZIA

Via L. Ariosto N. 14

telefon 56.68

PREDSTAVLJAMO VAM UREĐAJ ZA SUŠENJE DRVA, KOJI ZNATNO SKRACUJE PROCES SUŠENJA, UTROŠAK ENERGIJE, TE ODSTRANJUJE PUKOTINE I KOLAPS U OSUŠENOM DRVU.



Sušionice na vakuum, montirane kod FIAT-a

10 prednosti sušionice na vakuum

- mali troškovi s obzirom na proizvodnost
- praktično nikakvih grešaka na osušenom drvu,
- nikakvih promjena u boji drva,
- utrošak toplinske energije reduciran na polovinu,
- utrošak električne energije reduciran na jednu šestinu,

- mogućnost sušenja preko uobičajenih toleranci,
- postupak sušenja potpuno automatski,
- jednostavno punjenje i pražnjenje, bez distancnih letvica,
- manja potreba prostora,
- laki transport — izvedba u jednom komadu,

Dobavljač za Jugoslaviju:

SULKO — import - export,
34170 Gorizia, Via L. Ariosto 14
Italia — telefon 5668

WOOD VACCUM DRIER - VACUUM HOLZTROCKNUNGSANLAGEN

Razmatranje o novim standardima proizvodnje šperploča

1. UVOD

Svaki standard je brižljivo ureden propis, mjera ili specifikacija, koja se odnosi na metodu, materijal, proizvod, postupak ili neki drugi dio proizvodnje (odnosno samog tehnološkog procesa), a da pri tome uzima u obzir i sve ostale činioce koji se mogu ostvariti u postojećem vremenu, kao na primjer raspoložive uređaje, upotrebene sirovine, pa i sam raspon tekućih cijena.

Standard u pravilu mora biti izrađen na osnovama nauke i pomoću znanstvenih metoda, uz uvažavanje i poštivanje najnovijih skustava te uz pomoć svih raspoloživih podataka.

Najčešća zadaća standarda (pogotovo standarda proizvoda) jest da definiraju oblik, dimenzije, kvalitet i način obrade bilo pojedinog proizvoda bilo čitavog niza produkata.

Propisivanje standarda za stanovito vremensko razdoblje usko je povezano, s jedne strane, s njegovom potrebom postojanja, a s druge strane i s ispunjavanjem preduvjeta koji omogućuju da se standard propiše i da dulje vremena ostane valjan.

Većim dijelom, pokretanje revizija, promjena i dopuna postojećih standarda određenih područja potiče pojava novih tehnologija ili počeci iskorišćivanja vrsta sirovina do tada nepredviđenih u standardima.

To su bili i sada osnovni uzroci da je Jugoslavenski Zavod za standardizaciju, nakon duljeg preispitivanja, izdao nove standarde iz područja ploča, to jest skupine D.C5. (nekad nazvane »vezano drvo«) i jedan iz područja D.A1. »Ispitivanja...«

U Sl. listu SFRJ br. 18/1972 objavljeni su sljedeći novi standardi (isti obvezuju proizvođače ploča naše zemlje da ih primjenjuju počam od 1. VII, 1972.):

- a) JUS D.C5.021 — III 1972 »Slojeviti drvni proizvodi« KLASIFIKACIJA«
- b) JUS D.C5.040 — III — 1972 »Furnirske i stolarske ploče za opću upotrebu — Dimenzije i tolerancije«
- c) JUS D.C5.041 — III — 1972 »Furnirske ploče i stolarske ploče. SASTAV, KARAKTERISTIKE I KLASIFIKACIJA«
- d) JUS D.C5.042 — III 1972 »Furnirske i stolarske ploče. SVOJSTVA LIJEPLJENJA ZAVISNO OD NAMJENE PLOČA«
- e) JUS D.C5.043 — III — 1972 »Furnirske ploče — ZA UPOTREBU U GRAĐEVINARSTVU«
- f) JUS D.A1.072 — III — 1972 »Furnirske i stolarske ploče — ODREĐIVANJE STEPENA SLIJEPLJENOSTI«.

2. SADRŽAJ NOVIH STANDARDARDA

U kratko prikazano, novi JUS D.C5.021 »Slojeviti drvni proizvodi« (nastao revizijom postojećeg JUS-a D.C5.021 iz 1965. godine i primjenom preporuka ISO-R 1096 iz 1969 — ISO je kratica Međunarodne organizacije za standardizaciju sa sjedištem u Ženevi) obrađuje predmet, definiciju, klasifikaciju (prema konstrukciji, vrsti ljepila, načinu i stupnju obrade površina, zaštiti, obliku, površinu, vrsti drva, kvaliteti vanjskih listova i području primjena) slojevitog drva.

Standard spomenut u uvodu ovog razmatranja pod točkom b) JUS D.C5.040 daje prikaz dimenzija (debljine, dužine i širine), te dopuštena odstupanja, i to za furnirske kao i za stolarske ploče.

JUS D.C5.041 bavi se sastavom furnirskih i stolarskih ploča, nadalje karakteristikama, načinom sljepljivanja te obrade ploča (uz prilaganje osnovnih klasifikacija — osobito sa stanovišta izgleda izvanjih furnira — i s tabličnim sistematskim pregledima pojedinih vrsta drva, u stvari proizvedenih furnirskih listova, namijenjenih vanjskim konstrukcionim oblaganjima lica i naličja).

Nastavno prethodnom, JUS D.C5.042 određuje tipove ljepila za sljepljivanje furnirskih i stolarskih ploča zavisno od njihove namjene. U ovom standardu propisane su i metode ispitivanja lijepljenih ploča.

Novost svakako predstavlja JUS D.C5.043 »Furnirske ploče« (ZA UPOTREBU U GRAĐEVINARSTVU), koji prvi puta kod nas propisuje uvjete kvalitete i ispitivanja furnirskih ploča, namijenjenih primjeni u građevinarstvu.

Konačno JUS D.A1.072 određuje ispitivanja kvalitete sljepljenosti i tabele kontrolnih uzoraka za određivanje sljepljenosti furnirskih i stolarskih ploča (Bolji izraz bi mogao biti — ispitivanje čvrstoće lijepljenja). Ta atestiranja, koliko su do sada u nas bila potrebna, provedena su prema nekom stranom propisu, a u praksi su bila poznata pod nazivom »Metoda ispitivanja čvrstoće lijepljenja engleskim nožem, ili, bolje rečeno, »dlijetom«.

3. NOVI STANDARDI U USPOREDBI S PRETHODNIMA

Uspoređujući novoizišle standarde s dosadašnjim (osobito s onim koji se ukida, a to je JUS D.C5.021 — 1955) uočit će se neke bitne razlike, a što je najvažnije, novo propisani standardi donose i nove postavke.

Stari standard, koji je nosio ime »Vezano drvo«, prvenstveno je dao pravila za obične šperploče i stolarske ploče (panel-ploče).

Po novim propisima iz nekadašnje sporedne točke 2.13 JUS-a D.C5.021 — 1955 imamo sada u novom standardu naslov »Slojeviti drveni proizvodi«, a prema njemu su i obuhvaćene približno skoro sve vrste klasifikacija takvih proizvoda koji se kod nas mogu tehnološki proizvoditi. Pri tome treba podvući da se sada potpuno razlikuju pojmovi slojevito i lamelirano drvo, što u prethodnim propisima nije bilo učinjeno.

Spomenuta osnovna klasifikacija je u cjelosti kod nas nova.

JUS D.C5.040 — III — 1972 obrađuje dimenzije (nekad sastavni dio JUS-a D.C5.021 — 1955), ali sada po sasvim drugim postavkama. Nestale su osnovne veličine dužina i širina (tako zvani »formati«), koje su sada zamijenjene određenim vrijednostima, a potonje, kao što na prvi pogled izgleda, obuhvaćaju moguće veličine površina ugrađenih preša naših tvornica.

Slično je i s propisanim dimenzijama kod stolarskih ploča, gdje se omogućuju i najveće duljine do 5100 mm, kao i širine 1730, te 1830 mm, ali se brišu dužine 2300 mm, i donje vrijednosti širina 850, 1000 i 1200 mm. (Valja istaknuti da su nekada dužine i širine bile propisane u cm, a sada su sve tri dimenzije određene u mm).

Raspon dopuštenih debljina kod proizvodnje šperploča u novom standardu mnogo je širi (od 3 do 25 mm), a kod stolarskih ploča ostao je nepromijenjen.

Kao poboljšanje i olakšanje praksi, treba smatrati točno upućivanje u način ili tehniku mjerenja debljine ploča.

Najvećih novosti svakako ima u JUS-u D.C5.041, gdje se posebno određuju nazivi kod ljuštenog i rezanog furnira, a zatim se u točki 2.14 istog JUS-a dopušta izrada srednjeg dijela ploče od dva lista furnira sastavljenih u podužnom smislu, to jest s međusobno paralelnim vlaknima. Kod stolarskih ploča, daju se upute o načinu konstrukcije istih s različitim srednjicama (srednji dijelovi ploče) koji mogu biti lamelastog tipa, oblika saća itd.

Posebno je obrađena karakteristika vanjskih i furnirskih listova ploča, svojstva kojih, uz podjelu vrsta drva na četiri skupine i pomoću tabele tolerancija grešaka, daju ponajviše određenu pripadnost ploča stanovitoj kakvoći (klasi). Ploče se sada razvrstavaju po odnosu kvalitete lica i naličja, a ima ukupno šest kakvoća IA, I, II, II/III, III i IV za furnirske listove, dok kod ploča može biti do četiri kakvoće, zavisno u kojoj grupi vrste drva se obavlja razvrstavanje. U starom standardu bilo je pet kvaliteta — od čega su se četiri prodavale po m³, a težinska roba po kg.

Kod stolarskih ploča postoje samo dvije kakvoće. Težinska roba u novim standardima nije predviđena ni za furnirske, a niti za stolarske ploče.

Standard pod imenom »Svojstva lijepljenja« (Novi JUS D.C5.042 — III — 1972) usko je povezan sa standardima za ispitivanje ljepila, samo se po njemu ispituju već gotove, industrijski proizvedene ploče u svrhu kontrole odgovarajućih vri-

jednosti namjene izrađenog proizvoda, dok se kod kemijskog ispitivanja ljepila moraju iz postojećeg materijala drva i veznih sredstava izraditi probe za određena laboratorijska kontrolna atestiranja (ispitivanja).

O potpunom novitetu JUS-a D.C5.043 kao i JUS-a D.A1.072 — III — 1972 ne treba detaljno razglabati, jer su oba u našim propisima stvarno novost, pa je zbog nedostatka istih u praksi bilo često potrebno posegnuti za nekim inozemnim propisom, ako se željela provesti izričita kontrola ploča namijenjenih vanjskoj upotrebi, prvenstveno građevinarstvu.

4. RAZLIKA IZMEĐU NOVIH STANDARDA I NEKIH INOZEMNIH PROPISA

Uspoređujući novo propisana i analizirana pravila za ploče, vidljivo je da su se kod njihove izrade prvenstveno slijedile i primjenjivale preporuke ISO-R 1096 iz godine 1969.

Dokaz tome jest što su usvojena mjerenja svih dimenzija u mm i poštivane sve upute u pogledu dopuštenih odstupanja (tolerancija) istih. Također se osjeća utjecaj kod preuzimanja nekih izraza (»Otpuštena strana furnira« bilo ljuštenog ili rezanog — daleko bolji izraz od sječenog, koji bi se mogao primijeniti eventualno za furnir proizveden vertikalnim strojevima), te također kod razdiobe pojedinih vrsta grešaka izrade i kvalitete furnirskih listova.

Zanimljivo je promatrati (a to može biti prilično važno u trgovačkim odnosima s inozemnim partnerima) odnos i podudaranje novih standarda s nekim stranim propisima.

Kod BS (Britanskog standarda) imamo pet kakvoća ploča A, AJ, B, BJ, BB) zavisno od broja spojeva u listu lica ili naličja, gdje slovo »J« — (joint) — znači sastavak, dok je slovo »A« oznaka za bolju, a »B« zo lošiju klasu (kakvoću).

Nadalje »Britanski standard« (British — made plywood for building and general purposes B.5. 1455 — 1948) razlikuje ukočeno (šperovano) drvo za građevinarstvo i opće potrebe (potonje se dijele na ukočeno drvo za unutrašnju — »Interior« — i vanjsku — »Exterior« — upotrebu).

U pogledu kvalitete ljepila za ploče, britanski standard »B.S.1203 — 1945« imao je slijedeće kriterije, koji se razlikuju u stanovitim elementima od naših novih propisa (vidi tabelu br. 1).

Noviji propisi britanskog standarda BS 1203 — 1954 — za čvrstoću lijepljenja ukočenog drva imaju kriterije koji su bliži našima (tabela broj 2).

Francuske norme (ili takozvane »NF« — Normes françaises) karakteristične su po tome što imaju, kao i naši stari propisi, dimenzije dužina i širina u cm, a debljine u mm. Tolerancije za dužinu i širinu su jednake kao u našem novom JUS-u D.C5.040.

Slična je stvar i s dopuštenim odstupanjima u pogledu debljina ploča. Karakteristično je da propisi »NF« poznaju samo određene fiksne formate. Na-

Tabela br. 1
Tabela uvjeta ispitivanja šperploča prema
B.S.1203 — 1945

Uvjet	Naziv	Temperatura vode za vrijeme ispitivanja kao i dužina trajanja pokusa
A-15	»Interior« (ploče za unutrašnju upotrebu)	15° ± 5° C
A-70	»Exterior« weather resistant (ploče za vanjsku upotrebu i otporne na vodu te atmosferilije)	70° ± 2° C
A-100	»Exterior« weather resistant — boil proof — (Otpornost na atmosferilije i kuhanje)	100° C (3 sati)
A _x -100	»Exterior weather proof« (otpornost na atmosferilije i kuhanje)	100° C (6 sati)

Tabela br. 2
Kriteriji ispitivanja šperploča prema
»BS — 1203 — 1954«

Naziv	Uvjeti ispitivanja
»MR« (Moisture — Resistant) — otpornost na vlagu	Trosatno potaplanje u vodi temperature 67° ± 2° C
»BR« (Boil Resistant) — otpornost na kuhanje	Trosatno kuhanje
»WBP« (Weather and Boil Proof) — otpornost na vremenske prilike i kuhanje	Sedamdesetdvosatno kuhanje, ili šest sati parenja uzoraka proba pri pritisku 2 atü

dalje vlažnost prema francuskim pravilima ima širi raspon od našeg (6—14%).

U »DIN-u« (Deutsche Normen — njemačke norme) — dimenzije furnirskih ploča za duljine i širine propisane su u »cm« — (nekad podjela ide i na 0,5 cm) — s time da se ploče iz evropskih vrsta proizvode u duljinama do 220 cm, a produkti iz vanjevropskih vrsta i do duljine 305 cm (debljine potonjih počimaju od 5 mm).

Ista metoda označivanja u »cm« i »mm« vrijedi kod DIN — propisa i za stolarske ploče (naravski uz druga dopuštena odstupanja pri određenim propisima).

Prema DIN-u 68705 — 1958, postoje slijedeće kvalitete kriterija otpornosti lijepljenih ploha šperploča (kvalitete po svojim vrijednostima približno jednake našim novim propisima, a navedene su u tabeli br. 3).

Vidljivo je da su naši novi standardi vrlo blizu njemačkim, s nešto strožim kriterijima odstupanja u temperaturi vode koja se upotrebljava prilikom ispitivanja.

Dimenzije uzoraka za atestiranje kvalitete sljepljivanja jednako su propisane i u JUS-u kao i u DIN-u (200 × 100 mm).

Što se tiče kakvoća, njemački propisi (navedeni u DIN-u 68705) poznaju kod furnirskih ploča tri kakvoće (one se razlikuju međusobno u pogledu veličine i broja grešaka vanjskih listova) za sedam skupina vrsta drva evropskog i izvanjevropskog porijekla.

5. NEKE PRIMJEDBE NA NOVO IZIŠLE STANDARDE

Propisi JUS koji su stupili na snagu u svakom su slučaju velik korak naprijed u pogledu propisivanja i određivanja pojedinih kvaliteta koje moraju imati određene vrste ploča. Međutim, činjenica je da nema gotovo ni jedne stvari, propisa ili zakona koji se ne bi dao kritičkom analizom usavršiti i dotjerati, pa se tako i o ovim našim novim standardima može dobronamjerno primijetiti da će katkada biti potrebno dati naknadna tumačenja, usavršavati ili precizirati izložene definicije, jer neke postojeće postavke u propisima Jugoslavenkog standarda mogu prilikom praktične primjene dovesti proizvođača do pogrešnih shvaćanja.

Sigurno je da standardi moraju biti potpuno jasni. Međutim, vjerojatno je nehotice u novoizšlim standardima otisnuto neko protuslovlje, neki lošiji (bolje rečeno nejasniji) izraz ili slično.

Tako izgleda, na primjer, da je točka 2. JUS-a D.C5.021 — III — 1972 (Definicija) u suprotnosti s točkom 3. istog propisa i točkom 2. JUS-a D.C5.040 — III — 1972 (Područja primjene).

Prvo se u točki 2. JUS-a D.C5.021 govori da je slojevito drvo proizvod od dva ili više slojeva drveta . . . , zatim se u točki 3—3.1 istog propisa navodi podjela slojevitog drva [furnirske ploče (šperploče), zvjezdasto slojevito drvo, stolarske ploče (panel-polče), lamelirano drvo], a u točki 3. JUS-a D.C5.040 »Područja primjene«, kaže se da se ovaj standard odnosi na ravne ploče od najmanje 3 lista.

Možda bi se, nadalje, mogle dati i neke primjedbe na klasifikaciju navedenu po već spomenutom JUS-u D.C5.021.

Tabela br. 3
Pregled kvaliteta lijepljenja šperploča prema
DIN-u 68705-1958

Kvaliteta	Uvjeti ispitivanja	Vrijeme trajanja pokusa
»IF 20«	Potapanje uzoraka u vodi temperature 67° C ± 0,5° C	3 sata
»IW 67«	a) Potapanje uzoraka u vodi temperature 60° C ± 0,5° C	3 sata
	b) Potapanje uzoraka u vodi temperature 20° ± 5° C	2 sata
»A 100«	a) Potapanje uzoraka u vodi koja vrije (100° C)	6 sati
	b) Potapanje uzoraka u vodi temperature 20° ± 5° C	2 sata
»AW 100«	a) Kuhanje uzoraka u vodi temperature 100° C	4 sata
	b) Sušenje uzoraka u vrućem zraku pri temperaturi 60° C ± 2° C	16—20 sati
	c) Ponovno kuhanje	4 sata
	d) Hlađenje uzoraka u vodi temperature 20° C ± 5° C	16—20 sati

U točki 4.3 istog JUS-a vjerojatno je suviše što se navodi način oplemenjivanja ploča furnirom ili folijom, jer danas postoje i druge tehnike oblaganja ploča.

Suprotno tome, u istom JUS-u (točka 4.4 b) trebalo bi možda rečenicu proširiti izrazom »Zaštićene protiv gljiva i insekata« (pogotovo kada novi propisi predviđaju uporabu izvanevropskih vrsta drva).

Mnogo puta moglo bi se u tekstu naći i boljih jezičnih izraza. Ljuštteni furniri — ljepše zvuči od riječi »ljuštika« (točka 4.1 JUS-a D.C5.021). Katkada se također dađu izbjeći strani izrazi, jer naši jezici obiluju bogatstvom jezičnog izražavanja. Na osnovu toga bolje je u točki 4.6 — istog JUS-a, mjesto izraza »kombinovane«, upotrijebiti riječ »viševrnsne«, pa čak i »višerodne«.

Također treba razmisliti nije li moguća zamjena pojmova »pritisnuta i otpuštena strana furnira« (točka 2.12 — JUS D.C5.041) već u praksi udomaćenim riječima »lice i naličje« furnira. Prvo spomenuti izrazi doslovni su prijevodi engleskih riječi.

Međutim, sigurno je da ljepše zvuči »pritisna letva« od »pritisne grede« — pogotovo kada se prvi naziv već upotrebljava u našoj praksi, pa i u stručnoj literaturi.

Kod označivanja ploča svakako bi trebalo izbjegavati da se propisuje stavljanje nekih znakova koji liče na matematske izraze (točka 5. JUS-a D.C5.043), i zato se navodi kao primjer tabele br. 4.

Tabela br. 4

Tabela prijedloga za označivanje ploča

Propisuje se označivanje:	700 — 8 × 1750 × 5450 — UK 26
Predlaže se: označivanje:	700, 8 × 1750 × 5450, UK 26

Što se tiče dimenzija i tolerancija furnirskih i stolarskih ploča (JUS D.C5.040), one će vrlo brzo dovesti do spoticanja u praksi (sada su propisi blaži u pogledu tolerancija za debljine ploča), a u pogledu formata (unatoč tome što je to i preporuka organizacije ISO) propisi su ipak približeni željama proizvođača.

Međutim, baš u pitanju tih novo propisanih formata, kriju se vjerojatno najveće teškoće proizvođača. Novi standardi ništa ne govore o međumjerama i težinskoj robi. I sigurno je da će u budućnosti biti problema s našim kontrolnim organima (inspekcijama) u pogledu zahtjeva za izradu čvrstih formata ploča prema slovu propisa Jugoslavenskog standarda. Slične pojave zapažene su u jednoj našoj republici: prilikom primjene novog JUS-a za iverice (točke 3.12 i 3.13 JUS-a D.C5.031 — III — 1972).

Istini za volju mora se priznati da u točkama 3.4 i 4.4 (JUS D.C5.040 — III — 1972) piše slijedeće: »Po potrebi mogu se raditi i druge dimenzije ploča« i »Po potrebi se mogu raditi i ploče drugih dimenzija«.

Upravo riječ »potreba«, budući da nije precizno definirano što se ima smatrati »potrebom«, sigurno će dovesti do nejasnog tumačenja u cjelini točaka 3 i 4 — (Moglo bi se postaviti pitanje: »Ako je sve potreba i dopušteno raditi, čemu tada propisivati određene dimenzije?«).

Također i u tabeli br. 1 (točka 3.1 JUS D.C5.040 — III — 1972) piše da furnirska ploča debljine 6 mm ima tri sloja. To znači da proizvođač nije dužan raditi spomenutu ploču s pet slojeva (iako je tehnološki u pogledu kvalitete bolje ovo drugo).

Prema stranim izvorima, na primjer po francuskim normama (NF.B. 54 — 160, juillet 1970), ploča debljine 6 mm radi se i u pet slojeva, jer se u propisima kaže, da je minimalan broj slojeva tri za traženu debljinu ploča 6 mm.

Novi propisi, kao što je već rečeno, nešto su blaži u pogledu zahtjeva o vlažnosti ploča. (Ona se može kretati između 6 i 13%, dok se prije zahtijevalo da ne bude viša od 12%).

Vrlo ozbiljne primjedbe mogu se staviti na grupiranje vrsta drva namijenjenih izradi furnirskih listova (točka 8.3 JUS-a D.C5.041).

Prije svega, sam izraz za četvrtu grupu (IV) »exote« nesretno je izabran (ono što je za nas egzota nije negdje drugdje, i sigurno da je naziv »tropske vrste« bolji, a možda je najpravičnije upotrijebiti riječ izvanevropske vrste drva).

No kad je već uveden izraz »exote«, nejasan je kriterij po kojem je vršeno razvrstavanje vrsta drva. Zar palisander i afromozija, navedene vrste u III skupini točka 8.3 JUS- D.C5.041 — III — 1972, nisu za naše prilike tako zvane »exote«?! Ili zar »lauan« (nije navedeno da li se radi o bijelom ili crnom — str. 8 istog JUS-a, glava tabele grupe IV) ne može biti nadomjestak i našoj hrastovini?! (Vidi rad dr. Bađuna: »Botanička pripadnost, osnovna anatomska, fizička i mehanička svojstva nekih vrsta drva egzota s osvrtom na upotrebu — Bilten šumarskog fakulteta Zagreb 1972, gdje je na str. 11. navedeno da »lauan« (White) može zamijeniti hrastovinu.

Što se tiče samih tabela pregleda i klasifikacije dopuštenih grešaka za određene kvalitete furnira namijenjenih izradi lica i naličja ploča, moglo bi se primijetiti (detaljnija obrada i ocjena svih novozišlikih propisa zahtijeva širu analizu, i to nakon stanovitog razdoblja primjene u praksi novih standarda JUS) da bi bilo bolje i jasnije kada bi tabele bile popraćene slikovitim primjerima, a pogotovo još u koji (što nije nemoguće pri današnjoj tehnici tiskanja knjiga i časopisa. Lijep primjer za to je »Finsk birkekrydsfinér«. Helsingfors 1965; pogotovo kad su u našem JUS-u D.A1.072 — III — 1972 dane usporedne fotografije — u crnobijeloj tehnici — stupnja slijepjenosti slojeva furnirskih i stolarskih ploča).

Kada se već spominju prikazi stupnja slijepjenosti listova ploča (JUS D.A1.072), treba preporučiti da se razmotri uvođenje određenih kriterija numeričkog ocjenjivanja, na primjer u postocima (postotak od ukupne ispitivane površine) prijanja-

nja vlakana drva jednog lista uz drugi sloj, jer je sama vizuelna ocjena ipak ponajviše osobna (subjektivna) stvar onoga koji obavlja ispitivanje.

Što se tiče JUS-a D.C5.042, on je dobro obrađen u smislu povezanosti s cijelom serijom »UK« tipova po standardu JUS H.K.8.020 do 8.026. Ipak je jedna stvar pomalo nejasna. Nigdje se ne navodi da li je objavljivanjem ovog propisa ukinut JUS D.A1.063 — 1957 (»Šperploče — postojanost na vlazi«).

Slično je, izgleda i sa specifičnim težinama šperploča (standard JUS D.A1.064 — 1957 ukinut je 1. VII 1970). Sada se propisuju u Jugoslavenskom standardu D.C5.041 — III — 1972 minimalne smicajne čvrstoće. Međutim, u iznozemnim standardima (na primjer u DIN 68705 — točka 5.3 — tabela 1) one su ponajčešće uvjetovane specifičnim težinama pojedinih vrsta drva.

Konačno, vrlo brzo bi se moralo misliti na to da se obveza kontrole kvalitete (predviđena u točki 4.1 JUS-a D.C5.043 — III — 1972) putem registriranih ustanova proširi i na sve druge vrste ploča obrađenih u novoizalim propisima Jugoslavenskog standarda, osobito kada je takav način već uhodan i uobičajen u većini zemalja u koje mi izvozimo svoje proizvode.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega do sada navedenog, ipak se mora priznati da analizirani propisi predstavljaju velik korak naprijed u pogledu usavršavanja naših standarda, pogotovo kada se vidi da JUS D.C5.043 — točka 4.1 izričito zahtijeva upotrebu kontrole kvalitete na znanstvenoj bazi, uz primjenu statističkih metoda — (podloga JUS A.A2.020, JUS A.A2.021 i JUS A.A2.022).

Završavajući ova razmatranja, a znajući da postoje razlike između standarda u kapitalističkom i socijalističkom društvenom poretku (iako oni tehnički izgledaju međusobno srodni), te da postanak standarda u našem društvu proistječe iz dogovora proizvođača i potrošača, ali da ga donosi vlast i da oni obvezatno vrijede za sve proizvođače i potrošače, ipak ne bi bilo loše zahtijevati da naši standardi imaju i neke zahtjeve koje sustav MTM

(Methods — Time — Measurement) traži od svojih standarda ili formula:

- a — Treba da su razumljivi za one kojima su namijenjeni
- b — Treba da su dosljedni i točni
- c — Da bi se pojednostavila njihova primjena, oni moraju biti kratki i jasni

Na kraju treba pričekati neko vrijeme da bi se čuli glasovi i proizvođača i potrošača ploča o rezultatima praktične primjene novoizalim propisa, jer će i to biti mjerilo i putokaz kojim smjerom valja ići dalje u strukturi i metodi oblikovanja novih standarda JUS za područje ploča.

LITERATURA

1. A. Dick Wood and T. Gray Linn: »Plywoods«, London 1950.
2. DIN 68705-1958.
3. »Guide pratique pour l'emploi du contreplaqué — »Exterieur« — CTB, Paris 1962.
4. F. Kollman: »Furniere, Lagenhölzer und Tischlerplatten« — Berlin (Göttingen), Heidelberg 1962.
5. BASF: »Ratgeber für die Holzverleimung« — Ludwigshafen am Rhein 1963.
6. »Finsk Birkekrydsfinér« — Helsingfors 1965.
7. H. B. Maynard: »Unaprijed određena vremena« — Zagreb 1965.
8. »Bois tropicaux« CTFT (Centre technique forestier tropical) — Nogent sur Marne 1966.
9. I. Horvati i J. Krpan: Drvno-industrijski priručnik — Zagreb 1967.
10. »JUS — Katalog« — Jugoslavenski standard — Beograd 1970.
11. NF B54 — 160, juillet 1970 (Contreplaqué à plis d'usage général — caractéristique dimensionnelles des panneaux).
12. R. Benić: Organizacija rada u drvnoj industriji — Zagreb 1971.
13. JUS D.C5.021 — 1955.
JUS D.C5.021 — III — 1972.
JUS D.C5.040 — III — 1972.
JUS D.C5.041 — III — 1972.
JUS D.C5.042 — III — 1972.
JUS D.C5.043 — III — 1972.
JUS D.C5.072 — III — 1972.
14. S. Bađun: »Botanička pripadnost, osnovna anatomska, fizička i mehanička svojstva nekih vrsta drva egzota s osvrtom na upotrebu« — Bilten šumarskog fakulteta — Zagreb 1972.
15. »Catalogue des normes françaises« — AFNOR — Paris 1972.

OBSERVATIONS SUR LES NOUVELLES NORMES YUGOSLAVES POUR LA FABRICATION DES PANNEAUX CONTRE-PLAQUÉS

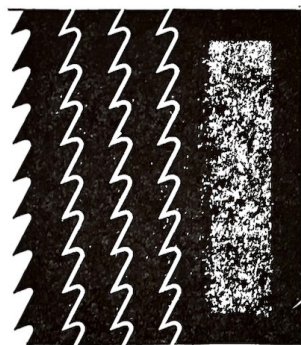
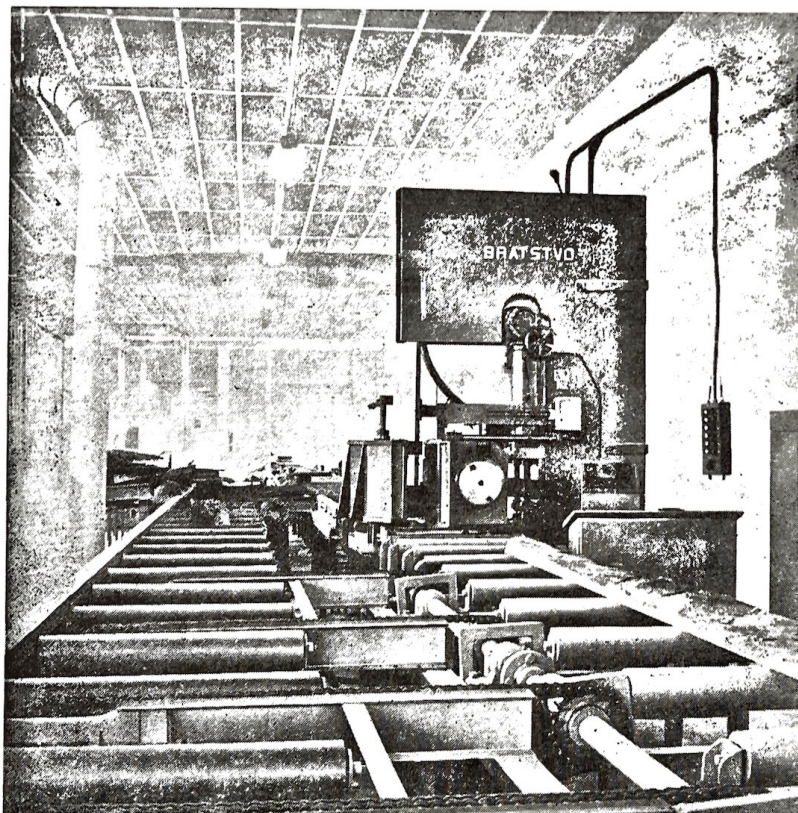
Résumé

On a présenté et analysé les normes yugoslaves (JUS), récemment parues, destinées à la fabrication contre-plaquées. Ces normes sont ensuite comparées aux normes JUS valables jusqu'à présent, ainsi qu'aux certaines méthodes d'essai de la qualité des panneaux pratiquées dans les autres pays. A la fin, certaines remarques sont exposées ayant comme but une amélioration d'expression et une meilleure explication du texte publié des nouvelles normes pour les panneaux contre-plaqués.

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, kao i strojeve za obradu drva:

Automatska tračna pila — trupčara tipa	TA-1400	Automatska brusilica noževa	ABN
Rastružna tračna pila tipa	RP 1500	Aparat za lemljenje tipa	AL-26
Tračna pila — trupčara	PAT 1100	Visoko turažna glodalica	VG-25
Klatna pila	KP 4	Blanjalica	B-63
Automatski circular tipa	AC-1	Glodalica	G-25
Pilanska tračna pila tipa	P-9	Ravnalica	R-50
Univerzalna rastružna tračna pila tipa	PO	Zidna bušilica	ZB-3
Povlačna pila	PP	Horizontalna bušilica	BS-20
Tračna pila	TP-800	Ručna kružna brusilica	RKB
Precizna cirkularna pila	PCP-450	Univerzalna tračna brusilica tipa	UTB
Automatska oštrilica pila	OP	Automatska tračna brusilica tipa	ATB-1
Razmetačica pila	RU	Stroj za čepovanje	Č-4
Brusilica kosina tipa	BK 2	Lančana glodalica	LG-120
Valjačica pila	VP-26		



TVORNICA STROJEVA

BRATSTVO

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



Da li je moguće povećati produktivnost starih gaterskih strojeva?

Osnovna odlika dobrog gaterskog stroja je teška i masivna konstrukcija njegovog rama. Ovaj pogrešan pojam možemo još uvek sresti kod mnogih pilanara, tehničara i inženjera, koji smatraju da je masivnost konstrukcije gaterskog stroja usko vezana s njegovim kapacitetom: što je gaterski ram teži, smatra se da je mašina boljeg kvaliteta, pošto može da podnese i normalno radi u najnepovoljnijim prilikama, uz dobar učinak.

Međutim, intenzivni istraživački radovi mnogih naučnih ustanova (Japan, Nemačka, Kanada, Australija i, naročito, SSSR) na izučavanju problema vezanih za gaterski stroj, postigli su interesantne rezultate, dokazavši da je gore spomenuti pojam zastareo i tehnički netačan.

Da bi se problem lakše uočio, u prvom redu potrebno je podsetiti se nekolicine osnovnih pojmova o radu gaterskog stroja. Poznato je da prosečna brzina piljenja, odnosno brzina hoda gaterskog rama s pilama, zavisi od brzine pomaka trupca kroz gaterski otvor, veličine huba (h) i broja obrtaja rukava ojnice (n), a može da se izračuna po formuli:

$$V = \frac{h \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Iz ove formule jasno se vidi da se učinak gaterskog stroja može povisiti do jedne izvesne granice ukoliko se broj obrtaja (n) uspe povećati. U tom slučaju srednja brzina hoda gaterskog rama s pilama je veća, te je prema tome učinak u porastu. Međutim, ovaj porast brzine piljenja gaterskog stroja ograničen je paralelnim eksponencijalnim porastom neuravnoteženih sila inercije, koje su direktno proporcionalne masi u pokretu i kvadratu broja obrtaja (n) u minuti.

Ove neuravnotežene sile inercije preopterećuju mehaničke organe stroja (naročito ram), te stvaraju definitivnu prepreku povećanju brzine piljenja, odnosno većem iskorištenju mašine. Dokaz preopterećenja stroja su vibracije rama, što jasno pokazuje da je zona limitacije reza postignuta i da je brži pomak trupca kroz gaterski otvor nemoguć.

Međutim, elementarni teoretski predračuni pokazali su veoma interesantne i nove mogućnosti povećanja učinka: prema ovim kalkulacijama, znatan porast produktivnosti kod bilo kog standardnog gaterskog stroja može biti dostignut ukoliko se pronađe neki praktičan način smanjenja mase — osnovnog pokretača porasta neuravnoteženih sila inercije.

Posebno u ovom pravcu, naučna istraživanja su donela interesantne rezultate (Kuznecov, 1972), koje smatramo vrednim spomenuti.

Prve probe bile su izvedene na standardnom gateru ruske proizvodnje, tipa RD-75 — normalnom stroju, bez ikakvih osobina vrednih detaljnijeg opisa.

Pri normalnoj brzini od 320 obrtaja u minuti, bilo je matematski utvrđeno, eksperimentalno provereno i definitivno dokazano u praksi — da svaki 1 kg mase gaterskog mehanizma u pokretu stvara određenu silu, ili tačnije, inerciju, čija je maksimalna vrednost jednaka 39,50 kg.

Zaključak ovih eksperimentalnih opita je veoma značajan, i može se ukratko formulisati na sledeći način: ukoliko se opšta ili totalna masa jednog gaterskog stroja, bez obzira na tip ili na starost, može smanjiti, moguće je povećati broj obrtaja (n) bez paralelnog porasta sila inercije. Rezultat toga je značajno veća efektivnost stroja usled povećanog reznog napora pile.

Ovo je bilo potvrđeno paralelnim radovima u inostranstvu. Zanimljivi eksperimenti na australijanskom gateru, tipa Smith, su u toku, gde su istraživački radovi naročito koncentrisani na rešenju problema smanjenja mase gaterskih ramova na jedan što jednostavniji i ekonomičniji način.

Potpuno je razumljivo da je najveća poteškoća olakšati ram bez da bi se celokupna gaterska konstrukcija znatno oslabila. Naravno da su osnovni napori usmereni u metalurgijskom pravcu. Moguće smanjenje mase gornje i donje traverze rama nalazi se u fazi ispitivanja, bez obzira što je laka laminirana legura (koja se može naći u tehničkoj literaturi pod znakom No. 3V), testirana C.N.I.I.M.-O.D.-om, dala više nego ohrabrujuće rezultate.

Zamenivši gornju i donju traverzu, nova gaterska rama izgubila je 130 kg na neto težini, dok se jačina konstrukcije donekle povećala (ovo je bilo kasnije dokazano praktičnim opitima). Ova eksperimentalna mašina bila je montirana, kao što je to uobičajeno, na betonskom temelju i isprobana pod normalnim uslovima rada, tj. uz upotrebu 10, a kasnije i svih 12 pila. Izvršena su uporedna serijska merenja sila inercije u odnosu na količinu vibracija prouzrokovanih smanjenjem mase između standardnog i novog gaterskog tipa. Vibracije su bile zabeležene vibrografom tipa VR-1, koji je bio prislonjen uz gatersku ramu pri radu.

Gore navedeni eksperimenti dali su sledeće zaključke:

1. Upotreba olakšanog gaterskog rama znatno je smanjila inerciju. Srednja vrednost vibracija u vertikalnoj ravni bila je za 22% manja od vibracija zabeleženih na standardnom stroju; u horizontalnoj (pravac: napred-natrag) za 31%; i u istoj ravni, ali s leva na desno, za 42%.

2. Olakšani ram je omogućio povećati broj obrtaja, pošto je inercija bila smanjena: na taj način dodano je 30 obrtaja u minuti, te se ukupan broj obrtaja u minuti popeo na 350 od prvobitnih 320. Rezultat ovog ubrzanja dao je značajan skok u produktivnosti mašine: učinak se povećao za 90%.

3. Manja masa smanjila je preopterećenje na centralne mehaničke organe mašine. Prema tome, normalno radno iskorištenje stroja bilo je povećano. Na primer, radni vek kućišta produžio se za 1,5 do 2 puta.

4. Pritisak na klizne organe pokretnog mehanizma i stepen njihovog zagrijavanja se smanjio: smanjilo se prema tome iznašanje ovih delova mašine. Štelovanje stvorenog razmaka među iznošenim kliznim stazama postalo je ređe, te se prema tome postiglo u vremenu. Što se tiče generalnog održavanja, može se reći da olakšani gaterski strojevi imaju neuporedivu prednost.

5. Eksperimentalno je dokazano da su novi gaterski ramovi otporniji od standardnih, te su prema tome sposobni za dužu upotrebu.

Opšti zaključci, koji podvlače industrijsko-ekonomski značaj gore navedenog, su sledeći:

A. Praktički skoro svaki gaterski stroj u produkciji može biti modificiran u cilju smanjenja mase i sila inercije. Transformacija stroja je jednostavna i ekonomski prihvatljiva.

B. Produženi korisni život mašine pokriće, u najmanju ruku, troškove ove transformacije.

Ovi ohrabrujući rezultati podstiču nas na dublje izučavanje problema povećanja produktivnosti gaterskih strojeva, tim više što eksperimenti u toku ukazuju na mogućnost novih poboljšanja.

Kao definitivni zaključak ovog članka, smatramo da su ovi naučni radovi od neocenjivog značaja, jer ekstrapolacija istih principa može biti primenjena u skorij budućnosti i na tračne pile.

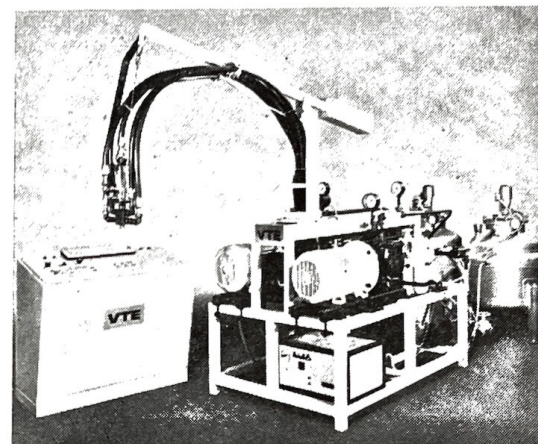
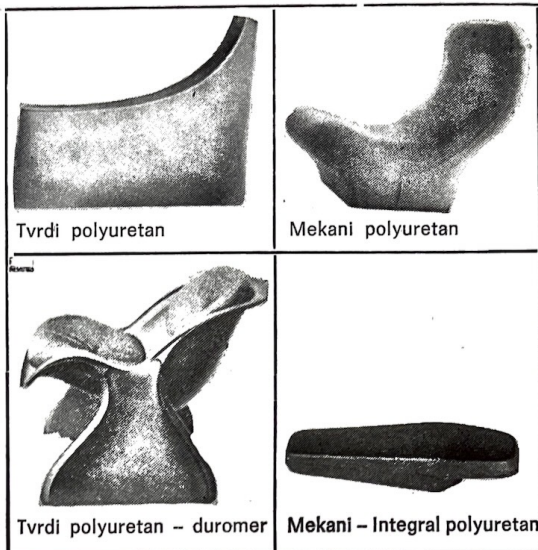
LITERATURA

1963. Oštrenje i održavanje alata za obradu drveta. Sarajevo, 1963.
- H e t e n y i, M., 1946. Beams on elastic foundation. Univ. of Mich. Press, Ann Arbor, Mich.
- K r u t i k o v, N. S., 1968. Determination of optimum speed for feeding fitches into frame saw. Trans. Lesnoj Zurnal 2/68.
- K u z n e c o v, N. D., 1972. Oblegčnije piljnije ramki dlja lesopiljnih ram RD-75. Drevoobrabativajušćaja promišljenostj 1972/2.
- T i m o s h e n k o, S. P., 1934. Material strength. Trans. Gos. tehniko-teoreticheskoe izdatelstvo, 1934.
- W a l k e r, K. J., 1957. Cutting speed and cutting forces. Forest Products Research Laboratory. Wood (UK) 22—371.

IS IT POSSIBLE TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF THE OLDER FRAME-SAW

Summary

Low cost modification of the upper and lower frame traverses on practically any type of gang-saw in operation would result in significant increase in output, extended working life of machine and notable decrease in the general maintenance program.



LIJEVANJE POLYURETANA BEZ GUBITAKA sa VTE — PUOMAT Kontrolerleonic

Svejedno dali su komadi mali ili veliki. Komplikiraniji oblici — povoljnija kalkulacija. Gotov element — samo jedan radni takt. Novi proizvodi — modernije linije. Za sutra — već danas.

Postrojenja, strojeve i uređaje ima VTE. I tehnologiju k tome.

Primjer: VTE — PUOMAT. Novorazvijeni stroj za racionalnu proizvodnju namještaja iz »Duromer« — polyuretanske pjene. Sa novovrsnom samočišćenom mješačom glavom. Bez rotacionog mješala, bez ispiranja, bez ispuhavanja. Kapanje isključeno!

Znači: Mješača glava radi pouzdano, lagano i čisto. Kombinirana sa uljavnim elementom, pričvršćena na kalup, djeluje potpuno automatski. S automatskim programiranim upravljanjem.

Na izbor stoje 5 standardnih veličina kapaciteta od 6—300 l/min.



Kunststoff-Verfahrenstechnik
Dr. Ing. Ernst GmbH + CO. KG
8021 Strasslach/München
Germany
Tel. (08170) 507 Telex 0526350

Predstavnik za Jugoslaviju:

Dipl. ec. Esad Karahasanović
8 München 15 Schillerstrasse 30 Telefon (0811) 59 64 02,
Telex 5222 38

Drvo u zrakoplovnoj Industriji

HISTORIJAT KORIŠĆENJA DRVA PRI GRADNJI LETILICA

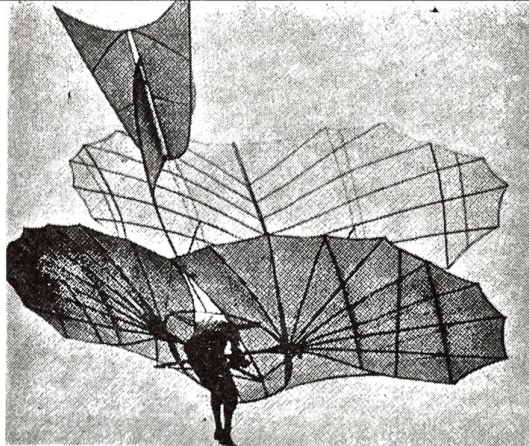
Još od prvih skica neostvarenih letućih sprava koje nam je ostavio čuveni talijanski umjetnik Leonardo da Vinci, pa do prvog realiziranog zrakoplova lakšeg od zraka, kojim se čovjek uspio podići u zračne visine (balona braće Montgolfier), zapaženo je da je kao konstruktivni materijal za gradnju tih sprava bilo predviđeno drvo. Ovo nam je danas posve razumljivo ako uzmemo u obzir nerazvijenost i primitivno stanje strojarke tehnike onih vremena, nepostojanje prave industrije i bijedno stanje tehnologije konstrukcionog materijala.

Od prvog aerostata (neupravljivog zračnog balona) do posljednjeg ove vrsti, osim plašta («košuljice») koji je najčešće bio izrađen iz gumirane svile, ostali njegov dio, tj. gondola za posadu, bila je ispletana iz šiblja u obliku košare, dakle drvena.

Jedan od prvih konstruktora i realizatora upravljivog zračnog broda krute koncepcije bio je naš zemljak Ognjoslav Kostović, sin bogatog trgovca žitom. Uz pomoć ruske vlade, Kostović je u jednom brodogradilištu u Petrogramu uspio da već daleko poodmakne s gradnjom svog zrakoplova valjkastog oblika, na pogon pomoću benzinskog motora »Daimler«, čiji je kostur bio načinjen iz specijalno prepariranog drva. No taj zrakoplov nije dovršen, jer je Kostović umro od posljedica otrovanja preparatom kojim je natapao elemente ove drvene konstrukcije. Sačuvani dijelovi tog Kostovićevog upravljivog motornog zračnog broda mogu se danas vidjeti u Muzeju zrakoplovstva u Lenjingradu.

Od prve zračne jadrilice koju su na naučnoj osnovi konstruirala i izradila braća Otto i Gustav Lilienthal u Njemačkoj, te s kojom su izvršeni brojni uspješni letovi, pa sve do završetka Drugog svjetskog rata, za gradnju jadrilica korišćeno je isključivo drvo (naravno izuzev čeličnih okova za spajanje drvenih elemenata i platnene presvlake nosećih površina i kormila), i to ne samo pri proizvodnji lakih sportskih jadrilica jednosjeda i dvosjeda, već velikim dijelom i transportnih do 50 ljudi, u vojne svrhe (najčešće mješovite konstrukcije: drvo — čelik — duraluminium). Međutim, danas se velik broj jadrilica proizvodi iz metala (čelik — duraluminium) i armirane plastike («fiberglassa»). No zbog za to neophodnog brojnog, složenog i skupocjenog alata i naprava, proizvodnja iz tih materijala isplati se samo pri gradnji u velikim serijama. Za proizvodnju u manjim i srednjim serijama kao osnovni materijal ostalo je interesantno samo drvo.

Gotovo isti razvoj gradnje kao kod zračnih jadrilica uslijedio je i kod aviona. Od prvog leta aviona na pogon pomoću benzinskog motora braće Orville i Wilbur Wright u SAD, koji je vrlo uspješno izvršen 17. XII 1903., a kojim je načeta era motorne avijacije, svi ostali konstruktori-samouci i ujedno letači koristili su u tom, tzv. »herojskom dobu« avijacije, do početka Prvog svjetskog rata, kao materijal za gradnju kostura svojih letilica, drvo. Radili su običnim ručnim ala-

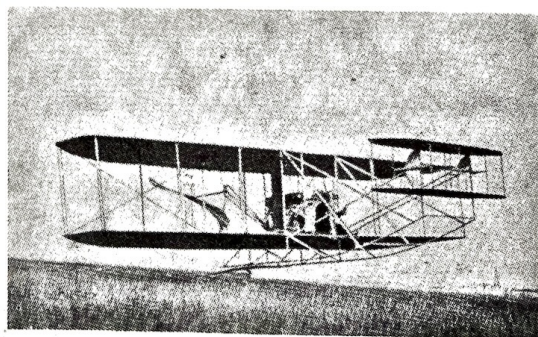


Slika 1. — Braća Lilienthal eksperimentiraju s prvom svojom uspjelom zračnom jadrilicom

tima, »majstorski«, kako je tko najbolje znao, te je, naravno, jedini izbor mogao pasti na lako obradivo drvo.

Tokom Prvog svjetskog rata, razvoj gradnje aviona naglo je uznapredovao. Proizvodili su se industrijski u tvornicama, pod kontrolom stručnjaka s najvišom, fakultetskom spremom i pomoću usavršenih metoda kontrole ispravnosti materijala i obrade dijelova. Tu se već radilo na način koji nije imao ništa zajedničkog s onim neizvjesnim i avanturističkim načinom rada, kad su odvažni ljudi, bez solidnog poznavanja nauke i tehnike, žrtvovali svu imovinu, pa i život, da bi postigli neke skromne uspjehe. No, unatoč tome, ogromna većina, ne samo školskih i izviđačkih, već i borbenih aviona u tom ratu, bila je građena iz drva. Glavni je razlog tome bio da je proizvodnja aviona drvene konstrukcije tekla razmjerno brzo, neusporedivo brže nego što bi to bio slučaj s metalnim konstrukcijama.

Tek nakon Prvog svjetskog rata, nagli napredak tehnologije materijala i metoda termičke i mehaničke obrade metala doveli su kod aviona sa snažnijim motorima do masovnije primjene mješovitih konstrukcija (drvo-čelik-duraluminium), a zatim potpuno metalnih. Drvu je prijetilo da bude posve istisnuto kao materijal za gradnju većih aviona. No to se ipak nije dogodilo; o tome svjedoči naredni period razvoja avijacije U toku Drugog svjetskog rata drvo je dobijalo opet sve veću primjenu. Tada su, na primjer SAD i Engleska, u kojima je metalna industrija bila na velikoj visini, gradile oko 30% aviona iz drva. U SSSR-u taj se odnos popeo čak na 80% aviona iz drva, odnosno mješovite konstrukcije. Među ovima isticali su se svojim performansama vrlo uspješni lovački avioni: »Jakovljevi Jak i Jak 6«, te »Lavočkim La 5 i La 7«.



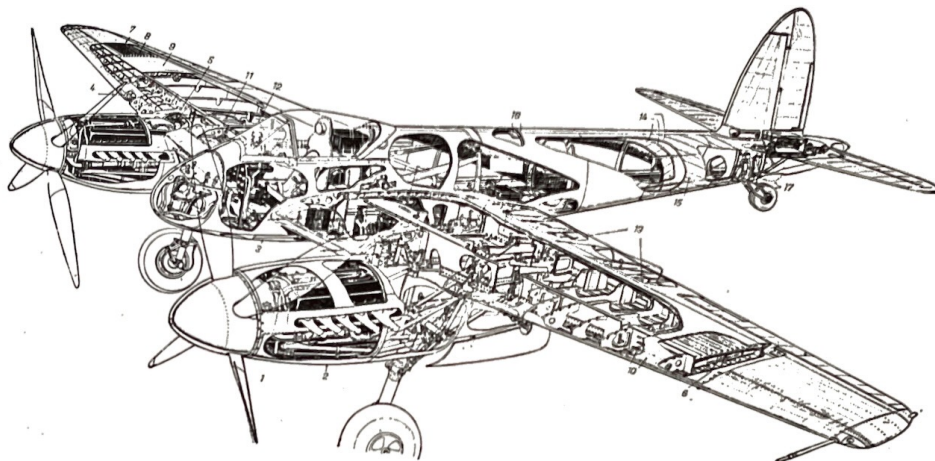
Slika 2. — Polijetanje prvog aviona na pogon pomoću benzinskog motora, djela braće Wright

Koliko je drvo kao konstruktivni materijal na tim avionima s motorima velike snage, sposobnim za najteže figurno letenje (akrobacije) za vrijeme borbi, bilo izdržljivo, uvjerit ćemo se ako spomenemo da su ovi avioni tokom cijelog rata stajali nezaštišćeni na pomoćnim ratnim aerodromima, pod najnepovoljnijim atmosferskim prilikama (ruske zime), a nalazili su se u eksploataciji još dugi niz godina nakon rata.

Engleska tvornica »De Haviland« dala je tada britanskim zračnim snagama jedno remekdjelo zrakoplovne tehnike, vrlo poznati dvomotorni avion tipa »Hornet — FMK I — Mosquito«, mješovite konstrukcije (drvo-čelik-duraluminium). Ovaj je avion imao dva motora »Rolls-Royce« od 2.030 K.S. Bio je to laki bombarder, nosivosti od 1.800 kp bombi. No kako je bio brži od tadašnjih lovačkih aviona, uopotrebljavao se je kao noćni lovac i potpuno samostalni bombarder, te kao izviđački avion bez lovačke pratnje.

Prije upotrebe u zrakoplovnoj industriji, drvo mora biti pažljivo odabrano i sortirano, te dovoljno isušeno. Sadržaj vlage treba da se kreće u granicama između 10 do 15% (srednja vlažnost za naše prilike iznosi 12%).

U cilju ispitivanja mehaničke otpornosti, provjerava se obično na tlak, vlak, smicanje i savijanje, poznatim metodama. Drvo za avio-konstrukcije mora biti zimske sječe, oboreno najkasnije do kraja ožujka, jer u to doba drvo sadrži najmanje vode, te je povoljnije za sušenje. Trupci se obično režu tzv. industrijskim (tangencijalnim) rezom (slika 4 desna).



Slika 3. — Borbeni avion »De Haviland Hornet — FMK I — Mosquito« mješovite konstrukcije (drvo-čelik-duraluminium)

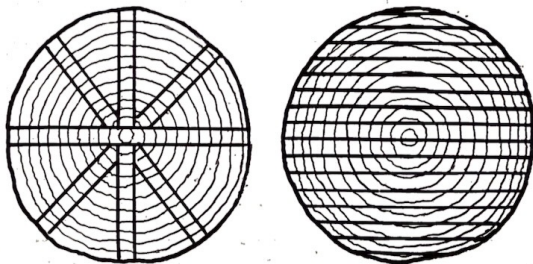
Drveni dijelovi: 7 — vanjska gornja kora krila iz šperploča, 8 — drvene uzdužnice gornje kore (sprus), 9 — unutarnja kora iz šperploča, 14 — konstrukcija ljuskastog tipa trupa »Sandwich« sa popunom iz balze, 15 — ukrštanje godova vanjske i unutarnje kore

RAZNE VRSTE DRVA KOJE SE KORISTE U GRADNJI ZRAKOPLOVA I UVJETI KOJE TREBA DA ISPUNJAVAJU

U zrakoplovnoj industriji drva se u odnosu na fizičke i mehaničke osobine postavljaju vrlo strogi zahtjevi. Ovim zahtjevima odgovaraju samo neke vrste drveta. Za gradnju jedrilica i aviona dozvoljena je upotreba sljedećih vrsta: smreka, omorika, jela, bor i »sprus« od četinjara, a topola, jo-ha, lipa, balza, bukva, breza, jasen, brijest, javor i orah od listača.

U svijetu se najviše troši specijalna američka vrst jelovine, pod nazivom »sprus«. No mi u našoj zemlji raspoložemo odličnom vrstom tzv. »rezonans« smreke (Slovenija i Bosna), koja ima čak i nešto bolje mehaničke osobine otpornosti od »sprusa«. Težnja je svakako da se konstrukcije aviona prilagode korišćenju domaćih vrsta, da bi se na taj način i u ovoj grani tehnike naša zemlja što više ekonomski osamostalila.

Mana ovog načina rezanja je ta, što se daske pri sušenju po širini znatno krive i vitopere. Kod obične stolarije to ne dolazi toliko do izražaja (iskrivljene daske se obradom na strojevima poravnaju). No kod avio-konstrukcija su, međutim, komadi po više metara dugi, a uz to i vrlo tanki.



Slika 4. — Industrijski (tangencijalni) rez drveta (slika desna) i »rezonans« (radijalni) rez (slika lijeva)

Naravno da se na takvim dužinama vitoperenje odražava jače, te se zbog toga za potrebe u zrakovlavlstvu drvo reže tzv. »rezonans« (radijalnim rezom (slika 4 lijeva). Prednost rezonans reza sastoji se u neznatnom vitoperenju isječenih greda, te time i avionskih dijelova koji su iz njih izrađeni.

Zrakoplovno-tehnički propisi pojedinih zemalja ne traže istu čvrstoću drva; prije svega za to što su osobine zavise od vrsti drveta, a i od samog njihovog porijekla (tj. gdje je drvo raslo). Drugi uzrok neslaganju propisa jesu sami uzorci koji se ispituju. Veličina uzorka mnogo utiče na same rezultate ispitivanja, te kako su uzorci u pojedinim zemljama razni, različiti su i rezultati. Kako bi se izbjeglo nezgode pri gradnji, treba se po mogućnosti pridržavati propisa koji vrijede u zemlji iz koje konstrukcija potiče. Kod nas je za sada uobičajeno ispitivanje kocke $24 \times 24 \times 24$ mm. Pri tome je potrebno da stranice leže tačno pod kutom od 90° jedna u odnosu na druge. Glavne fizičke i tehnološke karakteristike koje se u zrakoplovnoj industriji traže od pojedinih važnijih vrsta drveta, probrane, bolje kvalitete, a pod uvjetom vlažnosti od 15%, navedene su u slijedećoj tabeli:

Vrsta drveta	Specifična težina γ u kp/dm^3	Modul elastičnosti E u kp/cm^2	Vlak σ_c u kp/cm^2	Tlak $\pm \sigma_c$ u kp/cm^2	Tlak $\pm \gamma^2$ u kp/cm^2	Savijanje σ_t u kp/cm^2	Smicanje τ_s
Balza	0,20	35.000	200	180	18	250	—
Jela	0,45	100.000	750	400	40	700	50
Smreka	0,50	100.000	800	450	60	750	65
Sprus	0,40	100.000	750	380	55	680	62
Bor	0,52	120.000	1.000	475	80	850	100
Lipa	0,42	90.000	700	330	48	600	50
Breza	0,62	125.000	1.000	480	110	1.000	90
Topola	0,40	92.000	700	350	60	640	55
Jasen bijeli	0,62	120.000	1.000	500	100	1.000	65
Jasen crni	0,53	120.000	850	380	90	835	75
Orah	0,68	125.000	1.000	575	120	1.100	70
Bukva	0,83	130.000	1.050	600	110	1.050	85
Hrast	0,65	105.000	800	465	130	970	90

Jela, smreka, sprus i bor služe za izradu nosećih elemenata aviona, kao što su na primjer: ramenjače krila, repnih površina i trupa, uzdužnice i okviri trupa. Zbog svoje slabe otpornosti, balza se koristi samo kao popuna kod tzv. »Sandwich« konstrukcija, između dva sloja u šperploči.

Lipa i topola, lagane i homogene vrste drveta, no nedovoljne otpornosti, upotrebljavaju se za izradu dijelova koji nisu jako napregnuti, na primjer: za razne umetke i »noseve« rebara krila, stabilizatora i kormila.

Breza se koristi za proizvodnju šperploča za potrebe zrakoplovne tehnike zbog svoje velike elastičnosti i dovoljne čvrstoće.

Jasen se zbog svoje velike čvrstoće koristi za izradu dijelova koji su naročito napregnuti, kao na primjer: umeci kod okova s uvođenjem velikih sila, elise i skije za jedrilice.

Orah je vrlo čvrsto drvo, a uz to i stabilno, te se je ranije upotrebljavao za izradu elisa. Međutim, zbog malih raspoloživih količina na tržištu, zamijenjen je u tu svrhu bukvom, hrastom i jase-

nom, a u posljednje vrijeme, u slučaju bandažiranja elisa platnom, čak i vrstama mekog drveta: jelom, smrekom, omorikom i borom.

Bukva se, osim za proizvodnju drvenih elisa, upotrebljava u novije vrijeme i za izradu avionske šperploče. Naime, zbog nedostatka breze, izvjesne zemlje bile su prisiljene da potraže zamjenu, koristeći do tada neprikladnu bukvu. No početne poteškoće su vrlo brzo prebrođene, tako da danas bukva isto tako dobro služi za proizvodnju šperploča za potrebe zrakoplovstva kao i breza.

PREDNOSTI I MANE DRVA KAO KONSTRUKCIONOG MATERIJALA ZA LETILICE

Prednosti drva zbog kojih se, kraj velikog izbora ostalih materijala, i danas upotrebljava za gradnju jedrilica i aviona, su slijedeće:

- mala specifična težina,
- laka i jeftina obrada, koja ne zahtijeva upotrebu složenog alata,
- mogućnost raznovrsnog oblikovanja,
- dobra lokalna otpornost elemenata koji su iz njega izrađeni,
- lako i jeftino održavanje dijelova i popravaka,
- visoka otpornost na zamor materijala,
- niska nabavna cijena i velika sirovinaska baza.

Da drvo i nadalje zadržava široku primjenu u gradnji aviona male i srednje težine, mnogo je pridonijelo usavršavanje načina proizvodnje. Time se uspjelo sniziti potrebno radno vrijeme i kod serijske proizvodnje.

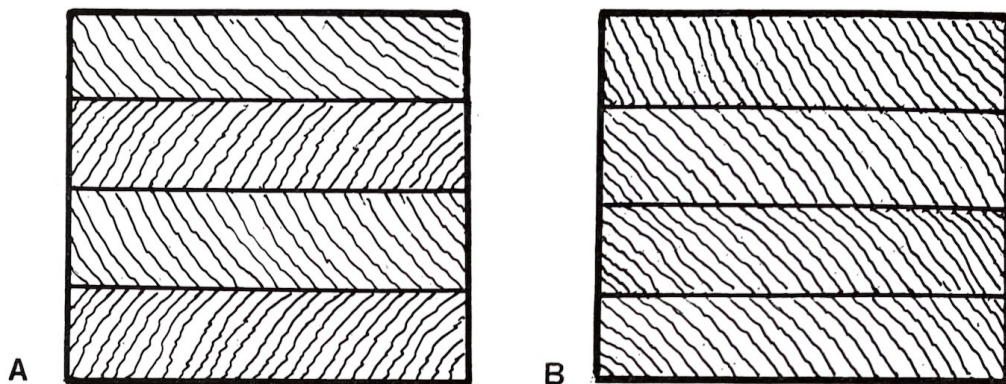
Tako je, na primjer, za jedan višemotorni klipni transportni avion, u slučaju izrade iz drva, bilo potrebno 10% manje radnog vremena nego za izradu sličnog aviona iz duraluminiuma. Da se kod malih serija pojedinih tipova aviona uštedi još i mnogo više vremena, poznata je činjenica. K tome treba dodati još i nižu cijenu drva od cijene skupog duraluminiuma, što kod većih serija igra isto tako presudnu ulogu.

No, na žalost, drvo ima i velike mane i nedostatke, a to su:

- nedovoljna homogenost,
- anizotropija,
- niska otpornost na smicanje,
- organske mane, kao što su na primjer: čvorovi, pukotine, usukanost, cvrtočine i trulež,
- podložnost uticaju atmosfere vlage i sunčanih zraka,
- teškoće izbora, kontrole i ispitivanja, naročito u slučaju potrebe veće i hitnije serijske proizvodnje.

Da bi se povećala homogenost drva i ostala njegova mehanička svojstva, vrši se oplemenjivanje (lameliranje) blokova i letava iz kojih će se izrađivati dijelovi letilica, na taj način da se ovi blokovi i letve formiraju međusobnim lijepljenjem pojedinih tanjih slojeva. Rezultat je utoliko bolji ukoliko je u tu svrhu upotrebljen veći broj pojedinih slojeva. Ovakvo lameliranje primjenjuje se i pri izradi krivih lučnih elemenata, koji se ne mo-

gu savijati iz obične letve. Promatrajući lamelirane dijelove u poprečnom presjeku, pri pravilnom lameliranju, godovi pojedinih, međusobno nalije-gajućih, tanjih slojeva moraju se ukrštati (slika 5 lijeva). Debljina pojedinih lamela kod visokopterećenih elemenata (ramenjače, uzdužnice itd.) treba da iznosi oko 5 mm. Prema našim propisima, za gradnju jedrilica i aviona, drvo četinjača koje će se upotrebiti za izradu visokopterećenih dijelova mora imati najmanje 6 godina po cm širine, dok za slabije opterećene dijelove zadovoljava drvo s najmanje 3 god. po cm širine.



Slika 5. — A. Pravilno lameliranje letve (slika lijeva) — B. Nepravilno lameliranje letve (slika desna)

Mrtve (ispadajuće) čvorove drvo za gradnju letilica ne smije uopće imati, pa ni za sporedne dijelove. Zdravi (urasli) čvorovi dozvoljavaju se izuzetno za izradu dijelova koji nisu uopće napregnuti (popune). Isto pravilo vrijedi i za smolne kesice i pukotine koje su nastale pri sušenju drveta, ili djelovanju mraza. Stoga takav mjesta prije obrade treba pomno odstraniti.

Stabla ekscentričnog rasta, kod kojih u poprečnom presjeku godovi ne oblikuju koncentrične krugove, nisu upotrebljiva za gradnju jedrilica i aviona. Isto su tako neupotrebljiva i usukana stabla, čije daske i letve imaju godove koji u jačoj mjeri napuštaju ravan daske. Mana takvih dasaka i letava je da se vrlo lako izbacuju (krive). Ukoliko su sve ostale osobine drva dobre, može se dopustiti neznatna usukanost od 3 do 5%.

Drvo počinje trunuti zbog oboljenja koja proizvode različite gljivice. Truljenje se ustanovljava po obojenosti drva. Narочito je opasna crvena trulež, te takvo oboljelo drvo treba odmah odbaciti. Plavilo, koje se pojavljuje uglavnom kod četinjača, ustvari ne smanjuje čvrstoću, te se upotreba takvog drva dopušta pod uvjetom da se pri ispitivanju njegove čvrstoće obrati naročita pažnja na dobijene rezultate.

Kako bi se dovršene konstrukcije letilica zaštitile od uticaja vlage, sve se njihove površine prekrivaju s tri premaza bezbojnog nitrolaka. Još prije tridesetak godina, zaštitni sloj se sastojao iz jed-

nog premaza firnajza i dva premaza bezbojnog kopal-laka. No takva zaštita nije bila podesna iz razloga što je za popravka oštećenih ili polomljenih elemenata konstrukcije, pri umetanju novog dijela letvice ili šperploče, moć djelovanja ljepila na firnajzom natopljeni stari dio elementa bila znatno smanjena.

I konačno, jedna velika mana korišćenja drva kao konstrukcionog materijala došla je do izražaja u tvornicama jedrilica i aviona pri proizvodnji u većim serijama. Naime, svježije sječena stabla moraju se u što kraćem roku izrezati u grede i daske,

kako bi obično sušenje na zraku bilo koliko je to moguće skraćeno. No, ipak ses ušenje na zraku tako razrezanog drva odvija vrlo sporo, drvo u tanjim komadima suši se tako jednu i pol godinu, a u oblom i do četiri godine. Pa i umjetno sušenje u sušionicama do dozvoljene vlažnosti (8—12%) traje 12 do 14 dana. Suviše naglo sušenje dovodi do pretjeranih unutarnjih napona u drvu, koji mogu da izazovu stvaranje pukotina. Dodamo li gubitku vremena na postepeno sušenje još i vrijeme potrebno za izbor, odbacivanje neupotrebljivih dijelova, ispitivanje uzoraka i krojenje gređica, vidjet ćemo u koliko mjeri priprema tog materijala može da zakoči samu proizvodnju.

ŠPERPLOČA

Pored drva u obliku dasaka, letava i letvica, u zrakoplovnoj industriji upotrebljavaju se još šperploče. Šperploča se dobiva sljepljivanjem više slojeva tankih furnira, u cilju postizavanja što homogenijih osobina, postavljenih tako da se godovi (vlakna) furnirskih listova međusobno ukrštaju pod kutom od 90°. Takva šperploča, bilo koje debljine, ima uvijek neparan broj furnirskih listova. Na taj su način godovi oba vanjska sloja uvijek istog smjera. Kako je smjer godova vanjskih listova, koji predstavljaju većinu listova furnira ploče, isti, to šperploča ima i veću otpornost u tom smjeru, o čemu treba voditi računa kod montaže ploča s obzirom na smjer glavnih napona u konstrukciji.

Za gradnju jedrilica i aviona upotrebljavaju se šperploče debljina: 0,6; 0,8; 1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10 i 12 mm. Tanja šperploča sastoji se iz manje, a deblja iz više slojeva furnira. Ovi se slojevi međusobno lijepe specijalnim smolnim ljepilom vrlo otpornim na vlagu, tzv. »tego-filmom«. To je list vrlo tankog papira (debljine 0,04 do 0,1 mm), natopljen fenol-formaldehidnom smolom. Šperploče s tako složenim slojevima furnira i tego-filma stavljaju se u preše u kojima su izložene pritisku od 6 kp/cm², pod temperaturom od 135⁰ C. Ljepilo se na toj temperaturi najprije otopi a zatim prelazi u kruto stanje, sljepljujući listove furnira. Kao što je već napomenuto, šperploče se proizvode iz breze, jer je ona najelastičnija i najčvršća. Prema usvojenim standardima, šperploča za gradnju letilica do 3 mm debljine mora imati 3 sloja furnira, od 3 do 5 mm debljine 5 slojeva, od 5 do 8 mm debljine 7 slojeva, od 10 mm debljine 9 slojeva, a od 12 mm debljine 11 slojeva furnira. Tolerancije na debljinu jesu:

Šperploča od 0,6 do 1 mm debljine	+ 0,2—0,1 mm
„ od 1,5 mm	„ ± 0,2 mm
„ od 2 do 2,5 mm	„ ± 0,25 mm
„ 3 mm	„ ± 0,3 mm
„ 4 mm	„ ± 0,4 mm
„ 5 do 6 mm	„ ± 0,45 mm
„ 8 do 12mm	„ ± 0,6 mm

Mehanička svojstva šperploče zavise o otpornosti primijenjenog materijala, dimenzija i broja slojeva furnira, a navedena su u slijedećoj tabeli:

Debljina u mm	Broj slojeva	Specifična težina γ	Vlažnost %	Vlak σ _M		Modul elastičnosti E	Smicanje τ _M
				Smjer godova	kp/cm ²		
1,0		0,76	7,9	uzduž	906	107500	226
				popreko	515	61000	256
1,5	3	0,77	8,1	uzduž	717	91000	210
				popreko	555	62500	219
2,0		0,73	7,6	uzduž	1011	122000	191
				popreko	488	60000	248
1,5	5	0,90	8,1	uzduž	1002	117000	230
				popreko	818	94000	255
2,0		0,84	7,3	uzduž	1118	120000	285
				popreko	846	83000	347

Prema kvalitetu drva, odnosno izrade šperploče za potrebe u zrakoplovstvu razvrstavamo u dvije kategorije: I kategoriju pod nazivom »Aviatik«, »Segler« ili »Special«; i II kategorije pod nazivom: »Gleiter« ili »Normal«.

Šperploča I kategorije mora udovoljiti slijedećim uvjetima:

— svjetlih uraslina (čvorova) promjera do 6 mm smije biti najviše 8 komada po m² za gradnju jedrilica, no za motorne avione samo 1 komad po 0,5 m²,

— prirodna obojenost drva, naravno, dozvoljena je; no potrebno je obratiti naročitu pažnju da njegova obojenost ne potiče od truljenja,

— hrapavost na površinama, nastala pri ljuštenju furnira, dozvoljena je samo do veličine promjera 50 mm,

— na površinama šperploče ne smije biti pukotina, preklopa, ni otvorenih sljubnica pri sastavu pojedinih listova furnira,

— isto tako ne smije biti ni nabubrenja slojeva furnira (mjehura), jer su to znakovi neispravnog sljepljivanja.

Svih nedostataka vidljivih na vanjskim slojevima šperploče ne smije biti ni na unutarnjim nevidljivim slojevima furnira. Ispravnost ovih unutarnjih slojeva kontrolira se specijalnim spravama (prosvjetljavanje šperploča).

I. kategorija šperploča koristi se za izradu nosećih elemenata letilica: ramenjača, okvira, glavnih rebara krila, obloga trupova i tzv. »torzionih kutija« u krilu.

Šperploča II kategorije nije podložna udovoljavanju toliko strogih uvjeta kao ona I kategorije, no ipak je potrebno da se na izgled suviše loše šperploče odbace. Šperploča ove kategorije može se upotrebljavati samo za izradu slabo opterećenih elemenata, kao što su na primjer: obična rebra krila, pomoćni okviri trupa, razne obloge koje ne prenose veće sile i slično.

LJEPILA ZA DRVO

Spajanje drvenih dijelova pomoću ljepila ima ogromnu primjenu u industriji jedrilica i aviona.

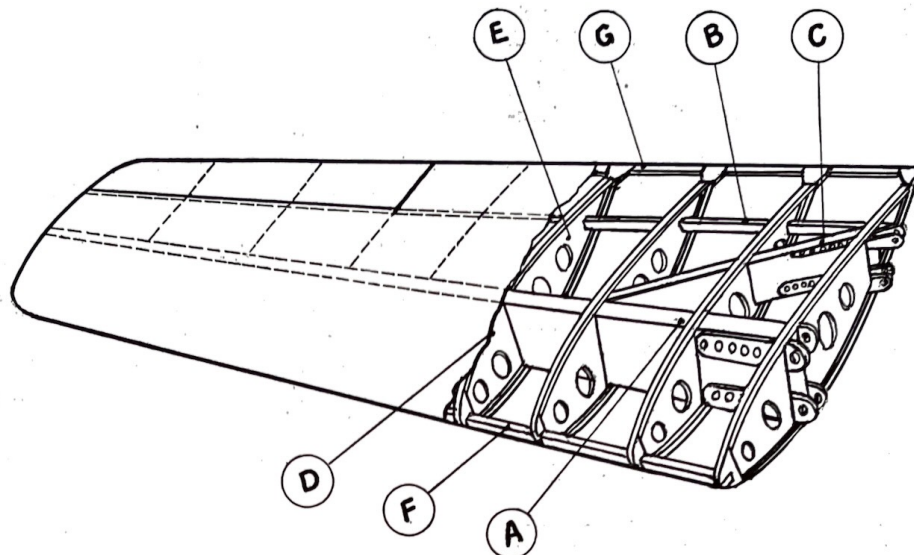
U početnom stadiju, pa i duže vrijeme nakon toga, u industriji letilica upotrebljavalo se za lijepljenje drvenih elemenata obično vruće stolarsko ljepilo animalnog porijekla. Kako su za to pogodnija ljepila pronađena tek kasnije, drugog izbora tada nije bilo. Ovo ljepilo posjeduje visoku mehaničku otpornost, no potpuno je neotporno na djelovanje vlage i mikroorganizama, te je stoga njegova upotreba u zrakoplovstvu zabranjena.

Nakon odbacivanja vrućeg stolarskog ljepila, za spajanje drvenih dijelova u aviotehnici uvedena je upotreba hladnog ljepila, isto tako organskog porijekla, »kazeinskog ljepila«. Kazeinsko ljepilo je sivkasto-bijeli prah koji se u hladnom stanju miješa s vodom u odnosu 1 : 2 (do konzistencije vrhnja). Tako priređena masa može se koristiti za lijepljenje samo u toku od 4 sata, jer se nakon tog roka otvrdnjava i gubi sposobnost lijepljenja. Kako bi se postiglo pouzdano spajanje, dijelove treba nakon lijepljenja držati pod pritiskom od 8 kp/cm² tokom 12 sati, a do daljnje mehaničke obrade dijelova sačekati još 24 sata. Prednost kazeinskog ljepila nad običnim vrućim stolarskim ljepilom je što je mnogo otpornije na vlagu, a uz to je manipulacija s njim jednostavnija. Njegova je mehanička otpornost manja od otpornosti vrućeg ljepila (iznosi 45 do 65 kp/cm²), no još je uvijek veća od otpornosti drva na smicanje uzduž godova.

Od organskih ljepila za drvo vrijedno je spomenuti krvni albumin. Moć lijepljenja mu je nešto slabija od vrućeg stolarskog ljepila, ali je zato od ovog znatno otporniji na djelovanje vlage.

Međutim, pojavom velikog broja vrsta sintetičnih ljepljiva odličnih svojstava, organska ljepljiva za drvo potpuno su potisnuta iz upotrebe u avioindustriji. Umjesto njih, danas se isključivo koriste smolna ljepljiva: »Melocol«, »Araldit«, »Rezorcin« i »Tego-film«. Osim ovog posljednjeg, nave-

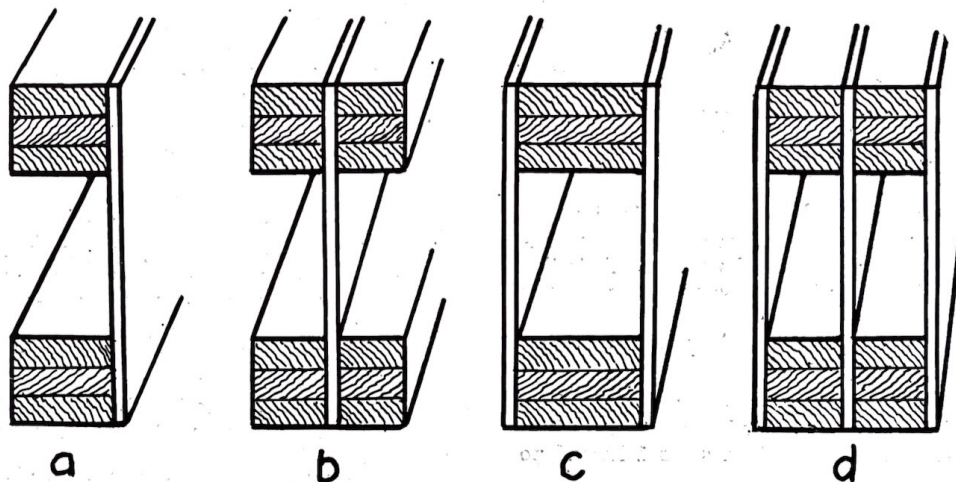
žnosti radne prostorije), jer svako odstupanje može dovesti do toga da ljepljivo više ne odgovara ni po čvrstoći, ni po sastavu. Sva su ova ljepljiva na bazi umjetne smole potpuno otporna na vlagu, djelovanje bakterija, gljivica i na ostale atmosferske promjene. Čvrstoća na kidanje ovih vrsta ljepljiva



Slika 6. — Polovina krila drvene konstrukcije s jednom glavnom ramenjačom (bez jednog dijela oplate torzione kutije i platnene presvlake)

dena smolna ljepljiva sastoje se iz dvije komponente: osnovnog ljepljiva i otvrdivača ili katalizatora. Najvažniji uvjet kod pripremanja i upotrebe ovih ljepljiva je striktno pridržavanje uputa za korišćenje (odnosa dviju komponenta, temperature i vla-

žnosti radne prostorije). Tako je, na primjer, čvrstoća na kidanje Araldida 123 B s otvrdivačem 951, oko 200 kp/cm², u zavisnosti od okolne temperature pri otvrdjivanju. Kod Rezorcina ova čvrstoća iznosi oko 130 kp/cm².



Slika 7. — Pločasti tip ramenjače (pozicija a i b) i kutijasti tip ramenjače (pozicija c i d)

PRIMJERI KONSTRUKTIVNIH RJEŠENJA DRVENIH ELEMENATA LETILICA

Samo najkraći opis raznih mogućih konstruktivnih rješenja svih drvenih sklopova i elemenata jedrilica i aviona zahtijevao bi suviše prostora i za jedan poseban članak, pa nam je to stoga ovdje nemoguće učiniti. Dat ćemo iz tog razloga samo kratak prikaz suvremenih izvedbi bitnih, nosećih dijelova aviona drvene konstrukcije.

Drveni kostur krila (slika 6), obično izveden iz dvije polovine (lijevog i desnog krila), sastoji se od slijedećih elemenata: glavne ramenjače ili nosača (A), pomoćne ramenjače (B), dijagonale (C), torzione kutije (D), rebara (E), napadne letvice (F) i izlazne letvice (G). Na ovoj je slici prikazana tipična konstrukcija krila s jednom ramenjačom, na kojoj se jasno vide svi nabrojani elementi.

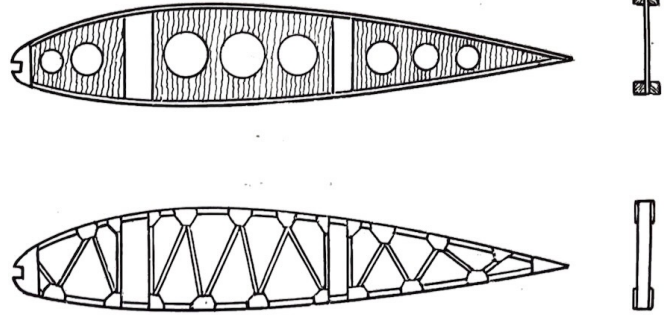
Glavna ramenjača, osnovni dio konstrukcije, koja prima sva opterećenja krila, sastoji se od vanjskih lameliranih pojaseva (gornjeg i donjeg), izrađenih iz biranog i ispitnog mekog drva (omorike ili bora). Ovi se pojasevi sljepljuju za centralne stijene iz brezove šperploče. U odnosu na smještaj i broj ovih stijena, razlikujemo: pločaste tipove ramenjača (pozicija a i b na slici 7) i kutijaste tipove ramenjača (pozicija c i d na slici 7), koje mogu imati dvije ili više stijena. Glavne ramenjače krila i dijagonale, koji su podvrgnuti većim naprezanjima, imaju najčešće kutijasti presjek, dok su pomoćne ramenjače krila, ramenjača krilaca za nagib i repnih površina pločastog tipa.

Rebra krila imaju dvostruku ulogu: da krilu daju potreban oblik presjeka (aeroprofil) i da služe za prenos sila s površine krila na ramenjaču. Za rebra se pričvršćuje oplata krila (tzv. »noseća kora«) iz šperploča lijepljenjem, a platnena prevlaka prišivanjem. Prema konstruktivnoj izvedbi, treba razlikovati uglavnom dvije vrste rebara: pločasta i rešetkasta.

Pločasto rebro (slika 8 gornja) sačinjavaju gornji i donji pojas (letvice) iz nelamelirane omorike, koji su sljepljeni za centralnu stijenu iz brezove šperploče. Ova stijena prorezana je na više mjesta kružnim isječcima, čiji je cilj da smanje težinu rebara. Gornji i donji pojas kod rešetkastih rebara povezan je, umjesto stijenom iz šperploče, distancnim letvicama (slika 8 donja). Spajanje pojaseva i distancnih letvica izvodi se kutnicima iz šperploča, zalijepljenim s obje strane rebara. Kao što se na slici vidi, na rebrima su predviđeni četverokutni prorezi za prolaz glavne i pomoćne ramenjače krila.

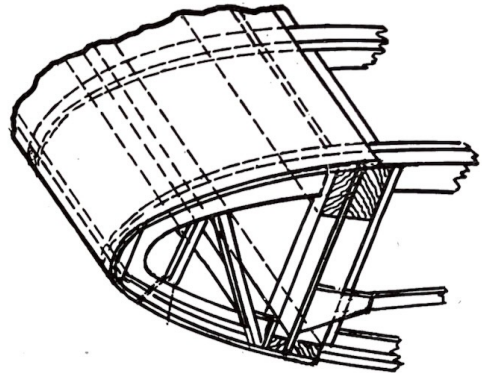
Struktura rebara repnih površina potpuno je slična; razlika je kod ovih što su zbog manjih opterećenja slabije dimenzionirana.

Uslijed mijenjanja položaja centara potiska pri raznim napadnim kutovima krila za vrijeme leta, na krila djeluje moment uvijanja (torzije), koji teži da krilo uvija oko njegove uzdužne osi. Kako bi se spriječilo štetno a često i vrlo opasno djelovanje ovog slučaja naprezanje na cjelokupnu konstrukciju krila, dio krila ispred glavne ramenjače po cijeloj se svojoj dužini prekriva šperpločom

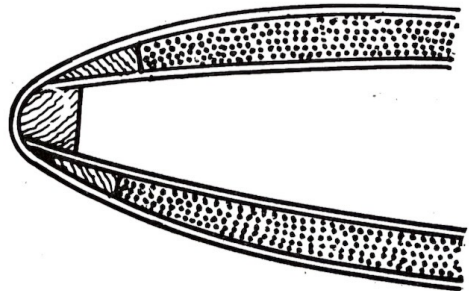


Slika 8. — Struktura dviju glavnih vrsta rebara krila: pločasto rebro (slika gornja) i rešetkasto rebro (slika donja)

(slika 9), koja se ramenjačom oblikuje neku vrstu vrlo čvrste kutije (»torziona kutija«). Torziona oplata može se sastojati iz jednog sloja šperploča (slika 9), ili, u cilju pojačanja, od dva takva sloja, između kojih se stavlja distancni uložak iz stabilne plastične pjenaste mase (stiropor, PVC ili »sac«). Takva izvedba poznata je pod nazivom »Sandwich« konstrukcija (slika 10).

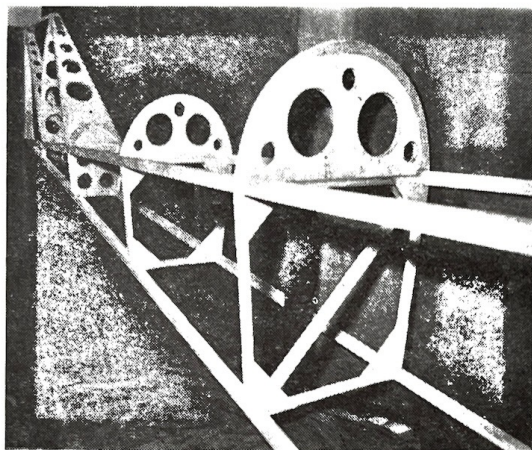


Slika 9. — Torziona oplata iz jednog sloja šperploča



Slika 10. — »Sandwich« sistem torziona oplate krila

Trupovi jedrilica i lakih aviona drvene konstrukcije mogu se podijeliti uglavnom na dvije vrste: rešetkasti i kutijasti tip. Kod oba se tipa noseća struktura sastoji iz četiri glavne uzdužnice (ramenjače) iz lamelirane omorike. No kod rešetkastog tipa (koji se u konstruktivnim rješenjima drvene izvedbe vrlo rijetko primjenjuje), ramenjače su međusobno povezane rešetkom iz omorikovih letava i žičanih zatega. Takav kostur presvlači se lakom oplatom (obično platnom), koja služi samo za aerodinamičku profilaciju.

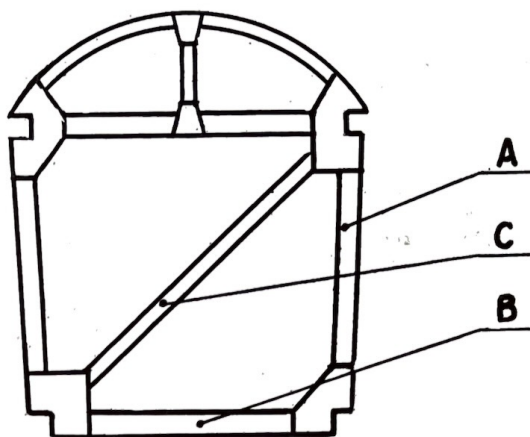


Slika 11. — Kostur trupa aviona drvene kutijaste konstrukcije iz jednog dijela sa okomitim stabilizatorom (autorova vlastita konstrukcija)

Mnogo sretnije rješenje u pogledu lakoće gradnje, jeftinije proizvodnje i lakših popravaka, predstavlja kutijasta izvedba. Ovdje su ramenjače međusobno povezane pomoću nekoliko okvira (slika 11). Cijeli ovaj kostur oblijepjen je s gornje, donje i bočnih strana krutom nosećom korom (šperpločama), koja prima tangencijalna opterećenja trupa i naprezanja na smicanje.

Kod kutijastih trupova drvene konstrukcije okviri imaju četverokutni oblik, najčešće s polukružnim nastavkom na leđnoj strani (slika 12). Vertikale (A), poprečnice (B) i dijagonala okvira (C) izrađene su iz lamelirane omorike. Gornji i donji sastavi tih letvica pojačani su kutnicima iz šperploča, u kojima su predviđeni prorezi za prolaz gornjih i donjih ramenjača trupa. Osim ukrućenja

sklopa trupa i povećanja njegove otpornosti na torziju, uloga je ovih okvira da održavaju oblik poprečnog presjeka trupa.



Slika 12. — Okvir drvenog kutijastog trupa lakog aviona

KONSTRUKTIVNI MATERIJALI KOJI DRVO POTISKUJU IZ UPOTREBE U ZRAKOPLOVSTVU

Iz osnovne činjenice da u zrakoplovnim konstrukcijama jednu od najvažnijih uloga igra vlastita težina letilice, povlačimo zaključak da pri izboru i primjeni raznih konstruktivnih materijala treba birati one koji, uz zadovoljavajuće fizičke i mehaničke osobine, omogućuju i postizanje najmanje vlastite težine. Mehaničke osobine konstruktivnog materijala sačinjavaju njegove vrijednosti čvrstoće, odnosno otpornosti na razne vrste opterećenja, a na vlastitu težinu zrakoplova utiču vrijednosti specifičnih težina materijala.

Pri gradnji jedrilica i aviona primjenjuje se vrlo širok asortiman materijala. Kao konstruktivni materijali za noseće elemente koriste se danas: drvo, metali i armirana plastika. Od metala najviše su zastupljeni razni nelegirani i legirani čelici i lake legure, od kojih konkretno duraluminium (Al-Cu-Mg). Ova se legura pojavila pod tim nazivom prvi puta još tokom Prvog svjetskog rata.

Osobine gornjih materijala navedene su u nižoj usporednoj tabeli:

Vrsta materijala	Specifična težina γ	Maksimalni napon na istezanje σ_{Me}	Maksimalni napon na pritisak σ_{Mc}	Maksimalni napon na savijanje σ_{Mf}	Maksimalni napon na smicanje τ_{Ms}	Modul elastičnosti E
	kp/dm ²	kp/mm ²	kp/mm ²	kp/mm ²	kp/mm ²	kp/mm ²
Neoplemenjen legirani čelik	7,85	46	46	46	28	20400
Oplemenjen legirani čelik	7,85	105	105	105	63	20400
Duraluminium	2,8	40	40	42	24	7300
Omorika	0,5	7,5	3,5	7,5	0,55	1100
Armirana plastika (poliester)	1,9	84	49	105	3	4200

Pri konstruiranju letilica nemoguće je primijeniti isključivo jednu od spomenutih vrsta materijala, već se ti materijali kombiniraju. Prema zamisli stvaraca konstrukcije, jedan od ovih materijala primijenjen je u većoj mjeri, dok se ostali pojavljuju u manjoj količini. Primarni uslovi izbora vrsta materijala pri gradnji jesu: mogućnost lakše nabavke, tradicija proizvođača da proizvodi u usvojenju vrsti materijala (ovamo prvenstveno spada obučenosn radnika i tehnološke mogućnosti tvornice, pristupačnost cijene gotovog proizvoda, jednostavnost eksploatacije itd. Primjer potrebe kombiniranja tih materijala najjasnije se zapaža kod drvenih konstrukcija. Naime, na mjestima koncentracije većih sila (a i zbog rasklapanja sklopa) nije moguće više povezati drvene elemente letilice direktnim međusobnim lijepljenjem. Ovdje se to čini pomoću čeličnih ili duraluminijskih veza (tzv. »okova«), koji su za drvene elemente učvršćeni vijcima ili cjevastim zakovicama. Osim ovih okova, kod aviona drvene konstrukcije iz čelika se izrađuju još i slijedeće grupe sklopova: nosač motora, piramida i upornice krila, staljni trap (podvozje), drljača ili repni kotač, komande leta i komande motora. Općenito se može uzeti da je kod oviona drvene konstrukcije odnos drvo-metal 5:1 (ne uzimajući u obzir motor sa svojom instalacijom).

Kao konstruktivni materijal čelik je najsigurniji i najpouzdaniji, jer posjeduje najkvalitetnije mehaničke osobine. Praktično je nezamjenljiv za sve najvažnije, vitalne dijelove i spojeve na avionu. Još i njegove daljnje dobre osobine: mogućnost zavarivanja (osim kod nekih vrsta) i mogućnost primjene termičkih procesa obrade (kaljenje, cementiranje, nitiranje itd.) doprinose da se gotovo svuda koristi na mjestima najvećih opterećenja. No njegova se vrijednost bitno smanjuje zbog slijedećih nedostataka:

- visoka specifična težina,
- relativno brz »zamor« tog materijala,
- deformacija dijela prilikom zavarivanja,
- potreba prethodnog podgrijavanja (»žarenja«) dijelova koje treba zavariti,
- potreba naknadne termičke obrade gotovih zavarenih sklopova, koja eliminira najveći dio unutarnjih naprezanja, nastalih djelovanjem plamena,
- prilično složena kontrola ispravnosti vara (šava) naročitim uređajima koji su vrlo skupi,
- oksidacija, prvenstveno zavarenog mjesta, a i svih ostalih površina,
- korišćenje pri zavarivanju visokokvalificirane radne snage ogromnog iskustva,
- vrlo visoke cijene vrsta čelika propisanih zrakoplovno-tehničkim propisima za gradnju letilica.

Čelik se u zrakoplovnoj industriji koristi u obliku: limova, traka, bešavnih cijevi tankih stijena, raznih vučenih profila, žica i mekih kabela vrlo visoke otpornosti.

Lake legure (legure aluminijuma i magnezijuma) kao konstruktivni materijal počele su se u zrakoplovstvu koristiti tek poslije 1920. godine. Naime, zbog svoje slabe čvrstoće, čist aluminijum ne može se upotrebiti za izradu nosećih elemenata konstrukcija. Stoga je bilo potrebno legirati ga, tj. dodavati mu razne druge metale koji će poboljšati mehaničke osobine tog osnov-

nog elementa. Kao elementi za legiranje uglavnom se dodaju: bakar, cink, silicijum, magnezijum, nikl, krom i željezo. Kao čist element, aluminijum se može upotrebiti za neke cjevovode i oplate.

Od svih lakih legura, u zrakoplovstvu se u ogromnoj većini gradnji upotrebljava duraluminijum (Al-Cu-Mg). Prije i nakon tehnološke obrade, duraluminijum treba da bude podvrgnut pomnim termičkim obradama: prije tehnološke obrade otpuštanju (»žarenju«), tj. smekšavanju, a nakon tehnološke obrade gotovi dijelovi normalnom kalenju na 500° C, kako bi dobili svoju punu maksimalnu otpornost. Dobre osobine duraluminijuma sastoje se u:

- niskoj specifičnoj težini (2,8),
- visokoj čvrstoći na kidanje (oko 50 kp/mm²),
- vrlo dobrim mogućnostima mehaničke obrade, jer se može lijevati, prešati, valjati, izvlačiti i lako strojno obrađivati.

No ova legura ima i izvjesne nedostatke, a to su:

- niska otpornost na zamor,
- podložnost koroziji, naročito u morskoj vodi,
- neprikladnost za autogeno zavarivanje.

Spajanje autogenim zavarivanjem stoga je nedovoljno na mjestima jačeg opterećenja, zbog štetnog djelovanja kemijskog procesa koji nastaje u leguri pri temperaturi taljenja, a s tim u vezi i gubitka otpornosti.

Duraluminijum se u zrakoplovstvu upotrebljava u obliku: limova, traka, vučenih profila, cijevi, zakovica itd. Ovi poluproizvodi koriste se za izradu kompletnih ramenjača krila, uzdužnica, rebara, okvira, oplate, cjevovoda i mnogih ostalih elemenata.

S naglim razvojem kemijske industrije, učešće materijala sintetičkog tipa (»plastičnih materijala«) u zrakoplovstvu postaje sve šire zbog njihove niske specifične težine, sve veće čvrstoće i ostalih pozitivnih fizičkih osobina. Koristi se više vrsta takvih materijala (većina u sporednije svrhe), no uslijed nedostatka prostora, nije nam ovdje moguće nabrojati njihove dobre i loše osobine. Bit će ukratko riječi samo o vrsti takvih materijala koji se najčešće primjenjuju za izradu napregnutih vitalnih organa letilica, koja prijeti da istisne drvo iz upotrebe u zrakoplovstvu, a to je »poliester«.

Čista plastična masa ne može se upotrebiti kao noseći konstruktivni materijal za gradnju, jer je njena čvrstoća mala, nedovoljno je žilava, kao i neostojana na povišenim temperaturama. Kako bi se njene osobine poboljšale i dospjele do razmjera koji omogućuju korišćenje kao nosećeg konstruktivnog materijala, vrši se njeno armiranje pomoću nekih pogodnih sredstava.

Od plastičnih masa za gradnju letilica najčešće se koriste: nezasićene poliester-smole, epoksidne smole, silikonske smole, fenolne smole i najloni, a kao armirajućeg materijala i stupnja očvršćenja samo smole. Ovakvi laminati mogu se primjenjavati kao obično noseće kore konstrukcije, no i kao kore u izvedbama po »Sandwich-sistemu«.

Dobre osobine armiranih plastičnih masa ogledaju se u: maloj specifičnoj težini, velikoj čvrstoći, stabilnosti oblika, postojanosti prema visokoj temperaturi, kemijskoj postojanosti, otpornosti prema atmosferskim uticajima i sposobnosti zvučne izolacije. Mnogi smatraju općenito armirano plastične mase konstruktivnim materijalom budućnosti, pa i u zrakoplovnoj industriji. No ipak to neće biti tako, barem ne u zrakoplovstvu. Naime, za proizvodnju dijelova iz armirane plastike potreban je velik broj skupih specijalnih naprava (kalupa), čije se korišćenje može isplatiti samo pri fabricaciji u velikim serijama, a tipovi jedrilica i aviona koji se proizvode u takvim serijama nisu broj-

ni, jer zrakoplovni materijal brzo zastarjeva. Nisu, na primjer, rijetki slučajevi da je neki tip aviona, dok je njegova konstrukcija u biro-u razrađena, prototip izrađen i program njegovog ispitivanja završen, već zastario.

Razmatrajući navedene prednosti i mane do sada korišćenih glavnih konstrukcionih materijala u zrakoplovstvu, vrlo je lako doći do zaključka da drvo nije, niti će u budućnosti biti potpuno istisnuto iz pripreme u gradnji zrakoplova. Pogotovo ne u zemljama koje raspolažu velikom sirovinskom bazom tog materijala!

L I T E R A T U R A

1. »Leichtbau« (Heinrich Hertel)
2. »Bauelemente des Flugzeuges« (H. Wagner — G. Kimm)
3. »Construction des avions« (Guy de Merle)
4. »Précis de construction, calcul et essais des avions et hydravions« (J. Guillemin)
5. »Calcul et construction des avions légers« (R. G. Desgrandchamps)
6. »Deutscher Aerokurier«, časopis
7. »Konstrukcija aviona« (Sima Milutinović)
8. »Ponazavanje i gradnja jedrilica« (VSJ)
9. »Vazduhoplovni stolar« (Ivo Šoštarić)
10. »Tehnologija vazduhoplovnog materijala« (KJRV)

WOOD IN THE AIRCRAFT INDUSTRY

Summary

A survey is given over the development of the use of wood in aeroplane constructions from beginning till now.

The grading rules with physical and mechanical properties regarding the requirements for many wood species are discussed and a table is enclosed.

About the advantages as so as the disadvantages of the wood as constructive material for aeroplanes and sailplanes (glides) had been given a whole view of its possibilities as a competitive material in the aircraft industry.

Especially the plywood possesses certain structural advantages over metal and gained as reliable waterproof plywood again the interest of aircraft designers.

Some examples of wood constructed solutions in detail for fuselage, wings and other parts are described and illustrated (see fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11 and 12).

The competitive materials from metal to plastics are compared with the properties of wood.

In the conclusion the author is convinced that wood as good constructive material, also in the future could not be entirely replaced by metal and plastics in the aircraft industry.

RADNIM KOLEKTIVIMA
DRVNE INDUSTRIJE I SVIM
OSTALIM NAŠIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA

U NOVOJ GODINI 1973.

ŽELIMO MNOGO USPJEHA

**„BRATSTVO“ — TVORNICA STROJEVA
ZAGREB**

Važnije egzote u drvnoj industriji

(Nastavak)

MAHAGONI PRAVI

(Mahagoni true)

Zbirno ime mahagonijevine obuhvaća dvije glavne grupe, geografski odvojene, i to: afričku i američku mahagonijevinu. Prvu afričku mahagonijevinu u užem smislu čine:

Khaya ivorensis i subspeciesi istog roda, a američku: *Swietenia mahagoni*, *Swietenia macrophylla* i druge, a sve ove vrste su iz porodice: *Meliaceae*. U Francuskoj terminologiji iste grupe nose nazive: *Acajou* u Africi i *Acajou* u Americi.

Zajedničke karakteristike

Visoka i lijepo razvijena stabla, većinom s jakim oguzinom, debla visoko čista od grana.

Drvo u bjelici bijelo do svijetlo žuto, u srži zlatno-smeđe do crveno-smeđe boje. Volumne težine u apsolutno suhom stanju:

$t_0 = 0,53 \dots 0,55 \dots 0,87 \text{ p/cm}^3$ u zraku suhom stanju:

$t_{15} = 0,57 \dots 0,60 \dots 0,91 \text{ p/cm}^3$. Utezanje slabo: longitudinalno 0,3 — radijalno 3,2 — tangencijalno 5,1, odnosno volumno 8,6%.

Cvrstoće:

na pritisak: 290..500... 730 kp/cm²

na savijanje: 580..650... 1300 kp/cm²

Mahagonijevina je odlično drvo za pokućstvo, stolariju, tokariju, za gradnju brodova, čamaca, jahti, vagona, a u avijaciji i za elise. Furniri, naročito rezani figurirani zbog estetike, vrlo su cijenjeni.

MAHAGONI AFRIČKI

Nazivi

Botanički naziv je *Khaya ivorensis* (A. Chev.) porodica: *Meliaceae*. Trgovačka imena: afrički mahagoni, pa imena po eksportnim lukama, odnosno porijeklu:

Lagos i Benin mahagoni iz Nigerije;

Axim i Secondi mahagoni sa Zlatne Obale;

Grand Bassam Mahagoni s Obale Slonovače.

Nalazište

Nigerija, Zlatna Obala, Obala Slonovače i Kamerun, vrlo malo u Ugandi.

Stablo

To je veliko stablo, koje u većini slučajeva došire visinu od 30 do 45 m, a deblu mu je čisto od grana i do 30 m visine.

Promjer varira od 0,80 do 1,80 m, a naročito pri bazi gdje se formira jaka oguzina.

Eksploatacija

Rušenje ovih velikih stabala zbog jakih oguzina traži i postavljanje pedesta prije sječe, a obo-

rena stabla se često težu na licu mjesta na pravokutni oblik radi izbjegavanja transporta nepotrebne količine bjeljike i boljeg slaganja na brod. S time se predusreće i napad ambrosia kukaca, koji ulaze u bjeljiku i uzrokuju mušičavost.

Drvo

Afrička mahagonijevina je ružičaste boje svježe posječena, koja se daljnjom ekspozicijom mijenja u crveno-smeđu. Tekstura drva može biti i dževerasta od kvržica grana, pa je to poznato kao sapeli — mahagonijevina. Prema vrsti figure, to se klasificira kao valovite šare, isprekidane šare, zatvorene šare, isprekidane linije.

Afrička mahagonijevina je dosta sklona pojava poprečnih pukotina i tzv. pukotinama od grama, što joj umanjuje vrijednost.

Sušenje

Drvo se lako suši bilo u sušionicama, bilo na zraku. Male napukline i raspukline su moguće, pa treba voditi računa da se izbjegne krivljenje.

Mehanička svojstva

Cvrstoća je vrlo dobra u odnosu na težinu drva, i može se uspoređivati s uspjehom s američkom (Honduras) mahagonijevinom.

Prirodna trajnost

Srednje je otporno prema truleži, no to nije naročito važan faktor, jer se rijetko upotrebljava gdje bi bilo izloženo napadu gljiva.

Nije imuno protiv napadaja drvotočnih insekata.

Obradivost

Afrička mahagonijevina zbog uraslih kvrga nešto se teže obrađuje od američke vrste, no ipak se lako daje obraditi i ručnim i strojnim alatima. Može se ljuštiti i rezati lako u furnire. Lako se lijepi i brusi, a savršeno se i polira.

Upotreba

Najvažnija područja upotrebe su u pokućstvu i u interijerima, i to kako u vidu punog drva tako i u vidu furnira. Stolarstvo, vagonogradnja, strojogradnja (ležajevi), aviogradnja (propeleri) i brodogradnja upotrebljavaju znatne količine mahagonijevine.

Proizvodi

Afrička se mahagonijevina uvozi najvećma u pritesanim trupcima sa stranicom od 90 cm širine na više, a u dužinama do 9 m.

Piljena građa može se dobiti u dužinama do 6 m (u prosjeku 3,60 m), u širinama od 15 do 50 cm (u prosjeku 25 cm) i debljinama od 1" (2,54 cm) do 4" (10,16 cm).

1" 1" 1"

Furniri se izrađuju u debljinama: — — — tj.

28 30, 35,

0,9—0,8 i 0,7 mm, odnosno za vrlo kvalitetne ra-

1"

dove služi izabrani furnir od — debljine.

28

MAHAGONI AMERIČKI

Naziv

Botaničko ime jest *Swietenia mahagoni* Jacq., porodica: *Meliaceae*, a uz ovu vrst u američki mahagoni ide: *Swietenia macrophylla* King. i *Swietenia humilis* Zucc. iz iste porodice. Dok se prvi trgovački zove mahagoni španjolski, kubanski ili zapadno-indijski, odnosno po porijeklu po otocima (San Domingo, Jamaika, Portoriko — mahagoni), to se drugi naziva centralno-američki mahagoni ili Honduras — mahagoni ili meksikanski, nikaraguanški i panamski mahagoni.

Nalazište

Za prvi Zapadna Indija i najjužnji dio Floride, a za drugi mahagoni Centralna Amerika od Mexika do gornje Amazone u Peru-u i Braziliji

Stablo

Jedno od najljepših stabala u džungli jest kubanski mahagoni, čije deblo može biti čisto do prve grane do visine od 18 m i više, a stablo je visoko 30 do 45 m. Baza mu je široka i raširena u oguzinu, a promjer debla iznad oguzine mjeri i do 3 m. Ipak deblovina obično ima manje promjere od Honduras mahagonija i zapadno afričkog mahagonija. Kako obično ne čini zatvorene šume u sastojinama, to je rasprostrt širom džungle, pa se dobrom sastojinom smatraju već 2 stabla po akru (1 acre = 40,47 a). Centralno američki mahagoni dosiže visine od 24 do 30 m, a promjeri su mu 1,20 do 1,80 m. Ima jake oguzine, iznad kojih ima pravna debla, čista od grana, od 12 do 18 m i duža.

Drvo

Kubanska mahagonijevina unešena je u Evropu po Španjolcima, čiji su brodovi u velikoj »Armadi« bili građeni iz tog odličnog drva. U Englesku uvozi ga glasoviti Sir Walter Raleigh. Drvo je vrlo zatvorene strukture, fine, svilenkaste, teksture i može biti lijepo (figurirano), kao talasasto prošarano, ikričavo, cvijetasto, prugasto, vržljivo itd. Ono je teže od drugih vrsta mahagonijevine.

Honduras mahagonijevina je općenito lakša i mekanija od kubanske. Godovi su izrazito markirani, crveno-žuto obojeni. Drvo može biti figurirano kao i kubanska mahagonijevina.

Boja ove mahagonijevine mijenja se od svijetlo crvene ili žuto-smeđe do vrlo tamno crvene kao kod kubanske, no ipak općenito je svjetlija od ove.

Sušenje

Američka mahagonijevina vrlo se lako suši, bilo u sušionicama bilo na otvorenom. Bacanje i pucanje rijetko se pojavljuje, i to samo u maloj mjeri.

Mehanička svojstva

Razmjerno svojoj težini, svojstva čvrstoće su osobito dobra, pa se Honduras mahagonijevina mnogo upotrebljava za avionske propelere.

Prirodna trajnost

Mahagonijevine su vrlo otporne protiv truleži, čak i pod strožim uslovima na otvorenom, iako kao dekorativno drvo ne dolazi u takve prilike. Teže se impregnira prezervansima Honduras mahagonijevina, koja je podesna za napadaj insekata.

Obradivost

Vrlo dobro se obrađuje sa svim vrstama i tipovima alata, lako se lijepi, moći i polira. Kubanska mahagonijevina jedno je od najboljih vrsti drva za tokarsku obradu. Honduras mahagonijevina posjeduje odlična svojstva za čavljanje i vijčanje.

Upotreba

Kao prvoklasno drvo za gradnju pokućstva u stolarstvu, u brodogradnji, naročito čamaca i jahti, za palube zbog otpornosti na vremenske utjecaje, za kalupe. Figurirani trupci daju prekrasne furnire.

Proizvodi

Kubanska mahagonijevina dolazi u četverokutno otesanim trupcima sa stranicama od 25 do 40 cm (10" do 16"), no danas je ima sve manje

Honduras — mahagonijevina isporučuje se isto u četverokutno otesanim trupcima sa stranicama od 25 do 45 cm (10" do 18"), duljine 1,80 do 3,00 m, ili u oblovinu promjera do 76 cm (30").

Piljena građa obično ide do 4,80 m (16') dužine (u prosjeku 4,20 m = 14'), širine 15 do 30 cm (6—12") ili prosječno 25 cm (10"), a debljine 3" i 1" (2,5 cm).

1 1 1"

Furniri su — — — ili 9, 8 i 7 mm debljine.
28, 30, 35

Poslovni rezultati drvne industrije SR Hrvatske od 1-10. mj. 1972. godine

U prvih jedanaest mjeseci ove, u odnosu na isto razdoblje prethodne godine, fizički obujam proizvodnje drvne industrije ostvaren je indeksom 108,4. Povećanje se odnosi na proizvode finalne prerade, dok je u grupaciji piljene građe i ploča i grupaciji kemijske prerade ostala na nivou prošlogodišnjeg razdoblja.

Po pojedinim proizvodima ostvarena je slijedeća proizvodnja:

	Jed. mjere	I-XI 1971.	I-XI 1972.	I-XI 72 I-XI 71
Piljena građa četinjača	m ³	184.962	215.736	116,6
Piljena građa hrasta	"	130.663	137.018	104,9
Piljena građa bukve	"	244.490	212.596	87,0
Piljena građa mekih listača	"	44.182	37.506	84,9
Piljena građa ostalih tvrdih listača	"	45.289	44.186	97,6
Piljeni pragovi	"	16656	11.445	68,7
Slijepi furnir	"	18.064	13.097	72,5
Plemeniti furnir	"	7.182	8.292	115,5
Šperploče neoplem.	"	7.638	8.083	105,8
Panel-ploče	"	13.352	12.667	94,9
Ploče iverice neoplem.	"	38.693	41.123	106,3
Oplemenjene ploče 000 m ²		714	643	90,1
Sječena ambalaža	m ⁰	2.067	3.603	174,3
Ostali sanduci	m ³	13.768	14.774	107,3
Bačve	hl	79.253	27.959	35,3
Spavaće sobe garnit.		11.498	13.706	119,2
Kombinirane sobe	"	14.919	17.122	114,8
Ostale sobe	"	3.968	3.944	99,4
Klasične kuhinje	"	7.206	3.198	44,4
Moderne kuhinje	"	12.025	26.626	221,4
Kanc.-škol. namještaj kom.		161.138	171.292	106,3
Savijeni namještaj	"	540.307	563.111	104,2
Krupni namještaj	"	790.590	892.927	112,9
Sitni namještaj	"	1.000.197	1.158.818	115,9
Dijelovi namještaja 000 din		23.801	42.952	180,5
Madraci kom.		112.267	112.874	100,5
Kuće — barake	m ³	4.269	3.518	82,4
Vrata kom.		128.654	145.595	113,2
Prozori kom.		92.601	95.794	103,4
Ostali građ. elementi m ³		8.632	6.606	76,5
Parquet puni m ³		41.497	43.160	104,0
Lamel parket m ²		1.391.450	1.340.786	96,4
Brodski pod m ³		392	745	190,1
Radio kutije kom.		150.333	175.189	116,5
Rolete 000 din		17.036	19.001	111,5
Razni final. proizvodi	"	63.906	91.496	143,2
Izrade pluta tona		70	123	175,7
Impregnacija m ³		63.399	63.835	100,7
Kalofonium i ter. tona		60	—	—
Retortni ugljen	"	6.857	7.285	106,2
Octena kiselina	"	502	584	116,3
Šibice sanduka		80.550	82.482	102,4

Brže od fizičkog obujma proizvodnje rasli su finansijski efekti. Tako su u prvih 9 mjeseci ove, u odnosu na isto prošlogodišnje razdoblje (u kojem je fizički obujam proizvodnje ostvaren također indeksom 108,4), ukupni prihodi povećani za 29%, utrošena sredstva za 30%, a ostvareni dohodak za 25%.

Po osnovnim grupama drvne industrije — pilanskoj preradi i pločama, proizvodima finalne prerade kao i kemijske prerade drva — ostvareni su ovi efekti:

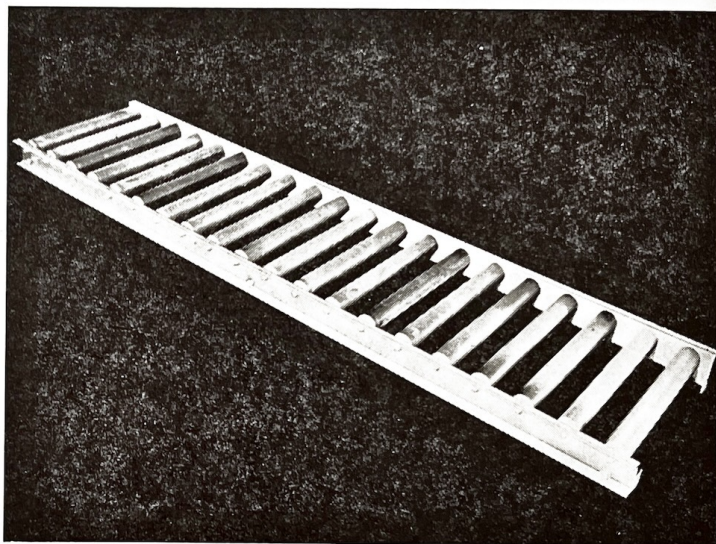
	Izvršenje		Indeks I-IX 72 I-XI 71
	I-IX 1971.	I-IX 1972.	
Ukupni prihod	2.128	2.750	129
1. Pilane i ploče	1.038	1.391	134
2. Finalni proizvodi	657	834	126
3. Kemijska prerada	104	108	103
Utrošena sredstva	1.422	1.862	130
1. Pilane i ploče	707	969	137
2. Finalni proizvodi	986	1.251	126
3. Kemijska prerada	58	59	102
Ostvareni dohodak	706	888	125
1. Pilane i ploče	331	423	127
2. Finalni proizvodi	329	417	126
3. Kemijska prerada	46	48	105
Ugovorne obaveze	57	83	146
1. Pilane i ploče	30	45	150
2. Finalni proizvodi	26	36	139
3. Kemijska prerada	1	2	200
Zakonske obaveze	38	55	145
1. Pilane i ploče	19	28	147
2. Finalni proizvodi	17	24	141
3. Kemijska prerada	2	3	150
Za osobne dohotke	496	637	128
1. Pilane i ploče	232	321	138
2. Finalni proizvodi	237	287	121
3. Kemijska prerada	27	29	108
Ostatak dohotka	117	125	107
1. Pilane i ploče	51	37	73
2. Finalni proizvodi	52	74	142
3. Kemijska prerada	14	14	100
Gubitak zbog neostvarenog dohotka	2	12	600
1. Pilane i ploče	1	8	800
2. Finalni proizvodi	1	4	400
3. Kemijska prerada	—	—	—
Prosječni broj zaposlenih (na bazi stanja krajem mj.)	33.832	36.387	107
1. Pilane i ploče	16.732	18.903	112
2. Finalni proizvodi	15.858	16.229	102
3. Kemijska prerada	1.242	1.255	101

N. G.

ZVONIMIR FRÖBE, Trbovlje

Unutarnji transport u drvnoj industriji

U svakoj i malo suvremenijoj i tehnički opremljenoj proizvodnji, koja bazira na modernim principima organizacije rada, svakako vrlo veliku i važnu ulogu igra problem unutarnjeg transporta. Tim problemima su se bavila mnoga poduzeća i nastojala su ih riješiti koliko god je to bilo moguće u okviru njihovih tehničkih, a naravno i financijskih mogućnosti. Upravo su iznenađujući rezultati koji su postignuti nakon uvođenja dobro smišljenog i tehnički pravilno riješenog sistema unutarnjeg transporta. Financijski efekti koji su time postignuti su ogromni.



Plastični valjci transportera IBT Trbovlje

U drvnoj industriji su također postignuti vidni rezultati, gdje god se uspjele pogone modernizirati s dobrim, racionalnim i jednostavnim rješenjima uvođenja suvremenih elemenata unutarnjeg transporta. Drvno-industrijska poduzeća počela su iz vlastitih sredstava polako modernizirati svoje pogone, i već nakon kratkog vremena su se uvjerali u velike prednosti i efekte koji se postižu takvim racionalizacijama i novim tehničkim rješenjima u toku tehnološkog procesa.

Najveća prednost sistema uvođenja unutarnjeg transporta nalazi se upravo u tome, da se bazira na temeljnim sastavnim elementima transportne tehnike (t. zv. Baukastensystem). Taj sistem omogućuje svakom investitoru i kupcu brojne i nove transportne mogućnosti, nova, bolja, jeftinija i ekonomičnija rješenja, a što je vrlo zgodno, omogućuje postepeno uvođenje transportnih elemenata, a to je praktično kod onih poduzeća koja ne raspolazu dovoljnim financijskim sredstvima. U našoj zemlji postoji nekoliko poduzeća koja se bave pro-

zvodnjom i montažom opreme za unutarnji transport. Jedno od tih je i IBT — Investicijski biroji Trbovlje. Ovo poduzeće je pred nekoliko godina sklopilo ugovor sa Zapadnonjemačkom firmom »Karl Strumpf« iz Düsseldorfa, po čijoj licenci, tehničkoj dokumentaciji i iskustvima izrađuje opremu za unutarnji transport za sve grane industrije, a specijalno za drvnu industriju.

Licenci partner iz Njemačke, sa svojim odličnim referencama iz cijelog svijeta uspio je dati najsavršenija tehnička rješenja unutarnjeg transporta.

U svom proizvodnom programu IBT izrađuje:

- valjkaste pruge za drvnu industriju sa svim pratećim elementima transporta,
- transportne sisteme za prijenos paleta,
- okretnne stolove, križanja, skret-nice,
- vrpce za utovar paleta,
- tračne transportere (s trakovima od gume, transilona itd.),

- letvaste transportere,
- kolutne transportere,
- transportne pruge sa svestranim valjcima,
- lake prijevozne transportere,
- prevoznice,
- itd.

Od lakih transportera osobito je vrijedno spomenuti laki prijevozni transporter LPT, koji služi za utovar i istovar robe, te za racionalno prenošenje svih vrsta komadne robe. Takvi transporteri se proizvode u serijama od 3—5 m dužine, a na tržištu pobuđuju veliki interes radi vrlo jednostavne manipulacije, pokretnosti i mnogostruke primjene. Osim toga i cijena im je vrlo primjerna.

Valjkaste pruge ili transporteri koje izrađuju Investicioni biroji Trbovlje za drvnu industriju imaju jednu novost i veliku prednost pred dosadašnjim izvedbama.

Valjkaste pruge ili transporteri koje izrađuju Investicijski biroji Trbovlje za drvnu industriju imaju jednu novost i veliku prednost pred dosadašnjim izvedbama.

Kao što nam je poznato, klasični tip valjka za ovu vrst transportera se bazirao na kugličnim ležajima. Međutim, novi valjci su sastavljeni od plastičnih čahura (»piksna«). Taj plastični materijal, tzv. yulon, odlikuje se vanrednim svojstvima. Vrlo je otporan i prikladan za upotrebu pri izradi valjaka za gravitacijske pruge. Osim toga, ima visoku otpornost prema kiselinama. Takav isti materijal upotrebljava Tomos — Koper za čahure amortizera kod vozila marke »Citroen«.

Prednost valjaka s takvim ležajima je također i u tome, što nije potrebno vršiti nikakva podmazivanja.

Podmazivanje se izvrši samo jednomput, i to prilikom sastavljanja valjka, i poslije nikada više. Prilikom pokusa s plastičnom čahurom valjka, mjerenja su pokazala da se na čahuri nisu pojavile nikakve deformacije niti bilo kakvi tragovi oštećenja.

Poduzeće IBT iz Trbovlja isporučilo je kompletno postrojenje s takvim valjcima Drvno-industrijskom poduzeću Ravna Gora u Gorskom Kotaru u ukupnoj dužini od cca 5000 m. Upravo je u izradi transportno postrojenje za tvornicu »NOVOLES« u Straži kraj Novog Mesta. Ova o-

prema će biti isporučena još ove godine.

Također je potpisan ugovor sa tvornicom »Marko Šavrić« iz Zagreba za isporuku cca 3000 m valjkaste pruge i ostalih elemenata unutarnjeg transporta. Investicijski biroji Trbovlje opremili su dosada mnoga industrijska poduzeća i pogone uređajima za unutarnji transport.

Svakako je bitna i najvažnija činjenica, da se sredstva koja se ulažu uvođenjem naprava unutarnjeg transporta vrlo brzo vraćaju, da se ostvaruju velike uštede i velika produktivnost, a na taj način i veća realizacija.

IBT INVESTICIJSKI BIROJI TRBOVLJE

Industrijska proizvodnja Elit



Proizvodi:

**Najsuvremenije transportne uređaje
za unutarnji transport
za drvenu industriju**

SVE INFORMACIJE DAJE:

Komercijalni sektor IBT-a:

TRBOVLJE, Gimnazijska 16, tel. 821-402
LJUBLJANA, Poljanska 77a, tel. 315-042

Predstavništva:

ZAGREB, Amruševa 4, tel. 36-806
SPLIT, Prvoboraca 35, tel. 42-064
TIVAT, 29 novembar bb, tel. 86-241



Xylamon impregnacije

Xylamon impregnacije imaju funkciju zaštite drva od insekata i mikroorganizama. Drvo prije impregnacije može biti novo, staro ili već napadnuto, a nakon izvršene zaštite može ostati u prirodnoj boji, može se površinski obrađivati bezbojnim lakom ili lak bojama. Prema tome kakva se želi zaštita — primjenjuje se odgovarajući tip impregnacije. Proizvodimo:

- XYLAMON IMPREGNACIJU br. 7103.
- XYLAMON IMPREGNACIJU ZA GRAĐEVNO DRVO br. 7105.
- XYLAMON COMBI br. 7108.

XYLAMON IMPREGNACIJA br. 7103. namijenjena je za unutarnju oblogu od drva, iverica, okal-ploča i dr. Nanosi se umakanjem ili ličenjem. Umakanje je djelotvornije, a osim toga ekonomičnije. Priređena je za upotrebu i nije je potrebno razređivati. Osušeni film premaza je bez mirisa.

Prvi premaz ove impregnacije preporuča se nanijeti neposredno nakon izrade drvenih elemenata. Kao slijedeći slojevi mogu se nakon dobrog sušenja (minimum 1 dan) primijeniti svi bezbojni i pigmentirani lakovi, pod uvjetom da je vlaga u drvu max. 17%. Kod veće vlažnosti drva smiju se primijeniti samo oni sistemi kroz koje može prolaziti vlaga drva, kao npr. XYLADECORI.

Osnovne karakteristike ove impregnacije su: otporna je na bubrenje što omogućava da se odlično povezuje s drvenom podlogom i sa slijedećim slojevima premaza. Dobro prodire u drvo i brzo suši. Posjeduje svojstvo odbijanja vode, a kroz tanki film impregnacije vlaga može napuštati drvenu masu. Zaštićuje drvo protiv modrenja, napada mikroorganizama i insekata.

XYLAMON IMPREGNACIJA ZA GRAĐEVNO DRVO br. 7105. namijenjena je za štiti građevnog drva koje se upotrebljava za razne drvene konstrukcije, industrijsku gradnju kuća, krovšta, transportnu ambalažu i dr. Važno je napomenuti da se površine impregnirane ovom impregnacijom mogu lije-

piti bez skidanja impregnacijskog sloja. To je crvenkasto-smeđa tekućina, niskog viskoziteta, već priređena za nanašanje. Nakon sušenja ne ostavlja miris.

Xylamon impregnaciju za građevno drvo br. 7105 treba primijeniti neposredno nakon izrade drvenih dijelova, a obavezno prije njihove ugradnje. Može se nanositi ličenjem, štrcanjem i umakanjem. Za drvo pod krovom dovoljno je nanijeti u dva sloja cca 200 g/m², a drvo koje je izloženo atmosferilijama ili vlazi treba premazati 3—4 puta, pa se utrošak kreće do 400 g/m².

Kao slijedeći slojevi mogu se primijeniti svi bezbojni i pigmentirani lakovi. Kod uljnih, alkidnih i sl. lakova, vlaga drva mora biti niža od 17%, dok Xyladecori mogu regulirati vlagu drva. Slijedeći premazi bezbojnih ili pigmentiranih lakova mogu se nanositi nakon četiri tjedna sušenja, a Xyladecori već osam dana nakon sušenja ove impregnacije.

XYLAMON COMBI br. 7108. služi za suzbijanje insekata koji se već nalaze u drvu, te je istovremeno zaštita drva protiv njihovog ponovnog napada. Osim toga, drvo se zaštićuje protiv većine mikroorganizama koji stvaraju trulež i plijesan. Od insekata najčešći su: kućna strizibuba (*Hylotrupes Bajulus*) i drvaš kuckar (*Anobium Punctatum*). Ovi insekti napadaju pretežno suho drvo; uz ponavaljanje napada, mogu ga potpuno razoriti. Xylamon combi br. 7108 efikasno suzbija štetočine u drvenim konstrukcijama, gredama, oplatama, podovima, stubištima, namještaju i dr.

Oštećene ili napadnute slojeve drva treba skinuti i spaliti. Preostalo drvo treba pažljivo očistiti žičanom četkom, a potom usisati usisačem da se impregnacija ne troši uzalud za napajanje drvene prašine. Drvo koje prema procjeni više ne može biti nosivo treba zamijeniti novim impregniranim drvom. Stare vapnene ili protupožarne premaze koji umanjuju sposobnost upijanja treba prije impregnacije odstraniti.

KOMBINATA KUTRILIN" LAKOVA

Suzbijanje kućne strizibube

Kućna strizibuba razvija se samo kod četinjara. Najčešće su napadane vanjske zone, dok je srž rijetko napadnuta i probušena, jer je hranjivost vanjskih zona veća. Glavni štetočina je larva. Kukac živi svega nekoliko tjedana, u koje vrijeme ženka odlaže jaja i proširuje zarazu na zdravo drvo. Ženka leže u pravilu oko 200 jaja, iz kojih se nakon 1—3 tjedna razvijaju larve koje se odmah uvuku u drvenu masu i počinju sa žderanjem koje traje 3—5 godina. U to vrijeme larve povećavaju vlastitu težinu za oko hiljadu puta. Tokom svojeg razvoja razore znatnu količinu drva, zatim se začahure i kao kukac napuštaju drvo. Kukac je dug 8—20 mm. Napad se teško primijeti, jer larva proždire drvo ispod površine. Izvana, osim malih otvora, koji služe za uzlijetanje kukaca, površina ostaje na oko neoštećena, ali je često tanka kao papir, a površina djeluje kao da je drvo zdravo.

Podove koji nisu lakirani ili premazani bojama treba dobro očistiti i osušiti. Zatim se nanosi Xylamon Kombi br. 7108 u dva sloja. Najbolje je nanositi kistom. Ako su podovi lakirani ili ličeni bojom, onda premaze treba odstraniti, da se omogući prodiranje impregnacije u drvo. Nakon skidanja naliča — pod se dva puta premazuje Xylamon Kombi impregnacijom. Prije tretiranja poda s impregnacijom, treba izvaditi jednu od napadnutih dasaka i prekontrolirati dali je potrebno obraditi i podne grede. Ukoliko je i to drvo napadnuto, treba skinuti cijeli pod i sve obraditi spomenutom impregnacijom, kao što je ranije navedeno. Pod se može položiti tek kada je sve dobro osušeno, a miris nestao.

Suzbijanje drvvara kuckara (Anobiae)

Pod imenom Anobiae podrazumijevaju se larve raznih vrsta čiji je najpoznatiji predstavnik — drvaš kuckar (Anobium punctatum). On napada ugrađeno drvo četinjara i lišćara, naročito tamo gdje je viša vlaga a temperatura umjerena (podovi, zidne oplata, podrumi i dr.). Ženke polažu jaja u pukotine i stare rupice za uzlijetanje. Jedna ženka položi cca 20—50 jaja, iz kojih, nakon nekoliko tjedana izlaze larve koje su u stanju da pot-

puno razore drvo. Larve žive u drvu 2—4 godine. Iza začahurivanja izležu se insekti, koji napuštaju drvo kroz okrugle rupice slične sačmi. Insekt je dug 2,5—4,5 mm, a smeđe je boje. Često primjećujemo ove sitne rupice na starom namještaju i umjetninama. Drvo brašno iz bušotina siguran je znak da se u drvo uselio i da ga buši jedan od štetočina.

Sve napadnute dijelove treba ispitati na nosivost, a zatim pažljivo odstraniti prašinu i nečistoće, zatim drvo premazati ili dva puta štrcati. Na gredama većih dimenzija ili nepristupačnim mjestima treba provesti nalijevanje u bušotine.

Opće napomene za Xylamon impregnacije

1. Pri radu sa Xylamon impregnacijama, sve dijelove iz plastičnih masa treba izolirati.
2. Xylamon impregnacije ne smiju se upotrebljavati za košnice i za zaštitu prostorijske gdje se spremaju nepakovane živežne namirnice ili stočna hrana.
3. Kod rada s ovim impregnacijama treba paziti da se ne poškrope biljke, na koje štetno djeluje.
4. Stambene objekte i staje treba nakon zaštite dobro osušiti i prozračiti, a useliti tek onda kad potpuno nestane miris impregnacije.
5. Xylamon impregnacije ne napadaju metal, staklo i tekstil. Nakon primjene i izvršene zaštite drva, eventualne ostatke impregnacije na zidovima, žbuki, metalnim dijelovima ili staklu treba dobro očistiti.
6. Xylamon impregnacije dobro prodiru u drvo, ne bubre drvo i ne »podizuju pore«, Ostavljaju prirodnu teksturu drva, mogu se nakon dobrog sušenja lakirati bezbojnim i impregniranim lakovima.
7. Kistovi i drugi alat koji se upotrebljava kod nanašanja može se lako oprati lak benzinom i drugim organskim otapalima ili smjesom organskih otapala (razređivačima).
8. U prostoriji gdje se radi sa Xylamon impregnacijom ne smije postojati otvoreni plamen niti bilo kakvi izvor paljenja ili iskrenja. Nakon sušenja zapaljivost drva se ne povećava. Pri radu je potrebno nositi zaštitne naočale i zaštitne rukavice, a kod skućenog prostora i masku koja dobro prianja.
9. Ambalaža ili posude s kojima se radi mogu biti od željeza, čelika, ili specijalno lakirane. Nije dozvoljena upotreba posuda iz pocinčanog lima ili plastike.
10. Xylamon impregnacije su otopine specijalne smole u otapalima s insekticidnim i fungicidnim dodacima snažnog djelovanja, pa se prema tome pri radu treba pridržavati postojećih propisa za sigurnost pri radu, kao i kod rada s lakovima.

Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu

(Nastavak iz br. 9—10)

Red. br.	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
D. — Pojmovi u proizvodnom procesu šperovanog drva				
1.	klada	flitch billet	bille	Klotz, Holzklotz, Block
2.	četvrtak, flič	flitch	quartelle	Holzscheite
3.	sortiment	assortiment	assortiment	Sortiment
4.	furnir	veneer	placage	Furnier
5.	ljušteni furnir	rotary cut veneer	placage déroulé	Schäl furnir
6.	rezani furnir	sliced veneer	placage tranché	Messerfurnier
7.	tekstura	texture	texture	Maserung
8.	pravna žica (vlakno)	straight grain	fil droit	gerade Faser
9.	žica po dužini	long grain	fil en long	Längfaser
10.	žico poprijeko	cross grain	fil en travers	Querfaser
11.	ukrštene žice	interlocked grain	fil croisé	gekreuzte Faser
12.	pahuljasto	wolly grain	bois pelucheux	haarig, behaart
13.	žila, pruga	vein streak	veine	Ader
14.	dževeasto drvo	burr figure	bois madré	gemasertes Holz
15.	prugasto drvo	stripey figure	bois rubanné	gestreiftes Holz
16.	iskričavo drvo	mottled figure	bois moiré	gemasertes Holz
17.	plamenasto drvo	flamy figure	bois drapé	gefamntes Holz
18.	kovrdžavo (talasasto) drvo	curl figure	bois frisé	wimmeriges oder welliges Holz
19.	cvjetasto drvo	pommele figure	bois pommelé	geapfeltes Holz
20.	otvorena strana (naličje)	loose side	côte ouvert	offene Seite
21.	zatvorena strana (lice)	tight side	côte ferme	glatte Seite
22.	lice, prednja strana	face	face	Oberfläche, Vorderseite, Aussenseite
23.	poledina, naličje	black	contre face	Rückseite
24.	rez, prerez	notch incision	entaille	Einschnitt
25.	tangencijalni rez	flat cut	débit dosse	Schwarteneinschnitt
26.	radijalni ili zrcalni rez	quartered cut	débit quartier	Radial oder Spiegelschnitt
27.	poluzrcalni rez	half quartered	débit faux quartier	Halbspeigelschnitt
28.	ljuštenje	stay-log peeling	déroulage	Rundschälen
29.	excentrično ljuštenje	half round	déroulage excentré	exzentrisches Rundschälen
30.	profil pritisne letve	shape of pressure bar	profil de barre	Druckbalkenprofil
31.	kut rezanja	cutting angle	angle d'attaque	Angriffswinkel, Grund-schnittwinkel
32.	kut brušenja (noža)	grinding angle	angle d'affûtage	Keilwinkel, Winkel am Furniermesser
33.	slobodni kut	clearance angle	angle de déppouille	Freiwinkel
34.	paranje od noža	knife digging	piquage de couteau	Messerstich
35.	podupirač noža	knife heel	appui de couteau	Messerstütze
36.	pritisak noža	excess keel	talonnage du couteau	Messerdruck
37.	sljubnica	joint	joint	Furnierfuge
38.	čeonni spoj furnira	end joint	joint de bout	Furnierstoss
39.	spoj kosim zasjekom furnira	scarf joint	enture scarf	Furnierschäftung
40.	vlaga furnira	moisture content	taux d'humidité	Furnierfeuchte
41.	ravnotežna vlaga	equilibrium moisture content	taux d'équilibre par rapport à l'atmosphère	Ausgleichfeuchte
42.	klimatizacija	conditioning	conditionnement	Klimatisierung
43.	normalna klima	standard air condition	état hygrométrique normal	Normalklima
44.	bubrenje	swelling	dilatation	Quellung
45.	utezanje	shrinkage	retrait	Schwindung
46.	sastav ploče	build up (assembly)	composition du panneau	Zusammensetzung der Platte
47.	srednjica	core	ame	Mittelage (Kern)
48.	poprečna srednjica	crossband	intérieur	innere Mittelage
49.	oblikovanje	moulding	moulage	Formung
50.	formiranje	forming	formage	Formung
51.	lijepljenje	gluing	collage	Verleimung
52.	vezanje	adhesion	adhérence	Bindung
53.	ukrućivanje (ljepila)	setting (curing)	prise (colle)	Erstarren (Leim)
54.	otvrđivanje	polymerisation	polymérisation	Aushärtung
55.	mješavina ljepila	mixed glue	colle	Leimansatz
56.	ljepilo za šperovano drvo	mixed glue for plywood	mélange collant	Sperrholzleim
57.	viskozitet	viscosity	viscosité	Viskosität
58.	trajnost upotrebe, uporabljivost	potlife	vie en pot	Gebrauchsdauer
59.	doza ili nanos ljepila	glue spread	dose de colle	Leimdosierung
60.	premazivanje ljepila	gluing	encollage	Beleimung
61.	površina lijepljenja (sloj ljepila)	glue line	plan de collage	Verleimungs = ebene, = fläche

Red. br.	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
62.	jednostrano premazivanje ljepljom	single spread gluing	encollage simple face	einseitige Beleimung
63.	dvostrano premazivanje ljepljom	double spread gluing	encollage double face	doppelseitige Beleimung
64.	otvoreno vrijeme čekanja	open assembly time	temps d'assemblage ouvert	offene Wartezeit
65.	zatvoreno vrijeme čekanja	closed assembly time	temps d'assemblage fermé	geschlossene Wartezeit
66.	brzina punjenja	rate of loading	vitesse de charge	Geschwindigkeit des Charge-wechsels
67.	vrijeme ulaganja u prešu	press loading time	temps de chargement	Preisseinlegezeit
68.	vrijeme zatvaranja preše	press closing time	temps de fermeture	Pressschliesszeit
69.	vrijeme presnog pritiska	pressing time	temps de passage	Pressdruckzeit
70.	vrijeme otvaranja preše	press opening time	temps d'ouverture	Pressöffnungszeit
71.	vrijeme hlađenja preše	press cooling time	temps de refroidissement	Pressrückkühlzeit
72.	kompresija (stlačivanje)	compression	écrasement	Press-schwind
73.	reparacija (popravak)	repair	réparation	Reparation
74.	kitanje	stopping	masticage	Kitten
75.	probijanje ljeplila	penetration of glue	exsudation	Ausschwitzen
76.	starenje	ageing	vieillessement	Alterung
77.	sredstvo za ovlaživanje	wetting agent	produit mouillant	Befeuchtungsmittel
78.	vitlanje, slaganje u složaj	stacking	empilage	Stapelung
79.	vitlo, složaj	stack, pile	pile	Stapel
80.	puni složaj (bez distancnih letvica)	block piling	pile morte	toter Stapel
81.	uravnotežena (ploča)	balanced	équilibré (panneau)	ausgeglichene (Platte)
82.	savijena ploča	twisted board	panneau voilé	gebogene Platte
83.	izvitoperena ploča	warped board	panneau gauche	Plattenverformung
84.	naborana (talasasta) ploča	corrugated board	panneau gondolé	verworfenen Platte
85.	uzorak, epruveta	test piece	épreuve	Muster, Prüfkörper

E. — Greške materijala i proizvodnje kod šperovanog drva

1.	ekscentrično srce	eccentric heart	coeur excentré	excentrischer Kern
2.	meko srce	soft heart	coeur mou	weicher Kern
3.	crno srce	black heart	coeur noir	schwarzer Kern
4.	crveno ili lažno srce	red heart	coeur rouge	Rotkern, Falschkern
5.	stlačeno ili kompresiono drvo	compression wood	bois de compression	Druckholz
6.	napregnuto ili tenziono drvo	tension wood	bois de tension	Zugholz
7.	urasla kora	ingrown bark	entre écorce	eingewachsene Borke
8.	ozebina	frost crack, frost cleft	gellivure	Eiskluft, Frostriss
9.	paljivost	weather shaken	fente rayonnante partant du coeur	Kerniss, Windriss
10.	spužvast	spongy, porous	spongieux	schwammig
11.	okružljivost	cup shake	rouleure	Ringschäle, Kernschäle
12.	ustalasila žica	wavy grain	fil ondulé	wellige Faser
13.	usukana žica	twisted grain	fil tors	gedrehte Faser
14.	promjena	change	altération	Veränderung
15.	nepravilnost, greška	irregular fault	anomalies	Unregelmässigkeit
16.	kvrga	knot	noeud	Ast, Astknoten
17.	zdrava kvrga	sound knot	noeud sain	gesunder Ast
18.	mrtva kvrga ili ispadajuća kvrga	loose knot	noeud non adhérent, noeud percé	loser Ast, Ausfallast, Durchfallast
19.	skup kvrga	knot cluster	grappe de noeuds, noeuds groupés	Knotengruppe
20.	ikrica	pin knot	oeil de perdrix	Punktast
21.	vržlja	swirl	ronce	Wirbel
22.	smolnica	resin pocket	poche de resine	Galle
23.	crvotočina, bušotina	worm hole	piqûre, trou de ver	Wurmloch, Bohrloch
24.	svijetla bušotina od insekata	white spot	piqûre blanche	helles Bohrloch von Insekten
25.	tamna bušotina od insekta	black spot	piqûre noire	dunkles Bohrloch von Insekten
26.	rupa od čavla	spike hole	trou de crampon	Nagelloch
27.	dekoloracija	diskoloration	décoloration	leichte Holzverfärbung
28.	greška boje	stain	échauffure	Farbfehler
29.	manja greška boje	slight stain		
30.	nenormalno obojenje	abnormal colour	coloration anormale	Verfärbung, anormale Färbung
31.	pljesnivost	mouldry or mildew	moisissure	Schimmel
32.	trulež	rot	pourriture	Fäulnis, Fäule
33.	crvena trulež	dote (stain)	échauffure	Rotfäule
34.	bijela trulež	white rot	pourriture blanche	Weissfäule
35.	smeđa trulež	brown rot	pourriture brune	Braunfäule

36. modrenje	blue stain	bleuissement	Blaufäule, Blaunwerden
37. napuklina, pukotina	shake or split	gerce, fente	Riss, Spalt
38. napuklina od utezanja	shake (shrinkage)	fente de retrait	Schwundriss
39. pukotina od reza	fellng shake	fente de tronçonnage	Schnittriss
40. čeona raspuklina	end shake	fente en bout	Kopfriss
41. zatvorena pukotina	closed split	gerce fermée	geschlossener Riss
42. otvorena pukotina	open split	gerce ouverte	offener Riss
43. napuklina od ljuštenja	peeling split	fente de déroulage	Schälrriss
44. krivljenje, izvijanje	bending	cintrage	Werfen, Ziehen, Krümmen
45. preparani furnir	oversteamed veneer	placage surétuvé	überdampftes Furnier
46. preklap	overlap	joint monté (pli intérieur)	Überleimer
47. bora furnira (nabor)	pleat	placage extérieur monté	Furnierfalte
48. mjehur (podmjehurivanje)	blister	cloque	Blase
49. utiskivanje, markiranje	imprint	empreinte	Markierung, Eindruck
50. probijanje ljepila	glue penetration	transpercement de colle	offene Fuge
51. otvorena sljubnica	open joint	joint ouvert	Leimdurchschlag
52. mršavo sljepljena sljubnica	starved glue line	colage maigre	verhungerte Leimfuge
53. previše ljepila u sljubnici	excess glue line	joint épais	dichte Fuge
54. zakrpa	plug	pastille	Zapfen, Stöpsel

TVORNICA FURNIRA — PETRINJA



ž e l i

svim svojim poslovnim prijateljima

SRETNU I USPJEŠNU

Novu godinu 1973.

TABELE DRVNIH NOSAČA — KAPACITETI NOSIVOSTI DRVNIH NOSAČA I DRVNIH KOSNIKA

(Orig.: TREBJELKEFASIT — masive trebjelker og tresøylers bæreevne) — Norsk Treteknisk Institut — 1971. — od 259 stranica.

Ove su tabele rađene suglasno standardnim propisima NS 3042, NS 3043, NS 3044, NS 3080 i NS 446. Obuhvaćeni su nosači i kosnici iz konstrukcionog drva četinjača pačevorinastih i kružnih presjeka uobičajenih dimenzija, standardne građe. Tabele sadrže brojčane podatke za izračunavanje drvnih konstrukcija. Za svaku veličinu presjeka (b x h) navedeni su slijedeći podaci: površina presjeka (A), težina po metru (g), moment inercije (I), modul presjeka (W) i radius zakretanja (i). Osovine su horizontalna (x) i vertikalna (y), a momenti tromosti na ove (I_x , I_y).

Nadalje su izračunane tabele za kapacitete neto nosivosti kod dopustivog naprezanja na savijanje, odnosno smicanje. Izračunana je i maksimalna defleksija u mm za ta opterećenja. Tabele su obrađivane za koncentrične (P) i kontinuirano razdijeljene terete (p).

Posebno su dani u tabelama i maksimalni tereti (P) za stupove tesane (piljene) i oble raznih debljina.

—○—

M. BREŽNJAK i K. MOEN

O BOČNOM GIBANJU LISTA TRAČNE PILE POD RAZLIČITIM UVJETIMA PILJENJA

(Orig. naslov: On the lateral movement of the bandsaw blade under various sawing conditions) — Norsk Treteknisk Institut — Blindern — 1972.

Ovaj istraživački rad bavi se egzaktnim ispitivanjem, još uvijek slabo istraženim problemom ponašanja lista tračne pile s obzirom na bočna gibanja u procesu piljenja.

Unaprijed planirani eksperimenti propiljavanja vršeni su na jednoj maloj ali novoj pilani s trupcima smrekovine. Sva bočna gibanja lista tračne pile paralice snimana su s pomoću oscilograma s priključnom foto-kamerom.

Istraživanja su bila usmjerena na slijedeću problematiku:

I dio — Bočno gibanje u odnosu na čist prostor (zazor) od igala vodilica i na brzinu dotura.

II dio — Kvaliteta piljenja, debljina propiljka pile i utrošak energije u odnosu na bočno gibanje lista i brzinu dotura.

III dio — Bočno gibanje lista, kvaliteta piljenja i utrošak energije u odnosu na dvo-stepenu brzinu dotura.

IV dio — Bočno gibanje, točnost piljenja i utrošak energije u odnosu na kvalitetu površine (izgleda) trupca.

Sažetak I dijela:

Vizuelno se mogu razlikovati dva tipa bočnog gibanja lista. Prvo, osnovna bočna vibracija s niskom frekvencijom i jednim periodom kroz više obrtaja lista, koju ovdje zovemo devijacija. Drugo, jedna nadodana vibracija visoke frekvencije s više perioda unutar svakog obrtaja lista pile koju ovdje zovemo vibracija. Karakter i numeričke vrijednosti amplituda devijacije i vibracije bili su proučeni. Amplitude obih devijacija i vibracije uvećavaju se s većim čistim prostorom (zazorom) između lista i igala, te s većom brzinom dotura prizme. Stopa povećanja veća je za amplitudu devijacije lista pile. Tendencija i numeričke vrijednosti amplitude vibracije kod praznog hoda i za vrijeme piljenja kao i na kraju reza prikazane su tabelarno i grafički.

Sažetak II dijela:

Ispitivana su bila oba tipa bočnog gibanja pile: »devijacija« niske frekvencije i »vibracija« relativno visoke frekvencije na variranje debljine daske, na širinu propiljka i na utrošak energije. Varijacije debljina daske uvećavaju se s većom amplitudom vibracije i devijacije. Dubina hrapavosti piljene površine, kao mjerilo kvalitete površine (lica) daske, opada s većom amplitudom vibracije lista. Ovo je naročito došlo do izražaja kod veće brzine dotura. Širina propiljka raste s većom amplitudom vibracije lista, no uvijek je manja od teoretske širine propiljka.

Specifični utrošak energije povećava se s amplitudom vibracije i devijacije listova.

Sažetak III dijela:

Izvršestaj o istraživanju dvostepenog sistema dotura tračnoj pili paralici.

Ulazna brzina dotura pri početku piljenja, dok list pile ne bude potpuno u drvu, je relativno mala. Nakon toga brzina dotura uvećava se automatski do normalne vrijednosti. Ustanovljeno je da dvostepeni sistem dotura ima vrlo malen praktični efekt procesa piljenja. Maksimalne dvostruke amplitude bočnog gibanja lista bile su iste veličine kod obih sistema dotura, konvencionalnog i dvostepenog, iako različitog karaktera; naime, ovaj drugi je bio sporiji pri početku reza. Točnost piljenja i hrapavost površine bile su bolje pri početnom rezu kada se primjenjivao dotur u dva stepena. Ipak to nije imalo upliva na kvalitetu daske. Nije bilo značajne razlike u specifičnom utrošku energije, bilo da se primijenio dvostepeni ili konvencionalni dotur pri piljenju.

Sažetak IV dijela:

O istraživanju utjecaja nepravilnosti na površini trupca na bočna gibanja lista tračne pile, kao na toč-

nost piljenja i na utrošak energije pri piljenju. Prizme s relativno reguliranim (pravilnim) i prizme s iregularnim (nepravilnim) izgledom površine eksperimentalno su se propilile na tračnoj pili-paralici. Rezultati su pokazali da kvaliteta površine trupca vrši značajan utjecaj na bočno ponašanje lista tračne pile kao na preciznost piljenja.

Ova knjiga, kako se iz sadržaja vidi, obrađuje tehniku današnjice, kada se sve više pili s tračnim pilama, o kojima se mnogo toga još ne zna. Radi toga je moraju upoznati tehnolozi i tehničari, koji se specijalno bave piljenjem.

—○—

I. OPAČIĆ

KEMLSKA I TEHNOLOŠKA SVOJSTVA TANINA IZ LIŠČA DOMAČEG RUJA (RHUS COTINUS L.)*

Proširenje sirovinske baze za tanin, naročito na domaće izvore, navelo je autora na egzaktnija istraživanja dobivanja tanina iz rujevog lišća, tim više što se izvjestan dio te sirovine već koristio u domaćoj industriji.

Opsežnim radom (na 100 stranica) autor dolazi do određenih zaključaka, među kojima moramo istaći, da postoji u toku vegetacije jedno optimalno vrijeme berbe najboljeg lišća za taninsku ekstrakciju. Na sadržaj tanina utječe i stanište, pa je lišće iz područja mediteranske klime (Istra, Hrv. Primorje, Dalmacija) u tom pogledu najbolje.

Pokusnim štavljenjem s ekstraktom iz rujevine (lišća) utvrđeno je da se dobiva dobra, svijetlo izstavljena koža. Ovaj se ekstrakt s izvjesnim metodama može još i naročito oplemeniti za uspješnu primjenu za dobivanje svijetlih i čvrstih koža.

—○—

J. KRAPAN

Iстраživanje Prirodnog SUSENJA PILJENE BUKOVINE**

Istraživan je tok prirodnog sušenja bukove piljene građe na otvorenom prostoru, kao i pod otvorenim nadstrešnicama. Sušenje je praćeno na bukovim piljenicama 25, 38 i 50 mm debljine kroz 5 mjeseci, tj. 150 dana (od kraja zime do sredine jeseni). Srednji sadržaj vode bukovine u vrijeme piljenja u veljači iznosio je 87,5%, a u travnju 81,4%. Srednja brzina sušenja za 150 dana iznosila je 0,45% na dan ili 0,0187% na sat.

Nisu ustanovljene veće razlike između krivulja sušenja piljenica od 50 mm debljine na slobodnom prostoru i pod natkritim otvorenim šupama.

Studija je instruktivna za sve koji pile i prirodno suše bukovinu.

* Štampano u »Glasniku za šumarske pokuse« Zagreb — 1972. g.

** Isto, kao *

DRVNA INDUSTRIJA
SADRŽAJ BR. 1—12/72.

BROJ 1—2

O D C

634.0847.2

D. Salopek: Predsušenje — ekonomičniji način privređivanja. Neka iskustva iz DIP-a »Plješevica« — Donji Lapac . . . 3—11

634.0.832

Z. Fučkar: Mjesto i uloga funkcije održavanja uređaja i postrojenja u drvno-industrijskim poduzećima 13—15

634.0.79

Z. Ettlinger: Ormig strojevi za pripremu tehnološke dokumentacije u drvnoj industriji 16—20

634.0.79

S. Kliment: Automatizirana obrada podataka u drvnoj industriji 20—23

634.0.853

N. Herljević: Trgovački uzusi i kvaliteta egzota 24—29

634.0.82

Z. Hren: Tehnički centar za drvo (Pariz) . . . 30—31

634.0.77

A. Ilić: Blizu trećina izvoza naših drvnih proizvoda usmjerena prema Italiji . . . 32—35

634.0.81

F. Štajduhar: H. Ollman »Prognoza razvoja potrošnje drva« — prikaz knjige . . 36—37

634.0.829.1

M. Rašić: Bezbojni nitro lakovi 38—39

BROJ 3—4

O D C

634.0.812

F. Štajduhar: Prilog istraživanju fizičko-mehaničkih svojstava bukovine u Hrvatskoj 43—59

634.0.79

M. Figurić: Sinhronizacija tekuće trake u odjelu montaže 61—69

634.0.841.1

S. Kovačević: Zaštita drva u građevinarstvu. Pentaklorfenol i organo-kositreni spojevi 70—72

634.0.79

Z. Ettlinger: Održan seminar »Organizacija proizvodnje u drvnoj industriji« . . 73—75

634.0.812

S. Petrović: Institut za istraživanje i tehniku drva u München-u 76—79

—

A. Ilić: Iz zemlje i svijeta 80—82

634.0.829.1

M. Rašić: Površinska obrada stolica . . . 84—86

BROJ 5—6

O D C

634.0.8

N. Goger: Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske od 1971. do 1975. god. s osvrtom na dugoročne razvojne mogućnosti 91—49

634.0.83

K. Međugorac: Kontrola kvalitete proizvodnog procesa metodom uzoraka . . . 95—99

634.0.836

S. Tkalec: Analiza asortimana proizvoda u industriji namještaja 100—106

634.0.83

V. Bručić: Osvrt na mehaničku preradu u Finskoj 107—113

634.0.834

Z. Hren: Normalizacija, kontrola kvalitete i ambalaža 114—116

634.0.32

F. Štajduhar: Tehnika obaranja stabla . . 116

634.0.82

F. Štajduhar: Pilane s tračnim i kružnim pilama za meko drvo (Montague) — Rušenje i prikrajanje listaća (Petro) — Istraživanje drva i materijala iz drva (Sukačev) — prikaz novih knjiga 117—118

634.0.829.17

M. Rašić: Površinska obrada furniranog namještaja bezbojnim lakovima 120—121

BROJ 7—8

O D C

634.0.862.2

F. Štajduhar: Suvremene iverice — Zahtjevi i problemi proizvodnje 127—133

634.0.8

N. Goger: Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske od 1971. do 1975. godine s osvrtom na dugoročnije razvojne mogućnosti (nastavak) 135—139

634.0.853

F. Štajduhar: Važnije egzote u drvnoj industriji 141—142

634.0.84

Z. Hren: Upotreba atomske energije za učvršćenje pokosti kod oplemenjivanja ploča 143—145

634.0.824.8

*** Bešavno spajanje i oblikovanje po Kanturan-metodi 147—148

634.862.2

J. Šolaja: Mogućnosti poboljšanja poslovanja u klasičnim tvornicama troslojnih ploča iverica u Jugoslaviji 149—151

634.0.822.33

Z. Hren: Održavanje kružnih pila (Boyer) — Završna obrada lakiranog pokućstva (Cahier br. 88) — prikaz knjiga 153—154

634.0.829

M. Rašić: Otvorena nova tvornica boja i lakova 156—157

BROJ 9—10

O D C

634.854.2

F. Halusek: Kontrola kvalitete proizvodnog procesa kao faktor industrijskog nivoa produkcije 163—172

634.0.832

M. Brežnjak: Iz pilanarstva Norveške . . 173—175

634.0.847.3.

P. Pristavec: Kontaktno sušenje vakuum postupkom 177—179

634.0.853

F. Štajduhar: Važnije egzote u drvnoj industriji 180—181

634.0.822.39

Z. Hren: Strojevi za obradu drva na ovogodišnjem Zagrebačkom velesajmu . . . 183—186

634.0.943.1.

M. Rašić: Protupožarni premazi za drvo . 188—189

—

Z. Hren: Nove knjige 190

—	A. Ilić: Iz DIK-a »Česma« Bjelovar	192—195	634.0.832.282	Z. Hren: Razmatranje o novim standardima proizvodnje šper-ploča	217—221
—	A. Ilić: Exportdrvo na Zagrebačkom velesajmu	192—201	634.0.832.12	A. Krilov: Da li je moguće povećati produktivnost starih gaterskih strojeva	223—224
634.0.832.2.	F. Štajduhar: Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu	202—203	634.0.832.29	J. Modly: Drvo u zrakoplovnoj industriji	225—234
—	F. Štajduhar: In memoriam: Ing. Stjepan Šurić	204	634.0.853	F. Štajduhar: Važnije egzote u drvnoj industriji (nastavak)	235—236
—	K. Angelov: In memoriam: Prof. Branišlav Pejoski	204	—	N. Goger: Poslovni rezultati drvne industrije od I—IX mj. 1972.	237
BROJ 11—12			834.0.832.2	Z. Fröbe: Unutarnji transport u drvnoj industriji	238—239
O D C			834.0.841.1	M. Rašić: Xylamon impregnacije	240—241
634.0.834	N. Goger: Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske, s osvrtom na dugoročne razvojne mogućnosti	207—215	834.0.832.2	F. Štajduhar: Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu	242—244
			—	Nove knjige	244

„Exportdrvo“ — Zagreb

SA SVOJIM DRVNIM KOMBINATIMA

- DIK »ČESMA« — BJELOVAR
- DIP — KARLOVAC
- DIK — NOVI VINODOLSKI
- DIP — TUROPOLJE
- DIP — PERUŠIĆ
- DIK — VIROVITICA
- DI — VRBOVSKO

SVIM SVOJIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA

želi

SRETNU I USPJEŠNU

NOVU GODINU 1973.

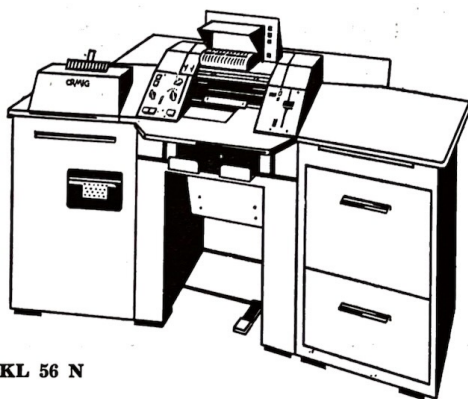
ORMIG

»RACIONALNA PRIPREMA RADA U STANJU JE DA BITNE TROŠKOVE SNIŽI ZA NAJMANJE 20% . . .«

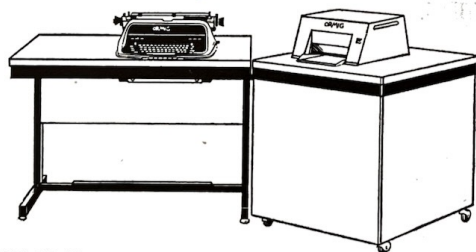
Tačnost ove činjenice može potvrditi veliki broj poduzeća drvne industrije iz zemlje i inozemstva, koja su uvođenjem ORMIG mašina za umnožavanje pogonske dokumentacije postigla ogromna sniženja troškova proizvodnje i veoma visok stupanj produktivnosti.

PRIZNATA PREIMUĆSTVA, KOJA SE POSTIŽU UVOĐENJEM ORMIG STROJEVA, SU slijedeća:

- blagovremeno se dobija jasna pogonska dokumentacija: radni nalog, radna lista, trebovanje materijala, terminska i popratna karta, itd.,
- precizno planiranje i strogo usmjeravanje proizvodnje,
- izbjegavanje grešaka, vremena čekanja, neiskorišćenih kapaciteta u pogonu,
- precizno planiranje i stalna kontrola termina,
- efikasno otklanjanje pojava škarta u proizvodnji,
- momentalna kontrola posebnih troškova



SKL 56 N



SE 20 N

- pravovremeno i precizno dobijanje informacija o potrebama u materijalu,
- jasna i pregledna dokumentacija za obračun ličnog dohotka i materijala kao i osnova za sistem planiranja,
- ubrzava davanje izvještaja,
- veza pripreme rada i elektronske obrade podataka.

TRAŽITE DETALJNIJE INFORMACIJE!

GENERALNO ZASTUPSTVO ZA JUGOSLAVIJU:

»RAPID«, BEOGRAD, STUDENTSKI TRG 2—4, TELEFON 623-522

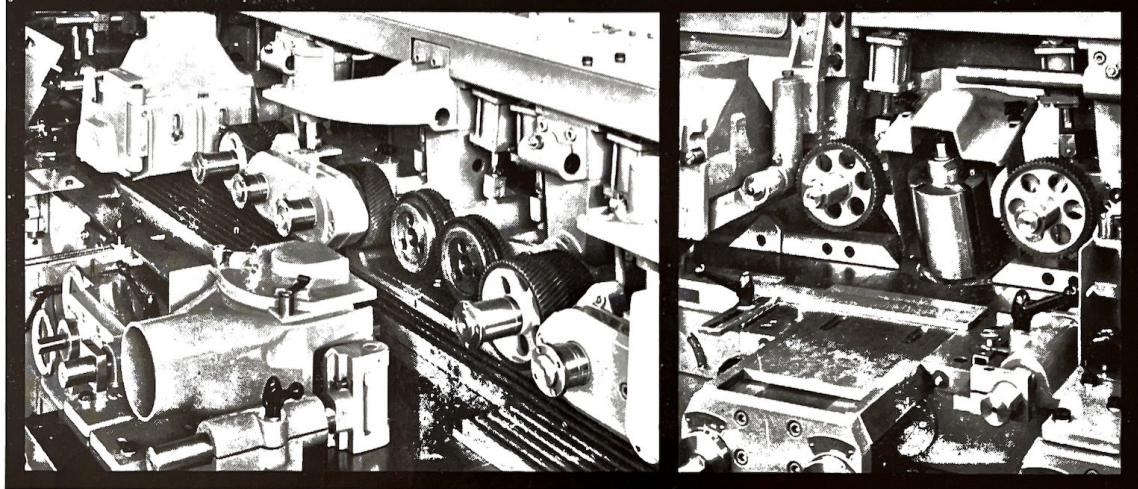
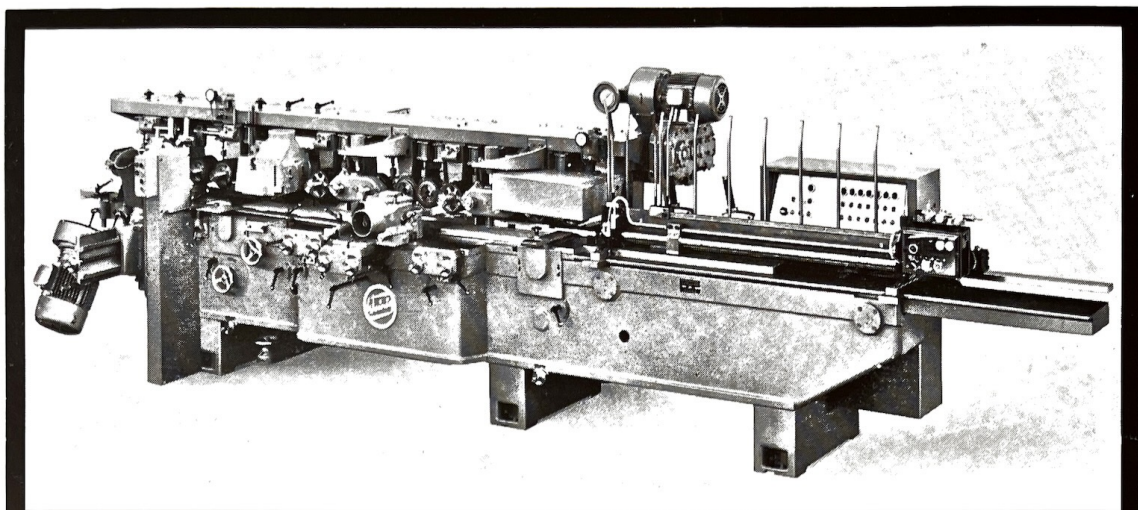
FILIJALE

»RAPID«, Zagreb, Gajeva 59, tel. 442-466

»RAPID«, Sarajevo, Valtera Perića 20, tel. 22-866

»RAPID«, Ljubljana, Vošnjakova 9, tel. 312-288

»RAPID«, Skopje, 256 ulica VIII kolosek, tel. 34-337



Rješenje Vaših problema oko izrade profila zove se UNIMAT

Weinigov UNIMAT je već po svojoj osnovnoj opre-
mi izvrsna automatska glodalica za profiliranje:
On u trenutku savladava proizvodne zadatke, ne
dozvoljavajući da oni postanu problemi.

Ali s tim nije sve rečeno; za sasvim specijalna,
sasvim individualna rješenja, UNIMAT se dopun-
skim uređajima može proširiti. Postoje specijalne
vodice, garancija za besprijekorno prenošenje is-
krivljenih i ne pod pravim uglom obrubljenih ko-

mada; postoji skraćeni razmak transportnih valja-
ka za ekstremno kratke djelove; postoji pneumat-
ski pritiskivač za tvrdo drvo i komade s različitim
debljinama; postoje magazini za ekonomično pu-
njenje; postoji obratan transport i nagibna vretena
za naročito kritične profile; postoji... postoji...
Možete biti sigurni: UNIMAT rješava probleme
profiliranja.

MICHAEL WEINIG KG

Tvornica specijalnih strojeva za obradu drva D-6972
Tauberbischofsheim, Savezna Republika Njemačka
Postfach 1440, Telefon 934-651, Teleks 6-89511

**Tehnika govori
za Weinig-a**



PROIZVODNJA I PROMET

PROIZVODA

- šumarstva
- drvene industrije
- industrije celuloze i papira

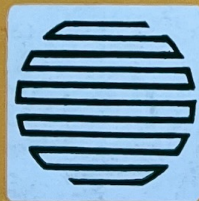
UVOZ: DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOCNIH MATERIJALA ZA POTREBE CIT. PRIVREDNIH GRANA

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: 444-011 — 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
Tuzemna trgovina »Solidarnost« — Rijeka
Skladišni i lučki transport — Rijeka
Samostalna radna jedinica — Beograd

Predstavnštva:

European Wood Products — New York, 35-04 30th Street, Long Island City N. Y. 11106
Omnicco G. m. b. h. 83 Landshut Bay Christoph-Dorner Str. 3. - HOLART, Import-Export-Transit G.m. b. H., 1011 Wien, Schwedenplatz 3-4. — Omnicco Italiana, Milano, Via Unione 2. — Export-drvo Repr. London, W. 1., 223-227, Regent Street — »Cofymex«, 30, rue Notre Dame des Victoires, Paris 2e. EXHOL, Amsterdam, Amstel venseeg 120/III.

AGENTI U SVIM UVOZNIČKIM ZEMLJAMA