

Poštarina plaćena u gotovu

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar broj: 9981

Skupina: Br. skup.

Br. 2-3 God. XVII

DRVNA

VELJAČA-OŽUJAK 1966.

INDUSTRIJA

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



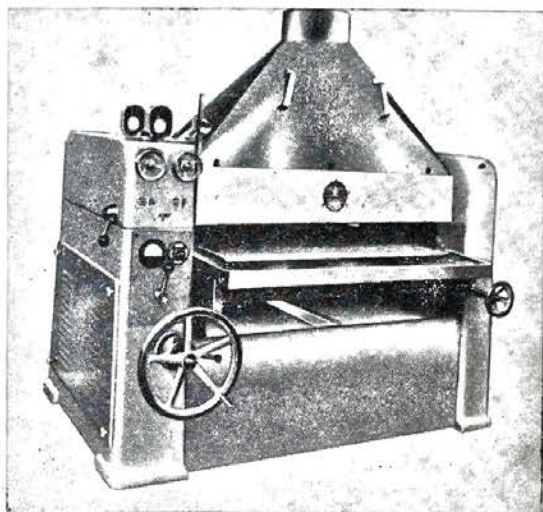
ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRZAŠKA CESTA 49

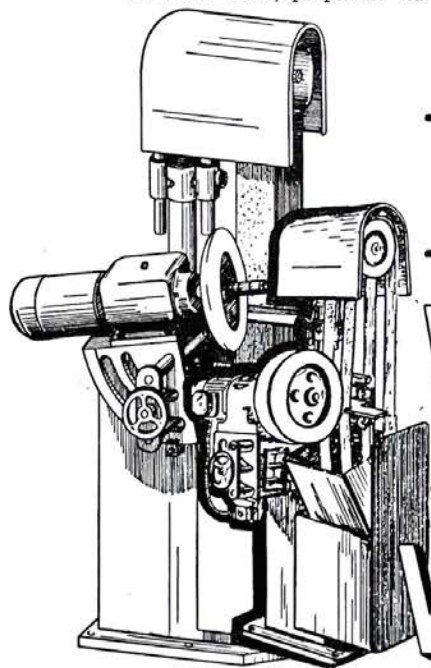
PROIZVODI STROJEVE I OPREMU
ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROIZVODNI PROGRAM:

- visokoturažne i nadstojne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljčane i vibracione brusilice
- Brusilica za oštrenje alata i testera
- Oscilirajuća bušilica za ovalne rupe
- Stroj za izradu ovalnih čepova
- Stroj za brušenje štapova
- Aparat za zaštitu radnika i dodavanje drvoobrađivačkim strojevima
- Sušare za plemeniti i slijepi furnir:
 - na mlaznice »Düsentrockner« sa i bez trake, propustne itd.



Dvovaljčana brusilica za drvo sa četkama
širine 1100 mm tipa VBR-K



VBO

VBO-2

Stroj za brušenje okruglih palica

- Sušare za drvo:
 - prenosne sa grijanjem parom ili na loženje piljevine
 - opremu za sušare u zgradi u kapacitetima od 4 m³ dalje
- Kabine za nitrolakiranje sa i bez vodene zavjese
- Sušare za lakove
- Individualna oprema po narudžbi

U PRIPREMI

- Postrojenje za čelno spajanje drveta
- novi tipovi strojeva za poliranje
- nove savremenije opremljene glodalice sa više okretaja i KS
- komorne sušare za drvo u montažnim hangerima itd.

**VLASTITA LIVNICA OBOJENIH
METALA**

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XVII

VELJAČA — OŽUJAK 1966.

BROJ 2—3

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar. broj: 994

Skupina: Br. skup:

S A D R Ž A J

Miroslav Kugler, viši predavač, Zagreb

JEDAN PRILOG PROBLEMU ODREĐIVANJA OPTIMALNIH RASPOREDA PILA

Nikola Herljević, dipl. inž. Zagreb

PERSPEKTIVNA PROIZVODNJA I POTROŠNJA ŠPER PLOČA u SFR Jugoslaviji

Dragan Roksandić, dipl. arh. Zagreb

OSVRT NA MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA U KÖLNU

*** Novosti iz drvne privrede

C O N T E N T S

Miroslav Kugler, viši predavač, Zagreb

A CONTRIBUTION TO THE PROBLEM OF THE DETERMINATION OF AN OPTIMAL SAW SPACING

Nikola Herljević, dipl. inž. Zagreb

THE FUTURE PRODUCTION AND THE CONSUMPTION OF PLYWOOD IN YUGOSLAVIA.

Dragan Roksandić, dipl. arh. Zagreb

A NOTICE ON THE FURNITURE INTERNATIONAL FAIR IN KÖLN.

*** Technical News

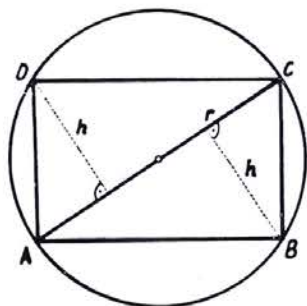
»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. Uredništvo i uprava: Zagreb, Ul. 8. maja 82/1. Telefon: 38-641. — Tek. rn. kod Narodne banke br. 3071-3-419 (Institut za drvo). Izdavač: Institut za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja br. 82 — Glavni i odgovorni urednik: ing. Branko Matić — Urednik: ing. Vladimir Rajković — Redakcioni odbor: ing. Tomislav Barišić, predsjednik, ing. Branko Matić, prof. dr Juraj Krpan, prof. dr Ivo Opačić, prof. ing. Đuro Ham, ing. Drago Kirasić, ing. Dmitar Brkanović, dipl. oec. Svetozar Grgurić, ing. Milan Kovačević, ing. Mihovil Šipuš — Časopis izlazi mjesečno. — Pretplata: godišnja za pojedince 2000 starih ili 20 novih dinara, a za poduzeća i ustanove 10000 starih ili 100 novih dinara. Tisak ITP »A. G. Ma-toš« Samobor

Jedan prilog problemu određivanja optimalnih rasporeda pila

U vezi s određivanjem optimalnih rasporeda pila poznat je slijedeći problem:

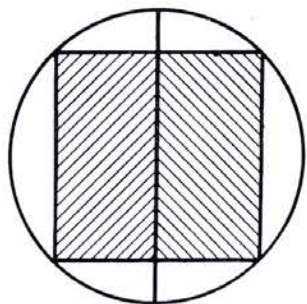
P. 1. Iz zadanog kruga treba izrezati m pravokutnika tako, da njihova ukupna površina bude maksimalna.

U posebnom slučaju za $m = 1$ je ovaj problem trivijalan, jer je evidentno, da je površina $P = 2rh$ pravokutnika ABCD (sl. 1) maksimalna onda, kad je visina h trokuta ABC (i trokuta ACD) maksimalna, a to je za $h = r$.



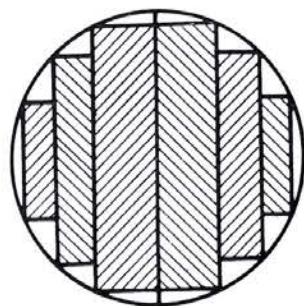
Sl. 1.

Dakle, maksimalni pravokutnik, koji možemo izrezati iz zadanog kruga je kvadrat. Nije teško uvidjeti, da raspolavljanjem ovog maksimalnog kvadrata (sl. 2.) dobivamo odmah rješenje problema P. 1. za $m = 2$.



Sl. 2.

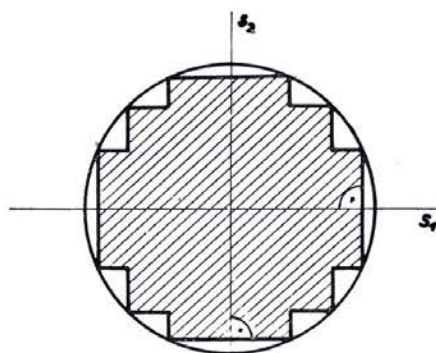
Rješenja problema P. 1. za $m = 3$ i 4, a pogotovo općenito, nisu tako jednostavna. Međutim, lako se možemo uvjeriti, da sva rješenja ovog problema imaju izvjesna svojstva simetričnosti, što donekle može pojednostaviti rješavanje problema. Pravokutnici, koji imaju maksimalnu ukupnu površinu, a izrezani su iz jednoga kruga, tvore jedan pravokutni stepenasti poligon (sl. 3 i 4).



Sl. 3.

Ovaj, nazovimo ga, optimalni poligon ima slijedeće svojstvo:

S. 1. Pravci s_1 i s_2 , koji su okomiti na jedne stranice optimalnog poligona (paralelni s drugim stranicama), a koji prolaze kroz središte kruga su simetrale optimalnog poligona.



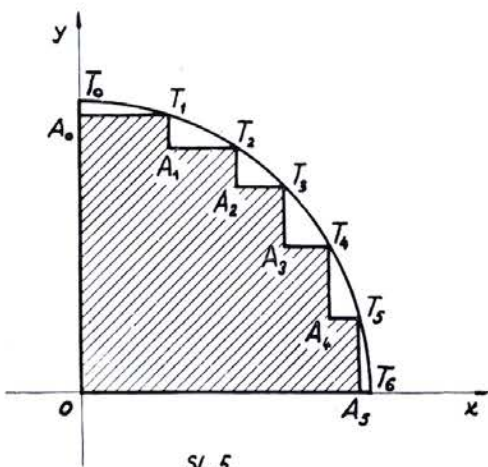
Sl. 4.

Prirodno je, da ove dvije simetrale uzmemo za osi koordinatnog sustava i da promatramo samo jednu četvrtinu optimalnog poligona i to onu, koja je u prvom kvadrantu. Optimalni poligon ima neke vrhove na kružnici, a neke unutar kružnice. Ako je m broj pravokutnika od kojih se sastoji optimalni poligon, n broj njegovih vrhova na kružnici u svakom kvadrantu, onda je

$$n = \frac{1}{2} m \quad \text{ili je} \quad n = \frac{1}{2} (m + 1) \quad (1)$$

već prema tome, da li je m parni broj, ili je neparni broj. Npr. ako je $m = 5$ ili 6, onda je $n = 3$. Broj

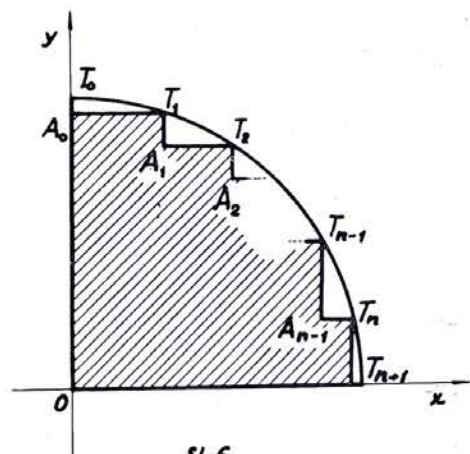
vrhova unutar kružnice u svakom kvadrantu je $(n-1)$. Vrhove na kružnici u prvom kvadrantu označit ćemo sa T_1, T_2, \dots, T_n , a vrhove unutar kružnice označit ćemo sa A_1, A_2, \dots, A_{n-1} . Osim toga T_0 i T_{n+1} će biti presjeci kružnice s osi y odnosno osi x , a A_0 i A_n presjeci poligona s osi y odnosno osi x (sl. 5 i 6).



Sl. 5.

Polumjer kruga uzet ćemo za jedinicu zbog čega neće stradati općenitost problema. Koordinate točke T_k označit ćemo sa x_k, y_k , a kut što ga radijvektor točke T_k zatvara s pozitivnim smjerom osi x označit ćemo sa ψ_k . Očito, da je (sl. 7)

$$x_k = \cos \psi_k, \quad y_k = \sin \psi_k; \quad k = 0, 1, 2, \dots, n+1 \quad (2)$$



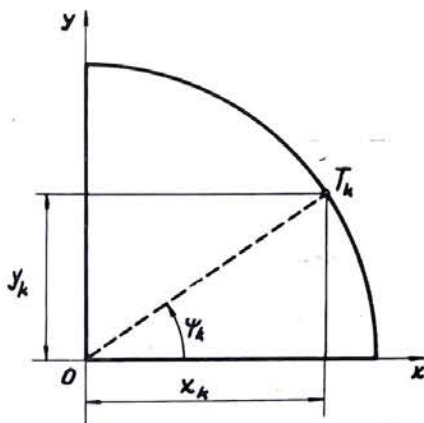
Sl. 6.

Točke T_k ćemo numerirati tako, da bude:

$$\begin{aligned} 0 &= x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n < x_{n+1} = 1 \\ 1 &= y_0 > y_1 > y_2 > \dots > y_n > y_{n+1} = 0 \\ 90^\circ &= \psi_0 > \psi_1 > \psi_2 > \dots > \psi_n > \psi_{n+1} = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Sada možemo problem P. 1. zamijeniti problemom:

P. 2. Odrediti n točaka T_1, T_2, \dots, T_n tako, da površina poligona $OA_0 T_1 A_1 \dots T_n A_n O$ (sl. 6.) bude maksimalna.



Sl. 7.

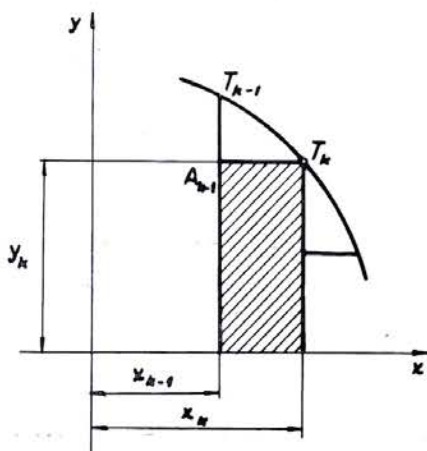
Površina poligona $OA_0 T_1 A_1 \dots T_n A_n O$ je

$$P = \sum_{k=1}^n (x_k - x_{k-1}) y_k \quad (4)$$

odnosno

$$P = \sum_{k=1}^n (\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1}) \sin \psi_k \quad (5)$$

što se lako vidi iz sl. 8.



Sl. 8.

Ova funkcija P ima uz uvjet (3) točno jednu maksimalnu vrijednost i to za one vrijednosti x_k odnosno ψ_k , koje su rješenje sustava jednačnji

$$\cos 2 \psi_k - \cos \psi_{k-1} \cos \psi_k + \sin \psi_{k+1} \sin \psi_k = 0 \quad (6)$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

odnosno

$$x_k - y_k - x_{k-1} x_k + y_{k+1} y_k = 0$$

$$x_k + y_k = 1$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

Ovi sustavi su ekvivalentni sustavu

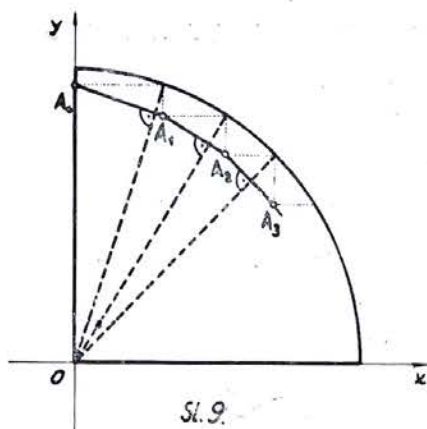
$$\operatorname{tg} \psi_k = \frac{\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1}}{\sin \psi_{k+1} - \sin \psi_k} \quad (8)$$

odnosno

$$\frac{y_k}{x_k} = \frac{x_k - x_{k-1}}{y_{k+1} - y_k} \quad (9)$$

Geometrijski, (8) odnosno (9) znači:

S. 2. Polygonalna linija $A_0 A_1 A_2 \dots A_{n-1} A_n$ siječe radijvektore točaka T_1, T_2, \dots, T_n pod pravim kutovima (sl. 9).



Sl. 9.

Ovo svojstvo S. 2. možemo upotrijebiti za grafičko rješavanje (usporedi: A. N. Pesockij: Lesopilnoe proizvodstvo, Moskva 1963. — Grafička metoda V. A. Zalgallera).

Izvršimo li supstituciju:

$$\psi_k = 90^\circ - \psi_{n+1-k}; \quad k = 1, 2, \dots, n$$

odnosno

$$x_k = y_{n+1-k}, \quad y_k = x_{n+1-k}; \quad k = 1, 2, \dots, n$$

dobit ćemo od sustava (6) odnosno (7) opet iste sustave jednadžbe što znači, da optimalni poligon ima osim svojstva S. 1. još jedno svojstvo simetričnosti:

S. 3. Vrhovi T_1, T_2, \dots, T_n optimalnog poligona poručani su simetrično s obzirom na simetralu kvadranta.

Ako je n broj vrhova koje optimalni poligon ima na kružnici u jednom kvadrantu, a p broj vrhova u svakoj polovini kvadranta, onda je

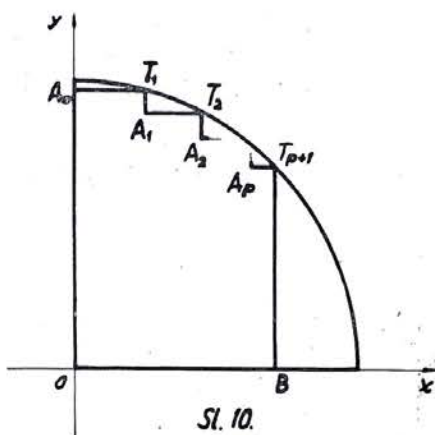
$$p = \frac{1}{2} n \quad \text{ili je} \quad p = \frac{1}{2} (n-1) \quad (10)$$

već prema tome, da li je n parni broj ili neparni broj.

Kako možemo koristiti ova dva svojstva simetričnosti S. 1. i S. 3. najbolje se može vidjeti na primjerima. Uzmimo, da želimo riješiti problem P. 1. za $m = 1$ ili 2. Iz (1) slijedi, da je $n = 1$ a iz (10), da je $p = 0$. To znači da optimalni poligon u tom slučaju ima vrhove samo na simetralama kvadranta. Ili uzmimo npr. da želimo riješiti problem P. 1. za $m = 6$. U tom slučaju je $n = 3$, dakle jedan prerez je kroz središte kruga. Nadalje, $p = 1$, što znači, da dva prereza prolaze kroz $x = \pm 70,7^\circ/0$, pa preostaje samo još odrediti po jedan prerez u svakoj polovini kvadranta.

Koristeći se svojstvima S. 1. i S. 3. problem P. 2. možemo svesti na problem:

P. 3. Između točke $T_0(0,1)$ i točke $T_{p+1}(\cos 45^\circ, \sin 45^\circ)$ na luk jedinične kružnice treba odrediti p točaka T_1, T_2, \dots, T_p tako, da površina poligona $OA_0 T_1 A_1 \dots A_p T_{p+1} BO$ (sl. 10) bude maksimalna.



Sl. 10.

Površina

$$P = \sum_{k=1}^{p+1} (x_k - x_{k-1}) y_k$$

odnosno

$$P = \sum_{k=1}^{p+1} (\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1}) \sin \psi_k$$

poligona $OA_0 T_1 A_1 \dots T_p A_p T_{p+1} BO$ ima uz uvjet

$$0 = x_0 < x_1 < \dots < x_p < x_{p+1} = \cos 45^\circ$$

maksimalnu vrijednost za one vrijednosti ψ_k odnosno x_k , koje su rješenje sustava jednadžbi:

$$\cos 2 \psi_k - \cos \psi_{k-1} \cos \psi_k + \sin \psi_{k+1} \sin \psi_k = 0 \quad (11)$$

$$k = 1, 2, \dots, p$$

odnosno

$$\begin{aligned} x_k - y_k - x_{k-1} x_k + y_{k+1} y_k &= 0 \\ x_k + y_k &= 1 \\ k &= 1, 2, \dots, p \end{aligned} \quad (12)$$

Opet smo dobili iste jednačbe kao i u (7) odnosno (8), samo je ovdje broj jednačbi manji.

Uzmimo posebni slučaj $p = 1$. Sustav (11) reducira se na samo jednu jednačbu:

$$\cos 2 \psi_1 + \sin 45^\circ \sin \psi_1 = 0 \quad (13)$$

Rješenje je:

$$\begin{aligned} \cos \psi_1 &= 0,427 = 42,7\% \\ \sin \psi_1 &= 0,904 = 90,4\% \end{aligned} \quad (14)$$

Uzevši u obzir S. 1. i S. 3. time smo dobili rješenje problema P. 2. za $n = 2$ i 3 i ujedno rješenje problema P. 1. za $m = 3, 4, 5$ i 6. Napišimo ta rješenja pregledno:

m	n	p	Raspored
3	2	1	42,7; 90,4
4	2	1	0; 42,7; 90,4
5	3	1	42,7; 70,7; 90,4
6	3	1	0; 42,7; 70,7 90,4

I ako smo problem P. 1. sveli na P. 3. koji je po broju jednačbi jednostavniji, ipak praktično rješavanje ovih jednačbi postaje kompliciranije čim je broj p veći od 1.

Za praksu je obično interesantniji jedan općenitiji problem. Uzimajući u obzir kvalitetu trupca ili minimalnu širinu piljenice, obično neke prereze stavljamo na određena mjesta, a tek između dva takva fiksna prereza interpoliramo jedan; dva ili više prereza, tako, da ukupni volumen izvađenih piljenica bude što veći. Radi toga postaviti ćemo slijedeći problem:

P. 4. Na jediničnoj kružnici zadane su dvije točke $T_0(x_0, y_0)$ i $T_{n+1}(x_{n+1}, y_{n+1})$ tako, da je $0 \leq x_0 < x_{n+1} \leq 1$. Treba odrediti n točaka T_1, T_2, \dots, T_n tako, da površina stepenastog poligona (sl. 11) bude maksimalna.

Ako uzmemo $x_0 = 0, x_{n+1} = 1$ onda dobivamo problem P. 2., a ako stavimo $x_0 = 0, x_{n+1} = 70,7\%$, onda dobivamo problem P. 3.

Površina poligona $BA_0 T_1 A_1 \dots T_n A_n T_{n+1} CB$ je

$$P = \sum_{k=1}^{n+1} (x_k - x_{k-1}) y_k \quad (15)$$

odnosno

$$P = \sum_{k=1}^{n+1} (\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1}) \sin \psi_k \quad (16)$$

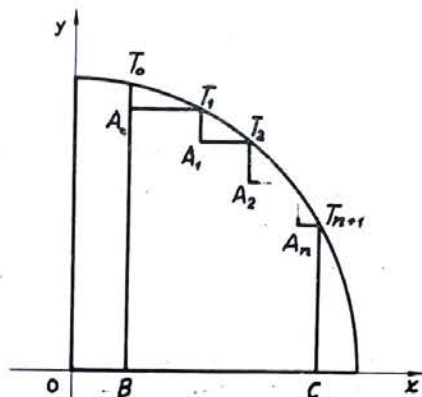
Uz uvjet

$$0 \leq x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n < x_{n+1} \leq 1 \quad (17)$$

funkcija P ima točno jednu maksimalnu vrijednost i to za one vrijednosti $x_k = \cos \psi_k$ koje su rješenja sustavu jednačbi

$$\begin{aligned} \cos 2 \psi_k - \cos \psi_{k+1} \cos \psi_k + \\ + \sin \psi_{k+1} \sin \psi_k &= 0 \end{aligned} \quad (18)$$

odnosno



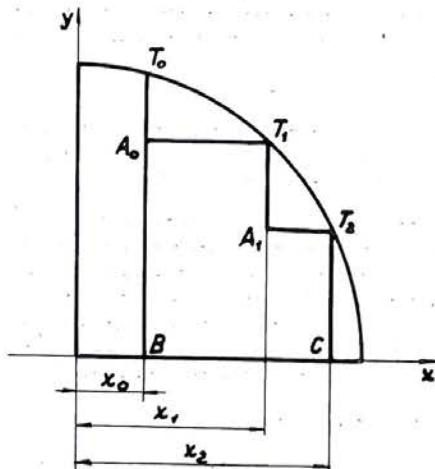
Sl. 11.

$$x_k - y_k - x_{k-1} x_k + y_{k+1} y_k = 0 \quad (19)$$

$$x_k + y_k = 1$$

Svojstvo S. 2. vrijedi i u ovom općenitom slučaju što je lako provjeriti. Uzmimo sada konačno još specijalni slučaj problema P. 4. za $n = 1$.

P. 4. 1. Na jediničnoj kružnici zadane su točke $T_0(x_0, y_0)$ i $T_2(x_2, y_2)$ ($0 \leq x_0 < x_2 \leq 1$). Treba odrediti između tih točaka točku $T_1(x_1, y_1)$ tako, da površina poligona $BA_0 T_1 A_1 T_2 CB$ (sl. 12) bude maksimalna.



Sl. 12.

Sustav (18) odnosno (19) reducira se u ovom specijalnom slučaju na

$$\cos 2\psi_1 - \cos \psi_0 \cos \psi_1 + \sin \psi_2 \sin \psi_1 = 0 \quad (20)$$

odnosno:

$$x_1 - y_1 - x_0 x_1 + y_2 y_1 = 0 \quad (21)$$

$$x_1 + y_1 = 1$$

Rješenje $x_1 = \cos \psi_1$ ove jednadžbe (18) odnosno (19) zadovoljava uslov

$$0 \leq x_0 < x_1 < x_2 \leq 1$$

Vrijednost x_1 je neka srednja vrijednost između vrijednosti x_0 i x_2 , pa ćemo dati slijedeću definiciju:

D. 1. Rješenje $x_1 = \cos \psi_1$ jednadžbe (20) (odnosno problema P. 4. 1.) nazvat ćemo optimalnom srednjom vrijednošću ili optimalnom sredinom između x_0 i x_2 . Kazat ćemo također, da je točkom x_1 izvedena optimalna razdioba intervala (x_0, x_2) u dva podintervala.

Uz ovaj dogovor problem P. 4. 1. možemo jednostavno formulirati ovako:

P. 4. 1. a) Odrediti optimalnu sredinu između x_0 i x_2 . Ili drugim riječima, odrediti optimalnu razdiobu intervala (x_0, x_2) u dva podintervala.

Uvedimo još jedan novi pojam:

D. 2. Za niz brojeva

$$x_0, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}; (0 \leq x_0, x_{n+1} \leq 1)$$

kazat ćemo, da je optimalni niz brojeva, ako je svaki član toga niza (osim početnog i posljednjeg) optimalna srednja vrijednost između svojih susjednih članova. Kazat ćemo također u tom slučaju da je točkama x_1, x_2, \dots, x_n izvedena optimalna razdioba intervala (x_0, x_{n+1}) u $n+1$ podintervala.

Usporedimo li jednadžbe sustava (18) i (19) sa jednadžbama (20) i (21) mi vidimo, da rješenje problema P. 4. zajedno s brojevima x_0, x_{n+1} čini niz

$$x_0, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}$$

i da je taj niz jedan optimalni niz, tj. x_1 je optimalna sredina između x_0 i x_2 , x_2 je optimalna sredina između x_1 i x_3 itd.

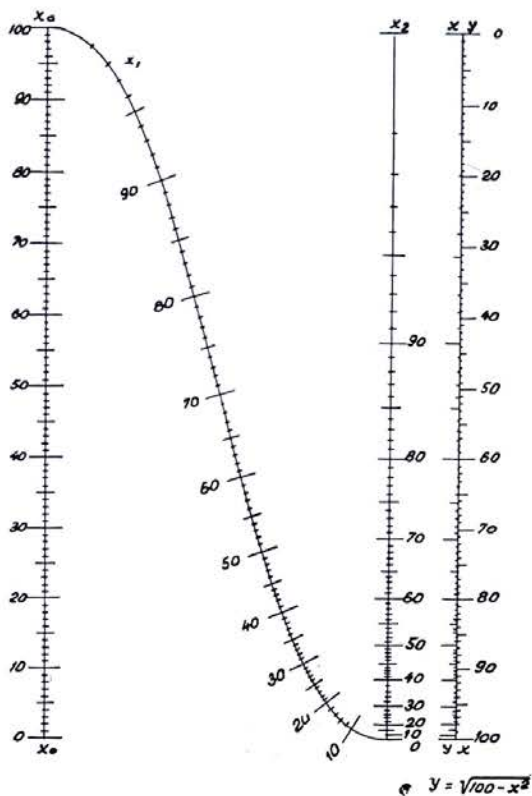
Problem P. 4. možemo sada ovako formulirati:

P. 4. a) Između dva broja interpolirati n brojeva tako da oni zajedno sa ta dva zadana broja čine optimalni niz. Drugačije rečeno, odrediti optimalnu razdiobu zadanog intervala u $n+1$ podintervala. Zadani brojevi x_0, x_{n+1} , odnosno zadani interval (x_0, x_{n+1}) treba da zadovoljavaju uvjet

$$0 \leq x_0 < x_{n+1} \leq 1.$$

Izračunavanje optimalne sredine, tj. rješavanje jednadžbe (20) odnosno (21), nije posve jednostavno. Zbog toga je načinjen nomogram pomoću ko-

NOMOGRAM OPTIMALNIH SREDINA



Slika 13.

jeg možemo brzo pročitati optimalnu sredinu i ujedno rješavati sve ovdje navedene probleme.

Nomogram se sastoji od dvije skale, koje su na paralelnim pravcima i jedne skale na krivulji. Skale na pravcima nazvat ćemo lijevom odnosno desnom skalom, a skalom na krivulji srednjom skalom. Ako konac nategnemo preko točke x_0 na lijevoj skali i točke x_2 na desnoj skali optimalnu sredinu x_1 možemo pročitati na srednjoj skali. Vrijednosti na skalama su izražene u postocima (od polumjera kružnice). Primjenu ovog nomograma objasniti ćemo kasnije na primjeru.

Uz nomogram je nacrtana dvostruka funkcijska skala. Veza između brojeva x i y ove skale jest

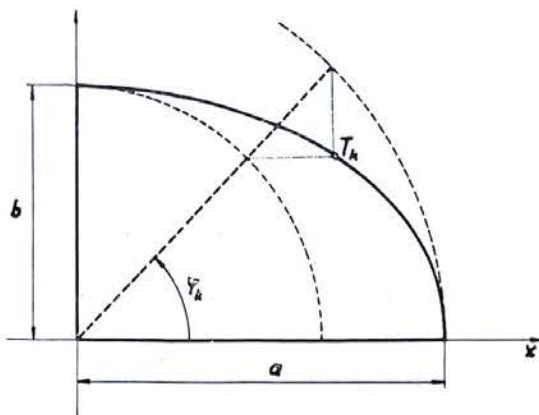
$$y = \sqrt{100 - x^2}$$

To znači, ako je apscisa neke točke na kružnici $x^0/0$ od polumjera kružnice, onda je ordinata te točke $y^0/0$ od polumjera te kružnice. Primjenu ove dvostruke skale također ćemo vidjeti na primjeru.

NAPOMENE

N. 1. Sve ovdje rečeno vrijedi i onda ako krug zamijenimo elipsom. Da se u to uvjerimo uzmimo samo problem P. 4. Pretpostavimo da se tekst problema odnosi na elipsu i da su poluosi elipse a i b (sl. 14.) Koordinate točke T_k na elipsi jesu

$$x_k = a \cos \psi_k, \quad y_k = b \sin \psi_k \quad (22)$$



Sl. 14

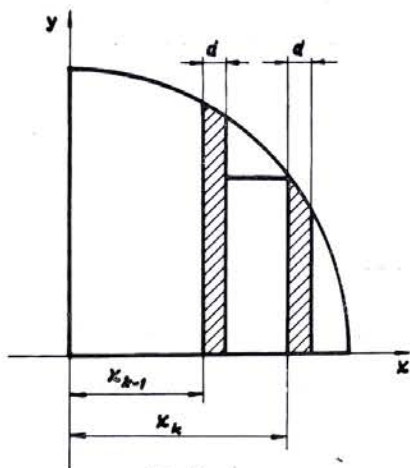
$$P = \sum_{k=1}^{n+1} (x_k - x_{k-1}) y_k \quad (23)$$

odnosno

$$P = ab \sum_{k=1}^{n+1} (\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1}) \sin \psi_k \quad (24)$$

Usporedimo li ovu jednadžbu s jednadžbom (16) vidimo, da je razlika samo u konstantnom faktoru ab , pa je rješenje problema za slučaj kad se radi o elipsi identično sa slučajem kad se radi o krugu.

N. 2. Kod svih ovih problema mi nismo uzimali u obzir širinu reza. Uzmimo sada, da je d širina reza, a udaljenost prereza da se mjeri od središta do one strane reza (pile) koja je bliža središtu (sl. 15).



Sl. 15

Uzmimo opet tekst problema P. 4., samo dodajmo još, da treba uzeti u obzir debljinu d prereza.

Površina stepenastog poligona je sada

$$P = \sum_{k=1}^{n+1} (x_k - x_{k-1} - d) y_k \quad (25)$$

odnosno

$$P = \sum_{k=1}^{n+1} (\cos \psi_k - \cos \psi_{k-1} - d) \sin \psi_k \quad (26)$$

Maksimalnu vrijednost poprima P za one vrijednosti koje su rješenje sustava:

$$\begin{aligned} \cos 2 \psi_k - (\cos \psi_{k-1} + d) \cos \psi_k + \\ + \sin \psi_{k+1} \sin \psi_k = 0 \end{aligned} \quad (27)$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

Usporedimo li ove jednadžbe (27) s jednadžbama (18) vidimo da je u ovim jednadžbama $(\cos \psi_{k-1} + d)$ na mjestu gdje je $\cos \psi_k$, u jednadžbama (18). Prema tome, rješenje ovog problema je x_1, x_2, \dots, x_n onda, ako je x_1 optimalna sredina između $(x_0 + d)$ i x_2 , x_2 optimalna sredina između $(x_1 + d)$ i x_3 itd.

Svojstvo S. 2. vrijedi i u ovom slučaju, što je lako provjeriti.

PRIMJERI:

1. Između prereza na daljini $x_0 = 20$ i prereza na daljini $x_2 = 72$ treba umetnuti jedan prerez tako, da iskorištenje bude maksimalno.

Rješenje:

Udaljenost x_1 ovog trećeg prereza je optimalna sredina od 20 i 72. Konac nategnemo preko točke $x_0 = 20$ na lijevoj skali i točke x_2 na desnoj skali, a rješenje $x_1 = 50$ pročitamo na srednjoj skali.

Uzevši u obzir definiciju D. 2., možemo reći da je niz (20; 50; 72) jedan optimalni niz.

Ovaj zadatak mogli smo i ovako formulirati:

Od optimalnog niza (x_0, x_1, x_2) zadani su članovi $x_0 = 20$ i $x_2 = 72$. Treba odrediti član x_1 .

2. Odrediti širinu piljenice koja se nalazi (lijevo) uz prerez na daljini 60% od polumjera).

Rješenje:

Na dvostrukoj skali, koja se nalazi uz nomogram, za $x = 60$ pročitamo $y = 80$, što znači da je širina piljenica 80% od polumjera.

3. Odrediti udaljenost x_{n+1} posljednje pile u rasporedu, ako minimalna širina piljenice treba da bude 34% od polumjera.

Rješenje:

Na dvostrukoj skali za $x = 34\%$ možemo pročitati $y = 94$. Posljednja pila treba, dakle, biti na daljini 94% (od polumjera).

4. Između pile na daljini 10% i pile na daljini 94% treba umetnuti 4 pile tako da iskorištenje bude maksimalno. Drugim riječima: od optimalnog

$x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$,

zadani su članovi $x_0 = 10$ i $x_5 = 94$, a treba odrediti članove x_1, x_2, x_3, x_4 .

Rješenje:

Pomoću nomograma načinit ćemo jedan optimalni niz, koji ima član $x_0 = 10$. Uzmimo da je $x_1 = 35$. Nategnemo li konac preko točke 10 na lijevoj skali i točke 35 na srednjoj skali, pročitat ćemo na desnoj skali član $x_2 = 53,8$. Nategnemo li konac preko točke 35 na lijevoj skali i točke 53,8 na srednjoj skali, pročitat ćemo na desnoj skali $x_3 = 69$. Nastavljajući ovim postupkom dobivamo optimalni niz:

10; 35; 53,8; 69; 81,3; 91,0

Ovaj optimalni niz ima 6 članova, početni član je $x_0 = 10$, a posljednji član je $x_5 = 91$. Za rješenje našeg zadatka bi trebalo da bude $x_5 = 94$. Zato ćemo ponoviti ovaj postupak, ali ćemo za x_1 uzeti veću vrijednost od 35. Uzmimo sada $x_0 = 10$, $x_1 = 36$ i odredimo ostale članove niza. Prethodne i ove rezultate stavit ćemo u tablicu:

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
10	35	53,8	69	81,3	91,0
10	36	55,2	70,7	83,4	93,4

Prvim optimalnim nizom mi od $x_0 = 10$ preko $x_1 = 35$ »pogađamo« točku $x_5 = 91$, a trebalo bi pogoditi točku 94. Drugim nizom od $x_0 = 10$ preko 36 pogađamo točku 93,4. I u prvom i u drugom slučaju postigli smo »podbačaj«. Ekstrapolacijom možemo sada odrediti treću približnu vrijednost $x_1 = 36,2$ i od $x_0 = 10$ i $x_1 = 36,2$ dobivamo optimalni niz:

10; 36,2; 55,8; 84,5; 94,3

Ovim nizom dobivamo $x_5 = 94,3$, što je dovoljno točno, a ako je potrebno može se i ovo rješenje poboljšati.

Rješenje našeg zadatka je dakle

10; 36,2; 55,8; 84,5; 94,3

Netko će možda drugačije poći rješavati ovaj problem. Npr. odabrat će neku približnu vrijednost za član x_2 , pa će x_1 odrediti nomogramom i dalje nastaviti s određivanjem vrijednosti ostalih članova.

5. Uzmimo na kraju još problem P. 3. za $p = 2$. To znači između prereza na daljini $x_0 = 0$ i $x_3 = 70,7$ treba umetnuti dva prereza tako da iskorišćenje bude maksimalno. Drugim riječima, od optimalnog niza (x_0, x_1, x_2, x_3) zadani su članovi $x_0 = 0$ i $x_3 = 70,7$, a treba odrediti x_1 i x_2 . Pođemo li od $x_0 = 0$ preko $x_1 = 30$ dobivamo optimalni niz

0; 30; 51; 67,7

Ovim nizom dobili smo dakle podbačaj, jer je $x_3 = 67,7$ a ne 70,7.

Pođemo li od $x_0 = 0$ preko $x_1 = 32$ dobivamo niz

0; 32; 54; 71,4

Ovim nizom dobivamo prebačaj. Interpolacijom dobijemo vrijednost $x_1 = 31,6$, a od $x_0 = 0$ preko ove vrijednosti $x_1 = 31,6$ optimalni niz je:

0; 31,6; 53,5; 71

Ovo je već vrlo dobro rješenje, no još bolje dobivamo ako pođemo od $x_0 = 0$ preko $x_1 = 31,5$: 0; 31,5; 53,4; 70,7

Time je naš zadatak riješen, ali stvoreno je riješeno još nekoliko zadataka i to problem P. 2. za $n = 4$ i 6, a lako dolazimo i do rješenja problema P. 1. za $m = 7, 8, 9$ i 10.

Na dvostrukoj funkcijskoj skali možemo pročitati apscise tačaka na kružnici koje su simetrične s tačkama kružnice koje imaju apscise 0; 31,5; 53,4; i 70,7 i to s obzirom na simetralu prvog kvadranta.

x	0	31,5	53,4	70,7
y	100	94,9	84,5	70,7

Rješenje svih ovih problema napisat ćemo u tablici:

m	n	p	Raspored
7	4	2	31,5; 53,4; 84,5; 94,9
8	4	2	0; 31,5; 53,4; 84,5; 94,9
9	5	2	31,5; 53,4 70,7; 84,5; 94,9
10	5	2	0; 31,5; 53,4; 70,7; 84,5; 94,9

OBAVIJEST REDAKCIJE

U broju 1/1966 ovog časopisa objavljen je uvodni dio teme »PREDSUŠE-NJE DRVA« uz najavu da će u narednom broju biti objavljen nastavak ovog rada, koji bi trebao obraditi tehnologiju, trajanje i ekonomičnost postupka predsušenja. Kako autor nije predao najavljeni nastavak, to se ovime ispričavamo čitaocima što smo morali prekinuti daljnje objavljivanje.

REDAKCIJA

Perspektivna proizvodnja i potrošnja šperploča u SFR Jugoslaviji

1. UVOD

Šperploče predstavljaju poluproizvod drvene industrije, kao materijal za upotrebu, ili daljnju obradu na širokom području savremene ljudske potrošnje. Šperploče ne zamjenjuju samo masivno drvo — piljenicu, nego su zbog svojih svojstava, unijele drvo u nova područja primjene, gdje inače ono ne bi moglo biti prihvaćeno, a da prethodno nije transformirano kao ploče velike površine i ujednačenih mehaničkih ili estetskih osobina.

Počeci industrijskog razvoja jedne zemlje, a paralelno s tim i podizanje životnog standarda dotičnog naroda, obilježeno je također i sa povećanom potrošnjom prerađenog drva, odnosno njegovog poluproizvoda šperploča. Podatak, da danas u svijetu oko 70 zemalja proizvodi šperploče a uvozi ih oko 90 zemalja, govori, da sve industrijske zemlje, zemlje u razvoju, kao i one na početku svog slobodnog privrednog razvitka, jesu potrošači ovog artikla.

2. SVJETSKA PROIZVODNJA

Proizvodnja i analogno tome potrošnja šperploča u svijetu nalazi se u stalnom porastu. Ovo dokazuju podaci o cjelokupnoj svjetskoj proizvodnji za period 1950—1961. g., koje dajemo za trogodišnje periode, da bi se izbjegle godišnje oscilacije:

godine	1950/52.	1953/55.	1956/58.	1959/61.	1962/64.*
u 000 m ³	6.802	9.378	12.019	15.596	16.000

U čitavom ovom periodu *Sjeverna Amerika* učestvuje sa proizvodnjom od 58% do 61% na iskazane količine, *Evropa* od 22% do 18% (u relativnom padu) i najmanje *Afrika* sa oko 0,9%.

Prema predviđanjima i ocjenama (FAO), povećanje proizvodnje i potrošnje šperploča za cijeli svijet u godini 1975., iznosilo bi oko 2,0 do 3,0 puta u odnosu na 1960. godinu.

Najveće povećanje proizvodnje šperploča očekuje se u zemljama sa dirigiranom planskom privredom, kao što su SSSR i zemlje Istočne Evrope. Ovo povećanje treba da iznosi od 2 do 5 puta u 1975. g. u odnosu na 1960. g. Za *Latinsku Ameriku* očekuje se povećanje oko 4 puta, dok u *Sjevernoj Americi* je to sasvim umjereno: 1,6 do 2,5 puta. Međutim, ovo povećanje u *Sjevernoj Americi* bit će u apsolutnom iznosu najveće od svih ostalih regija.

Potrošnja šperploča na 1.000 stanovnika daje evidentan podatak, koji pruža mogućnost upoređenja i olakšava relativne ocjene u koncepcijama planiranja. Poznavajući pri tome opći stupanj privrednog razvitka jedne zemlje, zatim životni nivo stanovništva, u mogućnosti smo da procijenimo naš realan položaj u visini potrošnje šperploče, i da prema tome usmjeravamo razvitak ove grane privredivanja.

Potrošnja šperploča u nekim zemljama i regijama
u m³ na 1000 stanovnika

Zemlja	u 1960 g.	1965. g.	1970. g.
Kanada	47,8	58,5	66,8
Oceanija	12,7	13,2	13,5
Finska	10,8	12,0	16,0
Zap. Njemačka	8,5	12,5	18,0
V. Britanija	7,8	11,2	15,0
Francuska	6,2	8,9	12,0
SSSR	5,9	7,4	10,6
Latinska Amerika	1,4	2,3	3,2
Azija	1,6	2,3	2,6
Afrika	0,7	1,1	1,5
Cijeli svijet	7,0	8,8	10,0
Jugoslavija	3,3	5,1	7,4

Industrijske razvijene zemlje zadržavaju i nadalje krupan porast potrošnje kao i »vodstvo« u apsolutnim iznosima, premda im je relativno povećanje niže nego kod zemalja u razvoju. Bojazan od iscrpljenosti izvora kvalitetne sirovine za proizvodnju šperploča ne postoji. Drvne zalihe, posebno u tropskim pojasima, pružaju još nesagledane mogućnosti za daljnje razvijanje drvne industrije u svijetu.

Slijedeći prigovor koji bi trebao da predstavlja bojazan u daljnjem razvitku ove industrije, sastoji se u konkurentnoj snazi drugih ploča iz drva ili ostalih materijala. Tačno je da se šperploče u nizu primjena daju zamjeniti drugim pločama, ali isto tako imamo područja gdje su one nezamjenjive. Posmatrajući na primjer, vremenski period, koji je relativno kratak, tj. od početka masovne proizvodnje i primjene ploča iverica, možemo konstatirati, da njihovom pojavom nije usporen stalni razvitak industrije šperploča, premda je bila najavljen zamjena. Niti druge ploče nisu uspjele poremetiti trendove uspona u potrošnji šperploča.

Očito da i brzi uspon proizvodnje šperploča u Jugoslaviji jest nužan slijed općeg industrijskog razvitka u svijetu što istovremeno predstavlja i saglašavanje sa međunarodnim privrednim progresom.

*) procjena FAO

3. PROIZVODNJA ŠPERPLOČA U JUGOSLAVIJI

Prva industrijska proizvodnja šperploča u Jugoslaviji počela je prije nešto više od četrdeset godina, prerađujući afričko drvo i malo jehovine. Tek od 1931. g. tj. nakon desetak godina, počelo se je prerađivati i bukovo drvo. Premda su u Njemačkoj prvi bukovi trupci oljušteni 1910. g., trebalo je dugo vremena dok ova vrsta drva postane uobičajena, pa i tražena sirovina za šperploče.

Bukovina se je teško afirmirala kao sirovina za šperploče. U poređenju sa tropskom sirovinom ona je znatno manjih dimenzija, bogata sa greškama vanjskim i unutarnjim, vrlo tvrda i »živa« a prema tome i »teška« za preradu. Postotak iskorišćenja je također, zbog navedenih razlika, znatno manji nego kod tropske sirovine, pa je i ekonomski elemenat učestvovao u usporavanju korišćenja bukovine za proizvodnju šperploča.

Povećanjem potrošnje šperploča, bukovina ipak ulazi u sve masovnije korišćenje. Prirodne zalihe bukovine u domaćim šumama obećavale su značajnu proizvodnju. Mehaničke osobine, ujednačenost i velika gustoća drva, vrlo brzo su dale čak i prednost nad mnogim tropskim vrstama. Ovo je bilo dovoljno da bukovina nađe svoje mjesto u industriji šperploča, te da se na njenoj sirovinskoj bazi zasnjuje i dalje razvija značajna preradbena industrija.

Kako se je kretala proizvodnja šperploča (a i drugih ploča iz drva radi uporedbe) u Jugoslaviji, dajemo u slijedećoj tabeli:

Godina	Šperploče		Vlaknatice u 000 m ²	Iverice u m ²
	u m ³	Panelploče u m ³		
1939.	13.354	2.961	—	—
1946.	6.720	737	350	—
1947.	15.518	3.696	428	—
1948.	15.294	5.113	660	—
1949.	15.277	6.756	887	—
1950.	13.982	10.009	795	—
1951.	13.932	7.718	918	—
1952.	13.966	7.657	668	—
1953.	15.431	8.770	1.556	—
1954.	24.453	11.990	2.648	—
1955.	25.268	14.167	3.672	—
1956.	24.688	14.076	4.031	—
1957.	28.441	16.961	5.106	—
1958.	32.681	22.813	6.467	—
1959.	46.172	37.495	8.411	3.621
1960.	60.955	41.153	9.267	8.216
1961.	65.568	49.684	9.677	13.573
1962.	68.876	51.272	11.274	38.200
1963.	74.991	43.113	16.524	78.185
1964.	96.947	48.288	20.401	119.598
1965. (9 mjeseci)	82.727	32.837	15.121	115.917

Kako se očekuje, u 1965. g. proizvodnja šperploča bit će u volumenu od preko 100.000 m³.

Interesantno je napomenuti da cjelokupna proizvodnja šperploča, te dobrim dijelom i furnira za panel-ploče, jest dobivena iz bukove sirovine, uz neznatno učešće ostalih vrsta drva.

Dok smo u poslijeratnih 7—8 godina zadržali proizvodnju na predratnom nivou, od 1954. g. na dalje imamo permanentan uspon proizvodnje, koja redovno ne sustiže domaću potrošnju i ne daje dovoljno mogućnosti za plasman na inostrana tržišta

Ovo govori da smo čak u zaostatku sa razvitkom ove industrijske grane, te da imamo daljnje potrošne i prodajne mogućnosti i u znatno većem proizvodnom volumenu šperploča.

4. DANAŠNJI PROIZVODNI ASORTIMAN ŠPERPLOČA

Raznovrsna potrošna područja zahtijevaju izvjesne odlike i karakteristike kvalitete šperploča, koje će omogućiti njenu upotrebu i osigurati trajnost. Upotrebnost kvalitet šperploča je definiran prema:

- vrsti upotrebljenog ljepila i površinskoj obradi,
- vrsti drva,
- dimenzijama ploče, tj. dužini, širini i debljini.

Koji je osnovni proizvodni asortiman u našoj industriji šperploča?

a) Dosadašnja proizvodnja davala je tako reći šperploče isključivo za »unutrašnju« upotrebu, tj. za industriju namještaja i unutarnju građevnu stolariju — vrata. Karakteristika ovih ploča je da su lijepljene sa karbamidnim ljepilima uz znatne dodatke punila, što im nije davalo dovoljnu otpornost prema vlazi, a još manje prema vodi. Prema tome one mogu biti upotrebljene samo u zatvorenom ambijentu, gdje vladaju približno normalni klimatski uvjeti za stanovanje. Površinska obrada u svrhu estetskih efekata, ili zaštite ploča, primjenjuje se u malom broju tvornica i neznatnim količinama.

b) Već smo konstatali da je bukovina skoro isključiva sirovina za proizvodnju šperploča. Prema tome praktično imamo samo šperploče iz jedne vrsti drva, koja nema uvijek sve one željene odlike tražene u specifičnim područjima primjene. Šperploče iz bukovine jesu najčešće konstrukcije, te naknadnom doradom mogu se privesti u druga upotrebnostna područja. U niz savremenih područja primjene, bukove šperploče ne mogu biti upotrebljene.

c) Dužina i širina šperploča definiraju njen format, koji je utvrđen propisima jugoslavenskog standarda. Formatu izvan propisa jugoslavenskog standarda nazivamo specijalnim, obzirom da su namijenjeni specifičnoj upotrebi tj. potrošnji.

Najčešće izrađivani format je 220 × 122 cm, te uz ostale standardne formate, oni sačinjavaju oko 80% produkcije. Uski formati za proizvodnju vrata zastupljeni su svega sa oko 12%, dok ostatak čini produkcija specijalnih formata. (Podaci od 7 tvornica). Očigledno smo u okviru »klasičnih« formata, bez obzira da li su oni uvijek najpovoljniji ili najekonomičniji za potrošača koji ih koristi.

Prema debljinskim rasponima, šperploče se danas proizvode u debljinama od 3 mm pa i do 45 mm. Posmatrajući velike evropske proizvođače šperploča kao i specifikacije potrošača uočavamo da debljina od 3 mm doseže u prosjeku i do 25%, a debljina veća od 12 mm do 30% produkcije, dok se ostatak nalazi u debljinama između 4 i 12 mm. Mi, međutim, imamo i nadalje težište u debljinama od 4 i 5 mm, što u prosjeku iznosi 60—65%, oko

8—10% u debljinama od 6—12 mm, a svega oko 10% u debljinama od 3 mm i isto toliko u debljinama većim od 12 mm u odnosu na ukupnu produkciju (podaci 7 tvornica šperploča).

Zaključujemo da imamo vrlo uzak debljinski raspon, koncentriran oko 4 mm i 5 mm, te sa znatnim količinama vrlo tankih i vrlo debelih ploča. Ovo je i logično, jer nam je osnovno područje potrošnje finalna drvena industrija tj. namještaj.

Asortiman šperploča, posmatran iz ova tri aspekta, može se nazvati »klasičnim«, kakav je zapravo bio u počecima razvitka ove industrijske proizvodnje.

Potrebno je spomenuti da izvjesne tvornice šperploča imaju širi asortiman proizvodnje nego smo ga ovdje naveli, te da su već počele proizvoditi ploče i za druge namjene (građevinarstvo, vagonogradnja, brodogradnja, oplemenjivanje itd.) međutim po količinama i prema interesu odnosnih potrošača možemo reći, da ovo predstavlja početak koji bi, ako bi se izrazili u relativnim brojevima predstavljao tek jedva zamjetljiv i simboličan podatak.

U svakom slučaju imamo zacrtan početak, a isto tako i praktične dokaze, da tek ulazimo u nova široka područja primjene raznovrsnog asortimana šperploča.

5. INSTALIRANI KAPACITETI ZA PROIZVODNJU PLOČA IZ DRVA

Prema socijalističkim republikama, imamo instalirane slijedeće kapacitete za proizvodnju šperploča, panel-ploča, vlaknatica i iverica.

Podaci su prošireni i na druge ploče radi uporedbe.

Socijalističke republike	Godišnji kapacitet			
	šperploče m ³	panelploče m ³	vlaknatica t	iverice t
Slovenija	18.000	13.000	16.000	9.000
Hrvatska	18.000	11.400	—	51.000
Srbija	30.000	8.500	—	51.000
Bosna i Hercegovina	40.000	17.000	30.000	34.000
Crna Gora	4.500	6.500	18.000	12.000
Makedonija	2.500	—	—	4.000
SFR Jugoslavija	113.000	56.400	64.000	161.000

Permanentnim poboljšanjem korišćenja instaliranih proizvodnih kapaciteta, računa se da će oni biti potpuno iskorišćeni već tokom 1967. g. sa radom u dvije smjene. Međutim, uvođenjem triju radnih smjena, zatim povećanim brojem radnih dana u godini (od današnjih prosječnih 280) u mogućnosti smo realno povećati produktivnu moć danas postojećih proizvodnih kapaciteta.

6. PERSPEKTIVNA POTROŠNJA SPERPLOČA DO 1975. GODINE, PREMA PODRUČJIMA PRIMJENE

Uzimajući kao uzor industrijski razvijene zemlje Zapadne Evrope, možemo približno ocijeniti naše mogućnosti potrošnje šperploča u bližoj i daljnjoj perspektivi.

Radi preglednosti po potrošačima, današnjim a i potencijalnim, kao i radi utvrđivanja proizvodnog asortimana, izvršili smo analizu moguće potrošnje šperploča prema područjima njene savremene primjene.

6.1 Vagonogradnja

Željeznički teretni vagoni izvjesnih serija grade se od drvene oplata — četinjarske piljene građe, koja je ugrađena u čeličnu nosivu konstrukciju. Za potrebe željeznica, drvena industrija isporučuje piljenice prema strogoj specifikaciji: piljenice debljine 33 mm za stranice vagona i piljenice debljine 43 mm za podove vagona, a u fiksnim širinama i dužinama, I i II klase.

Ovakova specifikacija za drvenu industriju jest posebno teška jer:

- debljine 33 mm i 43 mm ne spadaju niti u jednu standardnu debljinu piljenica,
- piljenjem fiksnih širina i dužina procenti iskorišćenja oblovine su znatno niži,
- propisan je samo prvorazredni materijal,
- izrađene piljenice koje po svojoj kvaliteti ne odgovaraju za vagonogradnju, a normalno i redovno se pojavljuju u proizvodnji, predstavljaju nestandardnu, a prema tome i jeftiniju robu za tržište.

Ovo su prilične neugodnosti za drvenu industriju, koje se, međutim, ne završavaju u već nabrojenom.

Šumski fond četinjarskih sastojina ograničen je po svojoj produktivnoj moći, te stalnim porastom potreba već duže vremena ne može da snabdije potrošnju. Deficitarnost četinjarske sirovine povećava se iz godine u godinu.

Ovdje nalazimo krupan razlog za pronalaženje substitucije za četinjarsku piljenu građu.

Posmatramo li nadalje četinjarske piljenice ugrađene u željezničke vagona nalazimo slijedeće ozbiljne tehničke i ekonomske nedostatke:

- vagonaska oplata izložena je vrlo intenzivnom mehaničkom habanju uslijed manipulacije sa teretima. Mala mehanička tvrdoća četinjarske građe uvjetuje česta oštećenja,
- zaštitna boja na vagonskoj oplati uslijed velikih atmosferskih varijacija i uslijed prirodnog »rada« drva, vrlo brzo otpada, te se vrijeme trajanja oplata skraćuje,
- uslijed višekratnog bojenja vagona u toku njegove eksploatacije, on se mora izuzeti iz saobraćaja najmanje dva dana, što se godišnje penje na nekoliko tisuća vagona-dana.

Tvornica »Bosanka« Blažuj analizirala je osnovne podatke o piljenoj građi i šperploči upotrebljenih u vagonogradnji, koje dajemo u narednoj tabeli:

Red. br.	Analizirani podaci	Za danas upotrebljavamo drvo	Za šperploče
1.	Debljina materijala u mm	30	15
2.	Količina građe za 1 vagon u m ³	1,62	0,81
3.	Težina drveta za 1 vagon u kg	940—1.540	600—700
4.	Čvrstoća na savijanje u pravcu vlaknatica kg/cm ²	115	1.075
5.	Čvrstoća na savijanje poprečno na vlakanca kg/cm ²	95	745
6.	Čvrstoća na kidanje u pravcu vlakanca kg/cm ²	95	780
7.	Čvrstoća na kidanje poprijeko na vlakanca kg/cm ²	100	1.062
8.	Čvrstoća na smicanje u sloju kg/cm ²	12	41
9.	Tvrdoća po Brinel-u	postojećim sredstvima nije se mogla mjeriti	
10.	Zadržavanje vagona radi sušenja, poslije bojenja oplate dana	2	—

Jugoslavenske željeznice propisuju cikluse popravaka oplate teretnih vagona. Prema tim propisima, sama promjena cjelokupne oplate na vagonima izvršava se godišnje na 2.000 do 5.000 vagona. Dodajući ovome još i krpanje oplate, ovaj broj je znatno veći.

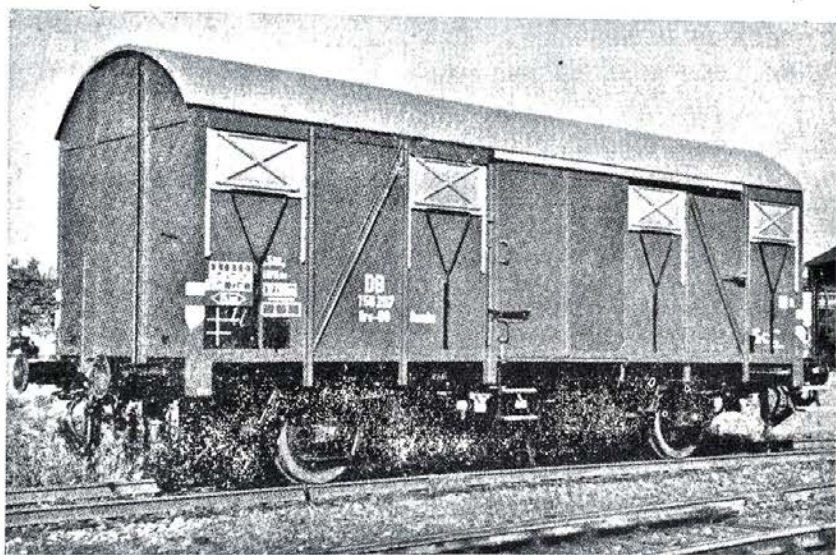
Željeznica stalno obnavlja vozni park, izgrađujući nova vozila. Godišnja izgradnja zatvorenih teretnih vagona svih serija dosiže u 1964. g. cifru od 3.486 kom. Posmatrajući izgradnju ovih vagona po godinama, vidimo stalno povećanje broja, uz manje oscilacije. Također, poznata je činjenica da su željeznice u stalnom deficitu sa prevoznim prostorom, te je nužno intenziviranje izgradnje teretnih vagona.

Zapadna Njemačka u 1957. godini imala je 20.000 komada zatvorenih vagona u eksploataciji izgrađenih od šperploča, ili 1/4 od ukupnog broja ovakovih vagona.

Predviđanje je bazirano na današnjem opsegu popune i obnove teretnih zatvorenih vagona, što međutim u desetgodišnjem periodu treba da poraste, pogotovo ako se uzme u obzir i izvoz vagona u druge zemlje.

6.2 Brodogradnja

Brodograđevna industrija predstavlja značajni faktor u ekonomici zemlje. Geografski položaj Jugoslavije, pomorska tradicija kao i opći indu-



Slika 1.

Tri tvornice koje grade teretne wagone, imaju prosječnu godišnju potrošnju četinarske piljene građe oko 10.000 m³. (Podatak iz 1963. g.), što će se iz godine u godinu povećavati.

Zadržimo li se na današnjoj potrošnji četinarske piljene građe u volumenu od 10.000 m³ godišnje i izvršimo li postepenu supstituciju samo ove količine sa šperpločama za gradnju novih vagona, a kasnije i za stalne cikluse popravaka, onda na kraju desetgodišnjeg perioda, tj. do 1975. god. mogli bi plasirati oko 5.000 m³ šperploča za vagonsku oplatu.

strijski razvitak, omogućilo nam je da se svrstamo u red renomiranih graditelja i izvoznika brodova.

20 brodograđevnih poduzeća za gradnju pomorskih i riječnih jedinica ostvario je 1964. g. društveni proizvod od 30.212 miliona dinara, od čega otpada na izvoz nešto manje od polovine.

U 1964. godini naša pomorska trgovačka flota brojila je ukupno 357 jedinica (većih od 100 BRT) sa ukupno 963.000 BRT.

Ribarskih i sportskih čamaca na motor, jedra i vesla ima danas oko 4.900 kom i građeni su isključivo od masivnog drva.

Sa ovih nekoliko podataka želimo istaći značaj ove industrijske grane i sa stanovišta drvne industrije, koja sudjeluje makar i sa malim iznosom, u gradnji i opremanju plovnih jedinica.

Drvena industrija nije paralelno pratila razvoj brodogradnje, što pokazuje činjenica da je brodograđevna industrija morala često posezati za uvozom raznih ploča iz drva za opremanje brodova.

Trgovački brodovi, putnički kao i teretni, troše ploče iz drva za pregradne stijene, kabine, stropove i uređenje unutrašnjosti, odnosno oblaganja. Športski čamci, jahte na jedra ili motorni pogon, mogu biti potpuno izgrađeni iz odgovarajućih šperploča i lameliranog drva. Tek od nedavno u svega dva poduzeća učinjeni su prvi pokušaji izgradnje športskih čamaca iz šperploča.

U nizu zemalja, šperploča je postala neophodan materijal u brodograđevnoj industriji i ona predstavlja analogan materijal kao što je kod nas još uvijek masivno piljeno drvo.

Za potrebe brodogradnje potrebne su šperploče slijedećih odlika:

- oblaganje stropova unutarnjih brodskih površina: vodootporne, vatrootporne cca 5 mm debljine (radi uštede na visini prostora), sa velikom čvrstoćom na savijanje i da su sposobne za višekratno skidanje i pričvršćivanje (radi kontrole instalacija),
- pregradne stijene kabina: vodootporne, vatrootporne, dobra toplinska i zvučna izolacija, dobro držanje vijaka. Ove ploče trebaju biti obojene ili obložene plemenitim furnirima ili folijama,
- namještaj i oblaganje unutrašnjih prostora: vodootporne, vatrootporne i oplemenjene,
- vanjske oplata i interijeri za športske čamce i jahte: vodootporne i višeslojne, u dužini od nekoliko metara tj. produžene.

U izgradnji trgovačkih brodova troši se relativno malo drvnih ploča, međutim obzirom na postavljene zahtjeve i specijalna svojstva, one imaju visoku vrijednost, što svakako i povećava njihov interesantan izvozni artikal.

Izgradnja športskih i turističkih čamaca, te jahti iz šperploča, može i treba da ima još veću važnost, nego je to slučaj kod izgradnje trgovačkih jedinica.

Naša tri najveća brodogradilišta u 1962. g. potrošila su 350 m³ šperploča i 900 m³ ploča za pregradne stijene, dok su sva brodograđevna poduzeća zajedno trošila 1962., 1963. i 1964. g. približno uvijek po 19.000 m³ piljene građe.

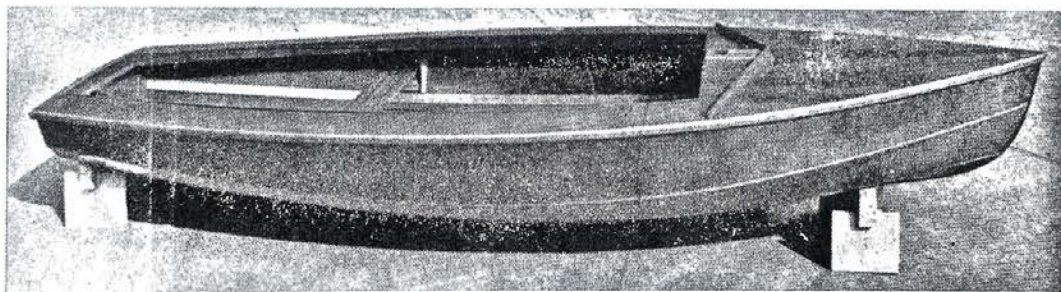
Prema prognozama i ocjenama stručnjaka, za brodograđevnu industriju i uz intenzivnu orijentaciju brodogradilišta za športske čamce na upotrebu šperploča, u narednih 10 godina može se očekivati potrošnja od oko 7.000 m³ šperploča u ovoj grani industrije, uz istovremeno »oslobađanje« oko 9.000 m³ četinjarske piljene građe.

6.3 Građevinarstvo

Najvažnije područje primjene ploča iz drva, a posebno šperploča, koje tek treba da dobije svoj značaj, predstavlja građevinarstvo.

Naše građevinarstvo nalazi se u prelomnom periodu: klasični građevinski materijali ustupaju svoje mjesto savremenim, a sistem dugotrajnog građenja na licu mjesta, smenjuje montažno i brzo građenje.

Građevinarstvo je vrlo značajan potrošač drva, bilo kao pomoćnog materijala pri građenju (oplata, skele, privremene nosive konstrukcije itd.) i kao definitivni građevinski materijal koji se ugrađuje (krovne konstrukcije, stolarija, kuće, skladište, poljoprivredni objekti, itd.)



Slika 2.
Športski čamac od šperploča

Prema internacionalnoj konvenciji o zaštiti ljudskih života na moru (*International Conference on Safety of life at Sea 1960.*, skraćeno *S.O.L.A.S.*) sve ploče iz drva za izgradnju brodova od 1964. g. nadalje, moraju biti i vatrootporne. Prema tome svojstvo vatrootpornosti mora biti uključeno u kvalitet ploča za brodogradnju, posebno za jedinice za koje se traži međunarodna klasifikacija i upis u određeni registar.

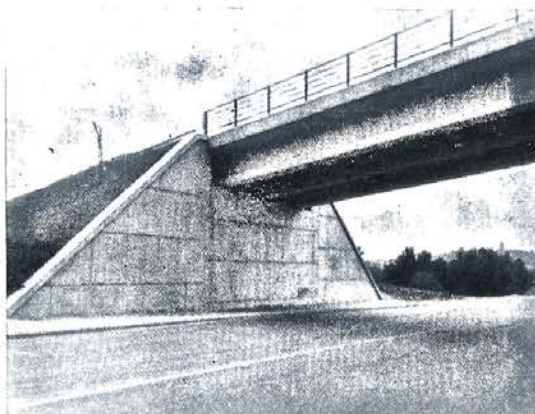
Gdje treba tražiti zamjenu materijala u građevinarstvu u odnosu na masivno drvo?

Na prvom mjestu ovo se odnosi na betonsku oplatu, koja u građevinarstvu predstavlja pomoćni materijal i obzirom na stalno povećanje upotrebe betona, njena potrošnja je u stalnom porastu.

6.31 Betonska oplata

Ukupna potrošnja četinjarske piljene građe u građevinarstvu kretala se je po godinama:

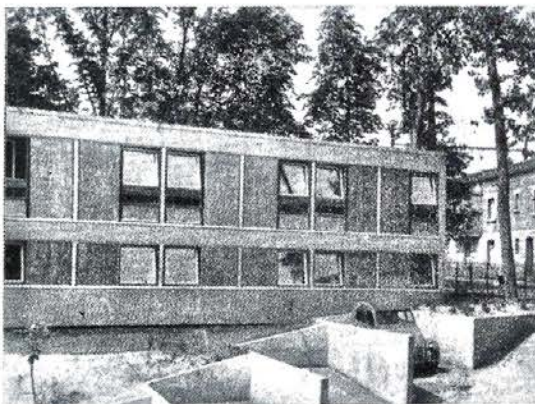
godina	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.	1964.
u 000 m ³	256	259	287	386	388	470



Slika 3.
Šperploče upotrebene kao betonske oplatae kod izgradnje mosta, Francuska

Postoji međutim, niz analiza o potrošnji piljene građe četinjara, koje se međusobno razlikuju. Stambene i druge zgrade izgrađene u privatnom sektoru, snabdjevale su se građom iz neevidentiranih izvora, za što nema tačnih podataka.

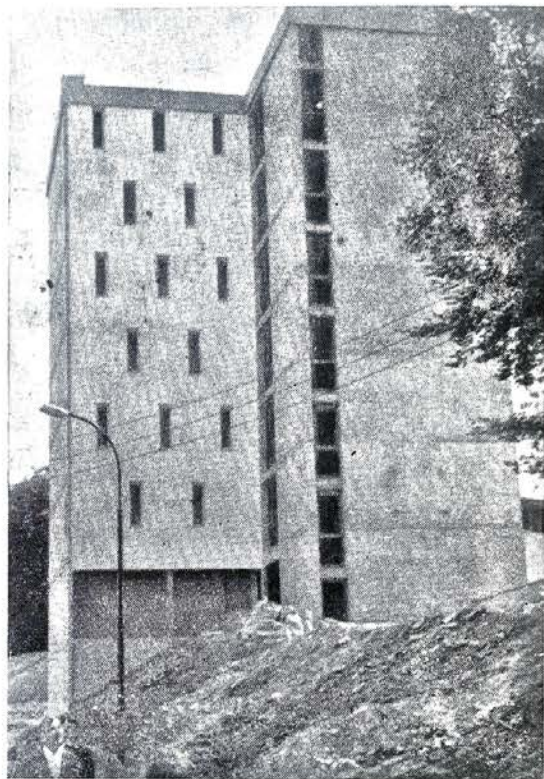
Možemo sa sigurnošću zbog toga pretpostaviti, da je potrošnja četinjarske piljene građe u cjelokupnom građevinarstvu, znatno veća, nego je to prema statistikama evidentirano.



Slika 4.
Fasada kuće od šperploča, Francuska

Kolika je potrošnja piljene građe za betonsku oplatu od ukupnog utroška? O tome ne postoje statistički podaci, te ćemo se poslužiti ocjenama struke, da bi dobili orijentacione količine.

Od ukupne količine piljene građe četinjara, niskogradnje (hidrogradnje, saobraćajni, elektroprenosni i istraživački objekti) troše najveći postotak za oplatu od ukupno upotrebene građe, dok kod visokogradnje (stambeni, industrijski i ostali objekti) ovaj je postotak nešto niži. U prosjeku računa se da je od ukupnih 470.000 m³ u 1964. godini četinjarske piljene građe upotrebjeno i utrošeno samo za oplatu oko 31,5%, što iznosi oko 148.000 m³.



Slika 5.
Stambena zgrada izgrađena iz betona uz upotrebu oplatae

1 m³ šperploče za oplatu zamjenjuje u prosjeku 2,4 m³ četinjarske piljene građe. Nadalje, dok se četinjarska piljena građa može upotrebiti kao oplata od 4 do 6 puta najviše, šperploča se može upotrebiti od 10 do 60 puta, ovisno o kvalitetu šperploča i načinu njene upotrebe. Pored ove koristi, imamo i drugu tehničku i praktičnu prednost pri upotrebi šperploča kao oplatae u odnosu na piljenu građu: površina betona nakon skidanja oplatae ostaje ravna i glatka, te se može eliminirati žbukanje i boja se nanosi direktno na beton. Šperploča kao oplatae u industrijski razvijenim zemljama, prihvaćena je već dugi niz godina.

Francuska, na primjer proizvela je šperploča za oplatu:

godine 1960.	12.070 m ³
1961.	16.670 m ³
1962.	17.940 m ³
1963.	26.357 m ³

Možemo pretpostaviti, da i pored daljnjeg povećanja građevinske industrije, a prema tome općenito izgradnje te modernizacijom sistema građenja i zamjenom materijala, utrošak piljene građe za oplatu u budućem periodu će porasti, ali ne u čanašnjem tempu. Razvijanjem montažnog građenja utrošak oplata će ne samo stagnirati, nego će se i smanjiti.

Uspijemo li da u narednom desetgodišnjem periodu zamjenimo samo dio od danas upotrebljene rezane građe kao oplata sa šperpločom, mogli bi postići visoke uštede: 100.000 m³ piljene građe možemo zamjeniti sa 40.000 m³ šperploča za oplatu je realno sagledana stručna ocjena građevinaru, koji se bave s ovim poslovima.

6.32 Građevinska stolarija

Građevinska stolarija upotrebljava razne ploče iz drva za izradu vrata. Međutim, šperploče zauzimaju najvažnije mjesto i one se zasada najviše upotrebljavaju. U novije vrijeme raste proizvodnja vrata od ploča iverica (sistem okal) pa i od drugih ploča, te to treba uzeti u obzir.

U 1964. g. izgrađeno je ukupno 121.549 stanova sa srednjom korisnom površinom od 50 m². Raču-

na se da u prosjeku na jedan takav stan otpada 5 kom. vrata ili 0,066 m³ šperploča.

Na kraju narednog desetgodišnjeg perioda, računava se na oko 250.000 izgrađenih stanova godišnje, koji bi za vrata uz druge ploče trebali oko 13.000 m³ šperploča. Ostala industrijska izgradnja kao i izgradnja društvenog standarda, potrošit će daljnjih oko 7.000 šperploča za vrata, te imamo ukupnu potrošnju oko 20.000 m³ šperploča.

6.4 Poljoprivreda

Nagli razvitak poljoprivrednih djelatnosti, povukao je za sobom i intenzivnu izgradnju poljoprivredno-stočarskih objekata. Klasično dosadašnje građenje ovakvih objekata — već prema svrsi i potrebama — treba da se zamijeni montažnim bržim građenjima sa upotrebom odgovarajućih građevinskih materijala.

Staje za krupnu i sitnu stoku, te perad, spremišta za smještaj poljoprivrednih proizvoda i oruđa, izgrađuju se u privredno razvijenim zemljama montažnim sistemom od šperploča za »vanjsku« upotrebu.

Nedostatak ovakvih šperploča u našoj proizvodnji i ne propagiranje i ne tretiranje ovog vrlo važnog i interesantnog područja potrošnje šperploče, uvjetovalo je da još uvijek gradimo isključivo na »klasičan« način, koji je mnogo skuplji i što je naročito važno, mnogo sporiji.

Kako se je kretala izgradnja poljoprivrednih objekata, ovdje interesantnih, po godinama:

Objekti	Godina						
	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.	1964.
Staje za krupnu i sitnu stoku	kom. 9155	6139	8217	11654	11284	13032	12159
	000 m ² 609	538	882	1048	886	927	898
Skladište za smještaj polj. proizvoda i oruđa	kom. 4755	4213	3850	5062	6197	5900	6900
	000 m ² 439	441	435	488	465	544	563

U ovoj statistici nije uračunata izgradnja ovakvih objekata u privatnom vlasništvu, tako da bi gornji brojevi bili znatno veći.

Koji građevinski materijali su dominirali u ovoj izgradnji, kako je bio utrošak drvene piljene građe, za to nemamo podataka, međutim prema broju objekata i izgrađenim površinama može se zaključiti da su ove količine znatne.

Do danas nemamo primjera kod nas upotrebe šperploča za izgradnju poljoprivrednih, a posebno stočarskih objekata, te prema tome niti bilo kakvog iskustva ili podataka na tom području. Da bi šperploča postala »popularan« građevinski materijal, nužni su praktično-ekonomski dokazi.

Posebnu interesantnost bi predstavljala masovna produkcija tipskih montažnih objekata za krupnu i sitnu stoku te perad, kao i za objekte u koje se smještaju poljoprivredni proizvodi i oruđa. Možemo se poslužiti iskustvima francuske savremene poljoprivrede, gdje vidimo često zastupljenu šperploču, počevši od raznovrsnih skladišta, staja za krupnu i sitnu stoku, te peradarnika. Ona je već stala ispred klasičnog materijala — piljene građe.

Ostanemo li samo na sadašnjem obimu izgradnje poljoprivrednih objekata i u narednih 10 godina, tj. na 1,5 mil. m² godišnje, mogli bi na ovoj osnovi izgraditi predpostavke u vezi supstitucije klasičnih materijala — piljene građe — sa šperpločom.

Računa se da po 1 m² izgrađene površine poljoprivrednih objekata se utroši u prosjeku 0,03 m³ piljene građe, što na ukupnih 1,5 mil. m² iznosi oko 45.000 m³. Ako izvršimo zamjenu samo jedne polovine danas upotrebljenog volumena piljene građe u omjeru 1 m³ šperploča : 2,5 m³ piljene građe, nalazimo vrlo interesantan plasman za oko 10.000 m³ šperploča i istovremeno uštede oko 25.000 m³ piljene građe.

6.5 Drvena industrija — finalna prerada drva

Prvo i najraširenije područje upotrebe šperploča uopće kod nas, jest industrija namještaja.

Šperploče uz panelploče su prvi polufinalni produkt drvene industrije, koje je industrija namještaja prihvatila kao nezamjenjive za izvjesne oznake visokog kvaliteta finalnih proizvoda.

Potražnja finalne industrije za pločama rasla je ubrzano, te se javljaju i vrlo brzo udomaćuju ploče iz jeftinije sirovine — vlaknatice i iverice. Vlaknatice zamjenjuju šperploče, dok iverice zamjenjuju panelploče.

Međutim i pored međusobne konkurencije unutar svih vrsta ploča iz drva, svaka vrsta ploča zadržala je svoje obilježje upotrebe, uz pojam kvalitete gotovog proizvoda.

Prema tome, izvjesna predviđanja u smanjenju ili stagniranju potrošnje šperploča i panelploča u korist jeftinijih ploča vlaknatice i iverice predvidivo ne dolazi u obzir. Stalno povećanje produkcije namještaja nalazi sigurno svoje potrošače i u nizu različitih kvaliteta, te ova industrijska grana ima svoj stalan i rastući plasman.

Proizvodnja namještaja u posljednje tri godine kretala se ovako:

Naziv grupe	Jedinica mjere	1962.	1963.	1964.
Spavaće sobe	garnitura	111.168	124.697	157.938
Kombinirane sobe	»	15.264	22.082	34.946
Kuhinje	»	118.419	150.839	179.835
Ostale sobe	»	2.516	2.323	3.605
Kancel. i školski namještaj	kom.	283.638	412.213	504.566
Namještaj od savijenog drva	000 kom.	1.143	1.220	1.351
Nekompletni krupni i kućni namještaj	kom.	1.124	1.526	2.141
Nekompletni sitni kućni namještaj	kom.	4.371	4.057	4.700

U budućem periodu finalna drvna industrija treba da zadrži svoj porast kojeg je imala u posljednjem razdoblju, izuzev nekih grupa koje će imati usporenije povećanje (namještaj od savijenog drva).

Slijedeći porast proizvodnje po grupama finalne industrije u zadnjih 10 godina, možemo na osnovu toga obračunati volumen ukupne proizvodnje u 1975. godini, da bi dobili perspektivni utrošak šperploča.

Utrošak drvnog i ostalog materijala u finalnoj proizvodnji po jedinici mjere (garniturama ili komadima), vrlo je varijabilan i ovisi o nizu faktora

Nadalje, razne ploče, kao jedan od osnovnih materijala u izradi namještaja međusobno se nadomještaju i izmjenjuju.

U izračunavanju prosječnog utroška šperploča u industriji namještaja poslužili su prosječni normativi (za izvjesne tipove) utroška materijala, bilansi materijala utrošenog nakon izvjesnog perioda, projektirani tipovi, te konačno ocjena. Također je vođeno računa o konkurentnosti ostalih ploča (iverice, vlaknatice, itd.) tj. njihove potrošnje.

Prema navedenom, obračunali smo mogući utrošak šperploča nakon desetgodišnjeg perioda, kako slijedi:

	Jedinica mjere	Proizvodnja u 1975. g.	Jedinični utrošak šperploča u m ³	Ukupni utrošak šperploča u m ³
Kućni namještaj (spavaće, kombinirane i ostale)	000 garnit.	500	60 m ³	30.000
Kuhinje	»	360	72 m ³	26.000
Kancelarijski i školski namještaj	000 kom.	1.000	22 m ³	22.000
Namještaj od savijenog drva	000 kom.	2.300	3 m ³	7.000
Nekompletni krupni namještaj	000 kom.	5.000	5 m ³	25.000
Nekompletni sitni namještaj	000 kom.	17.000	1 m ³	17.000
Ukupno:				127.000

6.6 Ostalo (Zanatstvo i ambalaža)

— Zanatstvo

Pored industrijske potrošnje, imamo zanatske radnje društvenog i privatnog sektora, koje se bave popravcima, a i pojedinačnom proizvodnjom dijelova namještaja. Ovakovih zanatskih radiona drvene struke ima oko 630, te je potrebno uračunati i njihovu potrošnju. Ne postoje pokazatelji o tome, međutim na osnovu informacija iz svega pet takvih radnji, njihova godišnja potrošnja danas iznosi oko 5 m³ šperploča godišnje. Povećanjem upotrebe šperploča, uzimamo da će ovaj sektor za

deset godina absorbirati oko 6.000 m³ šperploča.

— Ambalaža

Industrijska proizvodnja ambalaže iz šperanog drva praktično ne postoji. Razlozi su u visokoj cijeni šperploča i konkurentnosti drugih materijala. Međutim, postoje artikli koji zahtijevaju masivnu zatvorenu ambalažu (sitni metalni produkti, masti, artikli u prahu, itd.) gdje šperploče izravno zamjenjuju masivno piljeno drvo.

U 1964. godini drvna industrija je proizvela oko 177.000 m³ sanduka po volumnom sadržaju, za što je utrošeno oko 18.000 m³ rezane građe.

Stalnim povećanjem potreba za ambalažom ovakove vrste i obzirom na deficitarnost četinjarske piljene građe, šperploča treba da ju dijelom zamijeni i da postane masovno upotrebljavani materijal. Izvršimo li zamjenu samo jednog dijela današnje potrošnje piljene građe sa šperpločama (u omjeru 2 m³ piljene građe : 1 m³ šperploča), onda 5.000 m³ šperploča za ambalažu će uštediti oko 10.000 m³ piljene građe četinjara.

Analiziranjem osnovnih grupa današnjih i potencijalnih potrošača šperploča prema područjima primjene, nisu se iscrpili svi mogući potrošači. Unutar ovih osnovnih grupa, izostavljeno je niz potrošača ploča specijalnih kvaliteta, koje se ne troše u značajnim volumenima, ali one predstavljaju vrlo interesantan i vrlo vrijedan proizvodni asortiman kao: avionske ploče, lignofol, metalizirane ploče, dekorativne, akustične, kombinirane ili »sendvič« ploče, itd.

7. USMJERAVANJE PROIZVODNOG ASORTIMANA ŠPERPLOČA

Skoro cjelokupni proizvodni asortiman u našoj industriji šperploča, može se nazvati »klasičnim« tj. za »unutrašnju« upotrebu u finalnoj drvenoj industriji. Šperploče iz jedne vrste drva, tj. bukovine sa standardnim dužinama i širinama, te sa debljinama u vrlo uskom rasponu, lijepljene produženim karbamidnim ljepljivom jesu osnovne karakteristike skoro cjelokupne proizvodnje. Nasuprot ovakovom jedinstvenom asortimanu, proizvode se i šperploče za »vanjsku« upotrebu ili druge specijalne namjene, međutim u vrlo malim količinama. Samo dvije do tri naše tvornice pristupile su ozbiljno proširenju proizvodnog asortimana, uz paralelne napore za dobivanje svojih potencijalnih i masovnih potrošača.

Slijedeći današnju potrošnju šperploča kao i potrošnju u bližoj perspektivi, a uzimajući neka iskustva od industrijski razvijenih zemalja, možemo definirati osnovne smjernice u nastojanjima za proširenjem proizvodnog asortimana šperploča i paralelno s tim na značajno povećanje njene upotrebe i potrošnje.

Dimenzije šperploča, kvalitet upotrebjenog ljepljiva, vrsta drva, površinska obrada, kombinacije s drugim materijalima, sve su to elementi, koji međusobno i različito kombinirani definiraju određeni specifični proizvodni asortiman. Svako područje primjene postavlja neke od ovih uslovljenih elemenata da bi moglo prihvatiti i primijeniti šperploču.

7.1 Dimenzije šperploča

Glavni i najznačajniji potrošač šperploča jest općenito industrija. Masovna industrijska potrošnja šperploča — uzimimo finalna — troši ih za izvjestan artikal ili niz artikala, sasvim definiranih dimenzija. Koliko je interesantno i koliko industrijskih poduzeća — potrošača šperploča — trebaju standardne formate (dužine i širine) tj. onakove kakove najčešće proizvodimo? Samo mali broj potrošača »uklopiti« će se u neke standardne formate,

dok većina potrošača ih troše, međutim s osjetljivim gubitkom.

S druge strane imamo specifične potrošače kojima odgovaraju šperploče maksimalnih formata (brodogradnja, saobraćaj, građevinarstvo, itd.), koji su međutim još uvijek veći nego današnji naši standardni. Šperploče maksimalnih formata koji se danas proizvode (305 cm × 173 cm) interesiraju mnoge potrošače.

Kako vidimo proizvodnja šperploča u odnosu na formate nalazi se negdje u sredini, što ne odgovara većini niti današnjih, a još manje budućih potrošača. Proizlazi da je pojam strogih standardnih formata zaostao u odnosu na savremenu industrijsku potrošnju. Preostaje nam, znači, praćenje potrošnje i »uklapanje« proizvodnje šperploča u one formate, koji su definitivni ili najoptimalniji za izvjesnu masovnu potrošnju.

Zapadnoevropska industrija šperploča izvršila je međusobnu raspodjelu proizvodnje šperploča prema formatima: sitni i mali proizvođači proizvode šperploče po strogo naručenim specifikacijama, dok veliki proizvodni kapaciteti rade masovno šperploče standardnih, ali redovno vrlo velikih formata.

Debljina šperploča definirana je prema mjestu njene upotrebe. Izlaskom iz područja »unutrašnje« primjene, debljine šperploča naglo rastu, a istovremeno prosječne debljine šperploča za »unutrašnju« upotrebu opadaju. Na primjer, šperploče za vrata tražene su u debljini od 1/8" tj. 3,2 mm odnosno 3,0 mm a one sve više učestvuju u ovoj kategoriji ploča.

Građevinarstvo, saobraćaj, brodogradnja upotrebljavaju tako reći isključivo višeslojne ploče (od 5, 7, 11 i više listova), te im se težište nalazi iznad 12 mm debljine, a sežu do 20 mm i u specijalnim slučajevima do 45 mm debljine.

Očito je, da treba uslijediti promjena u učestalosti debljina: povećat će se učešće proizvodnje vrlo tankih (3,0 mm) i debelih ploča — više od 6 mm — a na račun postotnog učešća naših najučestalijih debljina od 4 mm i 5 mm.

7.2 Kvalitet ljepljiva

Posebno što odlikuje kvalitet i daje mjesto upotrebe šperploča, jest ljepljivo. Najviše upotrebljavano produženo i čisto karbamidno ljepljivo, zadovoljava jedino »unutrašnju« upotrebu.

Ovisno o područjima primjene, upotrebljavaju se odgovarajuća ljepljiva koja treba da zadovolje određene testove pri ispitivanju čvrstoće šperploča.

Britanske, američke, njemačke i francuske norme imaju podjelu šperploča skoro podjednako izvršenu a prema čvrstoći ljepljiva: vlagootporne, vodootporne, otporne na vrelu vodu i apsolutno otporne na kuhanje, atmosferilije i mikroorganizme. Prve dvije grupe obično svrstavaju kao šperploče za »unutrašnju« upotrebu, dok druge dvije grupe svrstane su kao šperploče za »vanjsku« upotrebu.

Obzirom da troškovi ljepila osjetljivo učestvuju u cijeni šperploča, potrebno je izabrati upravo onakovo ljepilo, koje će zadovoljiti mjesto njene primjene i u izvjesnom mjerilu teretiti cijenu koštanja. Na taj način dati ćemo ploči željenu kvalitetu, a s druge strane odgovarajuću i prihvatljivu cijenu.

Široka skala danas proizvedenih, upotrebljenih i iskušanih ljepila daje mogućnost da svaki proizvođač prema svom proizvodnom asortimanu primjeni ona ljepila, koja će odgovarati, kako traženim propisima, a tako isto i ekonomici proizvodnje.

Svrstavajući šperploče prema čvrstoći ljepila u dvije osnovne grupe: za »unutrašnju« i »vanjsku« upotrebu, možemo primjenjivati slijedeća najuobičajenija ljepila: *kazeinska*, *albuminska*, *sojina* i *karbamidna* kao i njihove međusobne kombinacije za »unutrašnju« upotrebu, zatim *fenolna* i *rezorcinska* i druga ljepila za šperploču za »vanjsku« upotrebu.

Posebni propisi, odnosno norme u mnogim zemljama definiraju kvalitet, a isto tako i ljepilo za šperploče određenih namjena. Tako imamo norme za šperploče za brodogradnju, građevinarstvo tj. oplatu, avionsku, ambalažu, itd.

Znači, da je potrebno klasificirati ljepila prema čvrstoći i ostalim zahtjevima, zatim propisati norme za pojedine grupe šperploča prema njihovim osnovnim područjima primjene, te na taj način obezbjediti proizvodnju proširenog asortimana šperploča sa standardnim kvalitetama, a posebno u odnosu na osobine upotrebljenih ljepila. To bi pružilo mogućnost za širi izbor među raspoloživim vrstama ljepila i omogućilo razumno ekonomiziranje sa troškovima ljepila, koji značajno sudjeluju u proizvodnoj cijeni.

Na primjer, šperploča za ambalažu proizvedena sa karbamidnim ljepilom je preskupa i zato se teško plasira u to područje primjene. Međutim, ako bi je proizvodili sa organskim ili biljnim ljepilima, onda bi se omogućila prihvatljivija cijena šperploča za proizvodnju ambalaže.

Proizlazi da ćemo morati upotrebljavati znatno veći broj vrsta ljepila u budućem proširenom proizvodnom asortimanu šperploča.

7.3 Vrste drva

Bukovina je kod nas praktično isključiva sirovina za proizvodnju šperploča. Nešto malo mekih lišćara, posebno *topole*, u novije vrijeme i tropsko drvo javlja se povremeno u malim količinama.

Bukovina ima svoje odlike, pa i prednosti u izvjesnim područjima primjene, međutim naprotiv u nekim područjima ima i manjkavosti, pa je čak i nije moguće prihvatiti. Ako se traži mala specifična težina ploče, mali radijusi savijanja, estetska upotreba prirodne površine te posebno ako su ploče u direktnom doticaju sa vodom, onda to nije bukovina.

Bukovina je osjetljiva na vlagu i podložna je napadu mikroorganizama. Nadalje, prilikom ljuštenja bukove sirovine dobivamo premalo cijelih listova, te izrada specijalnih ploča, koje trebaju

biti sastavljene samo iz ovakovih listova, neobično je skupa.

Prema tome ne možemo nikako postaviti osnovu za proširenje proizvodnog asortimana šperploča samo na bazi bukove sirovine. Potrebno je također masovnije upotrebljavati meke lišćare a isto tako i četinjarsko drvo. Ovim smo iscrpili sve domaće vrste drva, koje dolaze u obzir za proizvodnju šperploča, a još uvijek nećemo moći zadovoljiti sve potrošače šperploča u vrlo širokom području njene primjene.

Preostaje jedino orijentacija na uvoz tropskih vrsta drva, koje daju vrlo široke mogućnosti za raznovrsnu primjenu.

Poznato je da praktično cjelokupna proizvodnja šperanog drva Zapadne Evrope, počiva na tropskoj sirovini. Preko 3,5 mil. m³ preradi zapadno evropska drvna industrija uvezene tropske sirovine. Upravo na njenoj raznovrsnosti i osobinama proširio se je i proizvodni asortiman kao i područje primjene šperploča.

Današnji izvori tropskog drva su neprocjenjeni, i kako je rekao jedan odličan poznavalac ovog pitanja, da se uloga tropskog drva u industriji nalazi u svojim početcima (*J. Marcon*, Franc.), potvrđuje između ostalog opravdanost orijentacije na uvoz tropskih vrsta drva.

7.4 Površinska obrada

Prema mjestu i načinu primjene, šperploče se upotrebljavaju sa neobrađenom površinom, tj. obrušene ili neobrušene, ili sa posebno tretiranim površinama u cilju poboljšanja estetskog izgleda, mehaničke čvrstoće, otpornosti ili zaštite.

Ako šperploče upotrebljavamo kao ambalažni materijal ili u grube građevinske konstrukcije, onda se one neće brusiti u proizvodnji, jer ova faza rada poskupljuje proizvod, a ništa ne doprinosi prilikom njene upotrebe.

Ploče za »unutrašnju« upotrebu obrusit će se obostrano ili jednostrano, kako je to već uobičajeno u standardnoj proizvodnji. Želimo li imati dekorativne površine, one će se obložiti plamenitim furnirima, ili zaštitnim folijama u desenima koji imitiraju teksturu drva ili nečeg drugog, ovisno o ambijentu akustičnih efekata, površina šperploče može se izbrazdati, ili grubo ohrapaviti itd.

Šperploče za »vanjsku« upotrebu izložene su atmosferskim i mehaničkim, većim ili manjim oštećenjima, te prema tome potrebna je odgovarajuća površinska zaštita, koja će obezbjediti njenu čvrstoću. Ovdje nailazimo na ključnu problematiku, koja sa uspješnim tehničkim i ekonomičnim rješenjima, široko otvara mogućnosti upotrebe šperploča u vanjskim ambijentima. Drvo je higroskopna materija, te sa prodiranjem vode u ploču nastaju mehanička i druga oštećenja, koje ugrožavaju i smanjuju njenu čvrstoću. Sprečavanje pristupa vode u ploču je osnovni uvjet za ovu kategoriju ploča. U nekim uslovima (brodogradnja — oplata za čamce), potrebno je, uz zaštitu od vode zadržati prirodnu boju i teksturu drva, dok u drugim upotrebnim uslovima treba i mehanički ojačati

površinu zbog oštećenja (vagoniska oplata). Za prvu grupu služe ljepila, lakovi i fenolne folije a za drugu također fenolne folije samo znatno većih debljina, bakelitne obloge i laminati sa unaprijed određenim bojama.

Specijalni upotrebnii uslovi zahtijevaju oblaganje površine šperploča tankim metalnim limovima ili nanošenje metala putem elektrolize.

7.5 Kombinirani materijali

Šperploča je sastavljena iz listova drva koji mogu biti iz iste vrste, ili pak u kombinaciji sa dvije ili više vrsta. Pri kombiniranju s različitim vrstama drva u istoj ploči, potrebno je da sve vrste imaju približno podjednaki koeficijent utezanja, što bi se moglo ovdje poistovjetiti sa sličnom specifičnom težinom. Simetričan raspored listova furnira raznih vrsta drva u ploči radi održanja unutarnje ravnoteže sila naprezanja, važan je preduvjet za stabilnost.

Za specijalne namjene (medicina, elektrotehnika, hladnjaci, brodogradnja, ploče za zvučnu i toplotnu izolaciju, vatrootporne, itd.) ulazu se slojevi iz različitih drugih materijala kao: metal, bakelit, azbest, mineralna vuna, ali isto tako i druge vrste ploča iz drva iverice i vlaknatice.

8. UKUPNA PERSPEKTIVNA POTROŠNJA ŠPERPLOČA

Sumirajući prethodne analize postojećih i potencijalnih potrošača šperploča dobit ćemo bilans potrošnje šperploča u 1975. godini.

Zašto su analize o predviđanjima potrošnje šperploča vršene ovim načinom, a nisu bile upotrebljene metode koje se inače, pri prognoziranju uzimaju kao pomoć ili osnova? O tome bi trebalo dati neke informacije.

Tok proizvodnje i potrošnje nekog proizvoda, koji ima zakonita kretanja, može se prikazati »logistic« funkcijom

$$y = \frac{a}{1 + be^{-ct}}$$

gdje simboli a , b i c predstavljaju parametre, a t je variabla i označava vrijeme.

Ako deriviramo ovu jednadžbu, dobivamo:

$$y' = \frac{a \cdot b \cdot c \cdot e^{-ct}}{(1 + b \cdot e^{-ct})^2}$$

koja se u pojednostavljenom obliku može izraziti:

$$y' = ky(a - y), \text{ gdje je } k = \frac{bc}{a}$$

Karakteristika ove krivulje da u početku ima usporeni rast, zatim dalje ubrzani i u gornjem dijelu se približava obliku parabole. Nakon izvjesnog vremena rast se ponovno usporava, te iz tačke infleksije krivulja izlazi iz konkavnog oblika, da bi se na kraju asimptotički približavala zamišljenom pravcu. Taj dio krivulje odgovara zasićenosti tržišta.

Ovaj metod podlozan je zakonitim, ravnomjernim kretanjima potrošnje, te je podređen matematskim pravilima. Tu nije moguće unijeti promjene niti oscilacije.

Da bi se koristila ova metoda predviđanja, potrebna su opažanja od dugog niza godina, što kod zemalja u industrijskom razvoju nije moguće.

Isto tako, kod zemalja sa planskom privredom, ova matematska metoda ne može dati željena predviđanja.

Upotrebljeni način za predviđanje potrošnje šperploča, analizirao je osnovne sadašnje i buduće potencijalne grupe potrošača. Dok se je za neke grupe mogla relativno tačnije ocijeniti buduća potrošnja, poznavajući dosadašnji i ubuduće predviđeni razvoj, dotle u nekim grupama, posebno kod potencijalnih potrošača, bile su nužne pretpostavke. Akceptirati potpuno ili djelomično kretanje analogne potrošnje u zapadno-evropskim zemljama, također nije bilo moguće, jer uvjetni elementi potrošnje, a i proizvodnje nisu jednaki. Zbog toga, pretpostavljena potrošnja šperploča u 1975. g. treba prije svega pokazati da je trend potrošnje i prema tome proizvodnje u stalnom porastu i po volumenu i po širini asortimana, nego što to najavljuju apsolutni brojevi iznosi, koji će biti uvjetovani nizom poznatih i nepoznatih faktora.

Sumirajući prethodne analize o predviđanjima potrošnje šperploča u 1975. g. sa mogućnostima uštede na četinjarskoj piljenoj građi, imamo ovu ukupnu potrošnju:

Potrošač	Potrošnja šperploča za unutrašnju upotrebu m ³	za vanjsku upotrebu m ³	Ukupno m ³	Ušteda četini, piljene građe m ³
Vagonogradnja	—	5.000	5.000	10.000
Brodogradnja	—	7.000	7.000	9.000
Građevinarstvo	—	40.000	40.000	100.000
Građevinska stolarija	15.000	5.000	20.000	—
Poljoprivreda	—	10.000	10.000	25.000
Finalna drvena industrija	127.000	—	127.000	—
Ostalo	11.000	—	11.000	10.000
Ukupno:	153.000	67.000	220.000	154.000

Ovakovim savremenim industrijskim razvojem proizvodnje i potrošnje šperploča na 220.000 m³ do 1975. godine, razvrstane u dvije osnovne grupe — za »vanjsku« i »unutrašnju« upotrebu, očito pokazuje da postoje mogućnosti daljnjeg intenzivnog razvoja industrije šperploča uz važan preduvjet, da se proširi proizvodni asortiman posebno u području »vanjske« upotrebe.

Istovremeno, ovakav razvoj, doprinjet će smanjenju deficitarnosti četinjarske piljene građe, čija sirovina treba da posluži daljnjem razvoju kemijske prerade drva ili drugim oblicima prerade, gdje je teško zamjenjiva.

Ako obračunamo potrošnju šperploča na 1.000 stanovnika u 1975. god. dobivamo 10,4 m³, što je tek prosjek svjetske potrošnje, predvidivo za 1970. g.

Uz ovakovo povećanje proizvodnje šperploča, domaća sirovinna osnova neće je moći snabdjeti. Pojavit će se znatna manjkajuća količina sirovine, koju treba potražiti u tropskim pojasima susjednih kontinenata.

9. ZAKLJUČAK

— Svjetska proizvodnja šperploča nalazi se u stalnom porastu, te prema predviđanjima njen razvoj nastavit će neumanjenim tempom i nadalje;

— Jugoslavija ima također stalan porast proizvodnje i analogno tome potrošnju šperploča;

— Dosadašnji proizvodni asortiman šperploča je »klasičnog« karaktera, tj. standardnih dimenzija, kvaliteta za »unutrašnju« upotrebu i iz bukovke sirovine;

— Mnoga savremena područja potrošnje nisu snabdjevena odgovarajućim kvalitetama šperploča, premda ona predstavljaju krupne potencijalne potrošače;

— Da bi se postiglo normalno moguće povećanje potrošnje šperploča, potrebno je proširiti proizvodni asortiman šperploča u odnosu na dimenzije, kvalitet ljepila, površinsku obradu i vrste drva;

— Značajno povećanje proizvodnje i potrošnje šperploča uvjetovano je posebno kvalitetama za »vanjsku« upotrebu, te upravo ovo područje treba da bude najinteresantnije kod proizvođača;

— Povećanje proizvodnje šperploča i njene upotrebe istovremeno oslobađa znatne količine deficitarne piljene građe četinjača;

— Permanentni uvoz tropskih vrsta drva osigurati će manjkajući volumen sirovine i prošireni asortiman proizvodnje;

— Daljnji razvitak industrije šperploča u predviđivom periodu ima svoje potpuno opravdanje i dobre perspektive za plasman na širokom području primjene.

LITERATURA I IZVORI:

- Materijali FAO, Rim 1963. god. internacionalne konzultacije o šperpločama i drugim pločama iz drva; Statistički Godišnjak SFRJ, 1965. godine; Jugoslavenski standard; Njemačke industrijske norme; Britanske norme za šperploču u brodogradnji; Problèmes actuels tendances générales. Regarde sur l'industrie du Bois, Paris 1963; Les panneaux contreplaqués dans la Construction et la Bâtiment, Cahier du Centre technique du Bois, Paris, 1964; Šperploče kao oplata u građevinarstvu; Institut za drvo (Herljević) Zagreb, 1963; Schön herr H.: Die Güterwagenplatte, Eisenbahntechnische Rundschau, Juli 1957; L'emploi du contreplaqué pour le coffrage du beton, Cahier du Centre technique du Bois, Paris, 1960; Riva t-L a k o n s: Les colles industrielles.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE ZUKÜNFTIGE SPERRHOLZ — HERGESTELLUNG UND — VERBRAUCH IN DER SFRJ

Auf Grund der Weltverhältnisse in der Sperrholzentwicklung wurde die heutige — Produktionskapazität und das Assortiment in dieser Branche dargestellt. Es ist festgestellt, dass die Sperrholzindustrie meistens nicht über den klassischen Assortiment hinausgeht, d. h. über die Furnierplatte für Innenverbrauch.

Der Verfasser analysiert die heutigen und die potenziellen Furnierplattenverbraucher, und propagiert dabei eine Sortimentenerweiterung wie auch eine quantitative Produktionserhöhung. Besonders wurden die Furnierplatten für Assenverwedung betont, welche als Baufurnierplatten für das Bauwesen sehr geeignet sind, wie z. B. für Wasserbau, Schiffsbau, u. ä.

Nach dem heutigen Stand der Furnierplatten — Produktion und — Verbrauch der Verfasser hält es für möglich, dass man binnen einem Jahrzehnt alle Kapazitäten verdoppeln könnte. Mit einem vergrößerten Furnierplattenverbrauch besteht die Möglichkeit, dass man auch die Knappheit an der Nadelholz-Schnittware mit solcher Substitution überwindet.



Međunarodni sajam namještaja u Kölnu održava se svake druge godine, naizmjenično s isto takvim sajmom u Parizu, i okuplja najveće i najeminentnije svjetske proizvođače i trgovce namještaja. Ovi sajmovi su, naročito Kölnski, bez sumnje najznačajnije manife-

1

Osvrt na Međunarodni sajam namještaja u Kölnu

2



stacije ove vrste u svjetskim razmjerima kako za proizvođače i trgovce, tako i za projektante (dizajnere) koji na njima manifestiraju ili akceptiraju nova dostignuća.

Ovogodišnji Sajam u Kölnu održan je u vremenu od 25. do 30. februara i bio je impozantan skup po broju i eminentnosti izlagača i impozantna revija po raznovrsnosti i kvaliteti izloženih eksponata. Prema izjavama poslovnih ljudi, ova izložba je zadovoljila svojom obilnom ponudom i potražnjom, te analogno tome i s

1—2. Među jugoslavenskim izlagačima, posebno je u Kölnu bio zapažen izloženi asortiman Export-drva, najvećeg jugoslavenskog izvoznika drva i drvnih proizvoda. Stolice i razni komadni namještaj dominirali su izložbenim prostorom ovog poduzeća.

vrijednosti zaključenih poslova i uspostavljenih kontakata.

Prije nego se dađe ocjena ovogodišnjeg Sajma u Kölnu sa stanovišta tehničkih i oblikovnih noviteta, evo malo statistike:

Na Sajmu je uzelo učešća ukupno 944 izlagača iz 22 zemlje, uglavnom iz Evrope, na površini od m² 120.000. Prostor koji su zauzeli inozemni izlagači iznosio je svega oko 40%, dok su veći dio tj. 60% od ukupnog prostora zauzeli izlagači domaćini — proizvođači i trgovci iz Savezne R. Njemačke.

Iz aspekta proizvodnje i proizvodnih dostignuća, u prvom redu treba spomenuti neke nove dopune proizvodnog asortimana. To su razne pregradne kompozicije, dvostrani elementi, koji služe kao ormari, vitrine, stelaže i sl., a pored toga imaju funkciju pregradnih stijena. Forme su nešto ublažene. Svijetle boje i kontrastni tonovi sve više uzimaju maha. Furnir iz prirodnog drva se još uvijek cijeni, ali se sve češće vanjske površine presvlače plastičnim folijama i drugim materijalima.

3

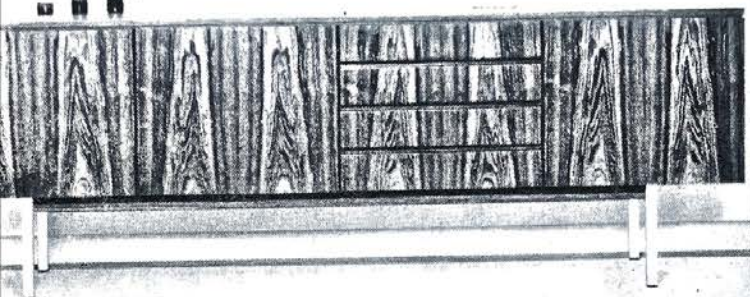


Poslovnih posjeta Sajmu bilo je preko 74.000, a posjetioci su došli iz 54 zemlje. To je, tvrde u upravi Sajma, skoro 50% više nego na prošlom — prije dvije godine.

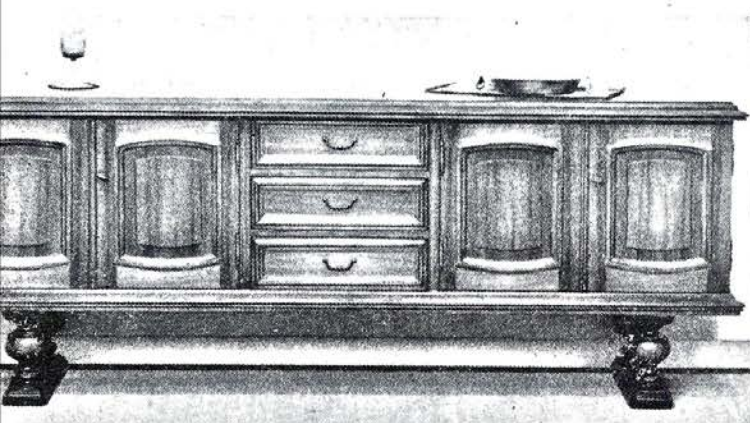
Karakteristika ovogodišnjeg Sajma, sa stanovišta tehničkih i oblikovnih noviteta, mogla bi se svesti na nekoliko osnovnih konstatacija: raznovrsnost i bogatstvo asortimana, studioznost funkcionalnih i oblikovnih rješenja i vrhunska kvaliteta izrade većine izloženih eksponata.

Raznovrsnost i bogatstvo asortimana očitovalo se u zastupljenosti svih uporabnih predmeta u stanu, uredu, školi i drugim prostorima koje je do sada čovjek postigao, izumio i izradio za svoje potrebe. Tako su za potrebe stambenih prostora obuhvaćeni elementi dječjeg namještaja, za djecu svih uzrasta, namještaja za spavaće, dnevne, radne sobe, zatim blagovaonice, predsoblja, kupatila i bezbroj drugih elemenata, kako većeg značaja tako i one

3. »Slovenijales«, najveći jugoslavenski izvoznik namještaja, prikazao je na kelnskom sajmu raznovrstan asortiman s proizvodima kako u stilskoj (klasičnoj) tako i u najsavremenijoj izvedbi.



4



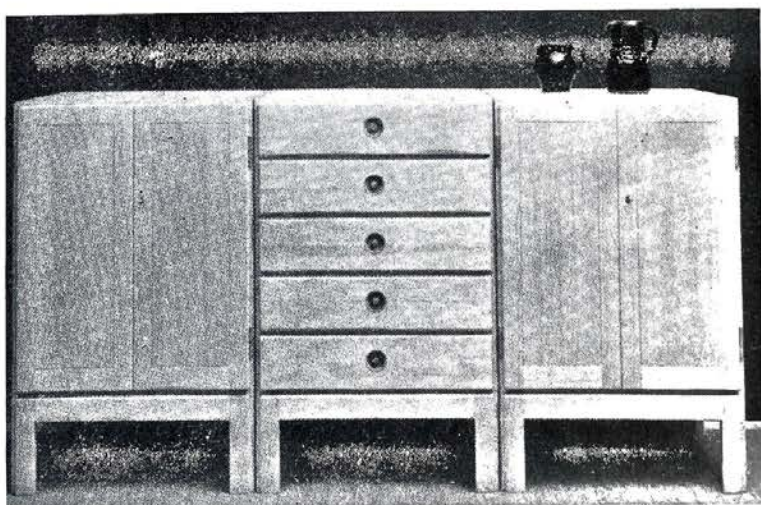
5

6

1. Ravnoteža linija, ploha i strukture — izraz savremene reprezentativnosti.

2. Savremene dimenzije u antiknom tretmanu — povratak »stvarnoj« reprezentativnosti.

3. Nove tendencije: jednostavnost, funkcionalnost i isticanje prirodnih svojstava materijala kao istinskih vrijednosti.



sitnije koje čovjek upotrebljava ili će tek upotrebljavati u suvremenim uslovima stanovanja. Dakle, pojam »garnitura« (ležaj-klupe, dva naslonjača, stolić, kombinirani ormar ili vitrina) više ne predstavlja isključivi sastav namještaja u stanu, već nju čine bezbroj uporabnih predmeta kompletiranih prema potrebi i brojnosti porodice, te veličini i namjeni pojedinih stambenih prostora. Izložbeni asortiman na ovom Sajmu, obuhvatio je upravo sve te potrebe i mogućnosti.

Studioznost u pogledu funkcionalnosti i oblikovanja jedan je od značajnih momenata koje treba posebno istaknuti. Naime, za razliku od naše prakse, ovdje se stiče dojam da nijedno rješenje po svojoj funkcionalnosti i oblikovnim vrijednostima nije stvoreno slučajno, već dužom, svestranom i naučnom studijom ne jednog, već ekipe stručnjaka. Programi pojedinih izlagača, odnosno pojedinih partija eksponata, očitno pokazuju da je svakom projektu prethodila analiza objektivnih i subjektivnih zahtjeva kupaca (tržišta), što uključuje praćenje suvremenih uslova i razvoja tehnike, tehnologije i društva uopće, te svestranu suradnju stručnjaka iz raznih područja djelatnosti.

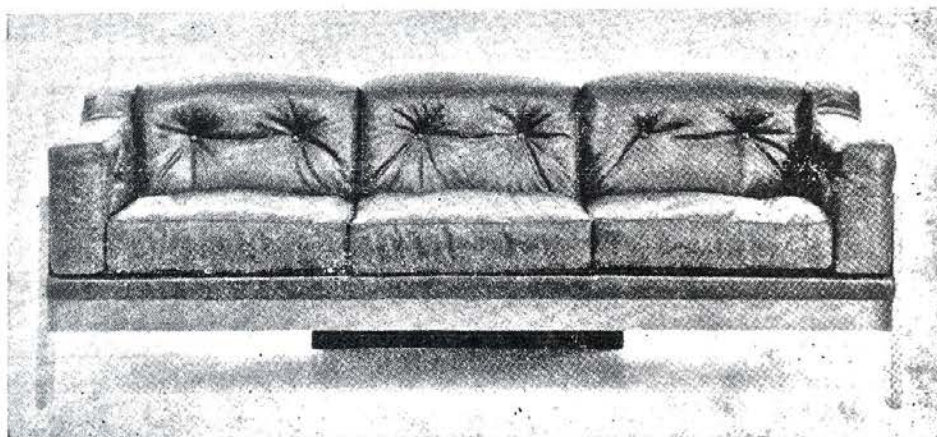
7



7. Teške zatvorene forme i bogatstvo materijala za tapeciranje omogućavaju postizavanje velikih udobnosti elemenata za dnevni odmor.

8. Jednostavno oblikovana klupa, s kožnim jastucima, punjenim perjem, pruža maksimalnu udobnost kod upotrebe.

8





9

9. Element »regala«, često kao pregradna stijena između dvaju ambijenata u istom prostoru.

10. Kombinirani ormar, s mnoštvom funkcija, karakterističan je i čest element namještaja u SR Njemačkoj.

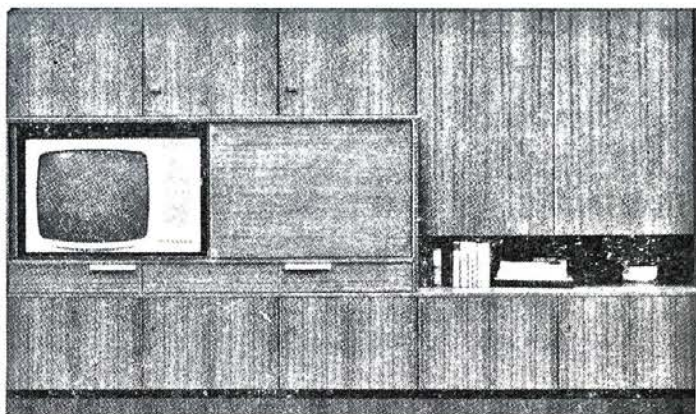
11. Ovaj ormar — vitrina u dnevnoj sobi i blagovaonici — tipičan je primjer amerikaniziranog klasicizma.

10

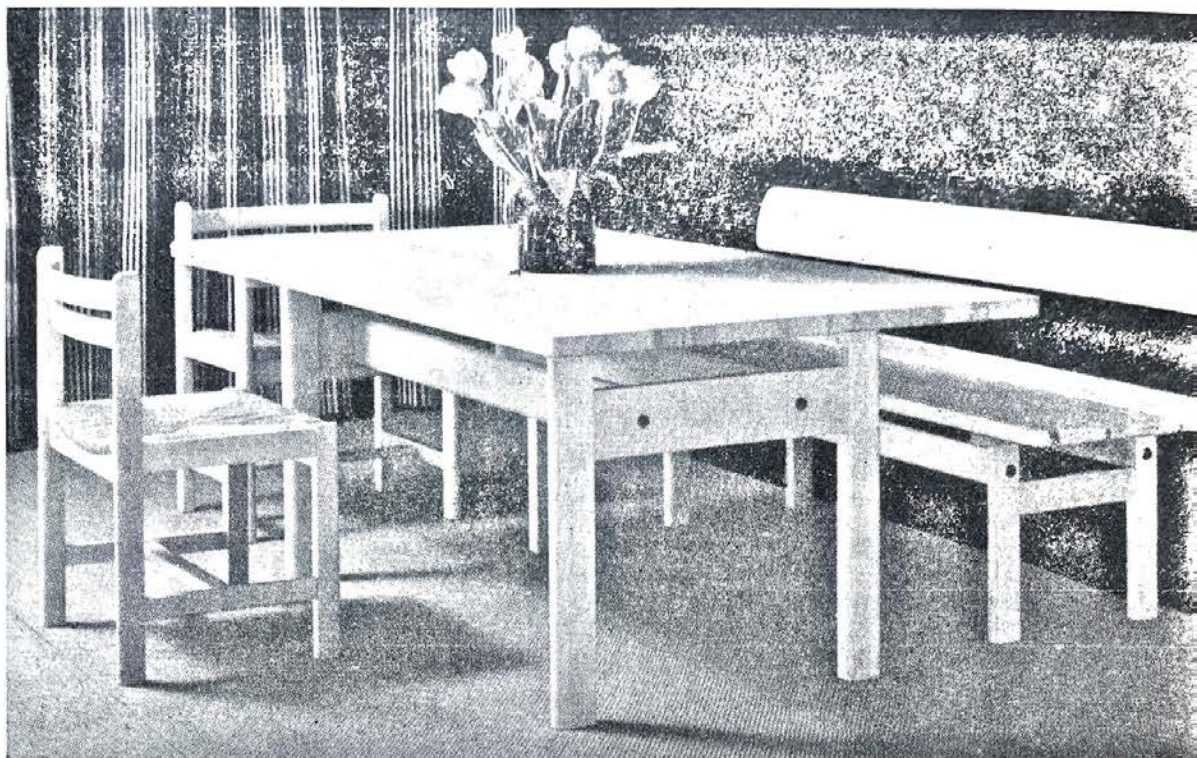
Dakle, kreator stvara zamisao na osnovu određenih programa i naučnih podataka, a te zamisli realizira uz pomoć ekipe stručnjaka raznih djelatnosti, udruženih u jednom cilju — stvarati stalno nove, savršenije i bolje predmete potrebne suvremenom čovjeku. Tako dolazi do mogućnosti realiziranja svakog dobrog projekta, jer su se, uz razvoj industrije namještaja, paralelno razvijale i prateće industrije: kemijska, tekstilna, metalna i dr. Zato su se na izložbenim prostorima izlagača iz industrijskih razvijenijih zemalja mogli vidjeti eksponati vrhunskih kvaliteta, ne samo u pogledu suvremenog oblikovanja već i usklađenosti materijala i kvalitete izrade.

Akceptirajući ovu međuslovnost između projekta, osnovnih i pomoćnih materijala, zatim kvalitete izrade, te općeg privrednog i kulturnog nivoa sredine u kojem se projekt stvara i realizira, a predmet upotrebljava, treba ocjenjivati sve ono što se moglo vidjeti na Kólnskom sajmu namještaja.

Što se tiče oblikovanja, treba odmah reći da ovaj Sajam nije pokazao neke nove, izrazito revolucionarne tendencije. Osim nastojanja da se postigne maksimalna kvaliteta i funkcionalnost, karakteristika ovogodišnjeg Sajma očituje se više u stabilizaciji već postignutih oblikovnih izražajnih



11



12. Grupa za blagovanje u rustikalnoj izvedbi — jednostavne ali

produhovljene forme, s istaknutom prirodnom bojom i strukturom drva.

12



13

13. Antikni stol za blagovanje, s pločom za razvlačenje, izrađen iz masivnog drva i obrađen u visokom sjaju.

14. »Čajni« stolić na centralnom metalnom osloncu, izrađenom tako da omogućava regulaciju visine prema potrebi.

15. »Čajni« stolić s dvostrukom pločom, izrađenom tako da omogućava povećanje površine prema potrebi.



14



15

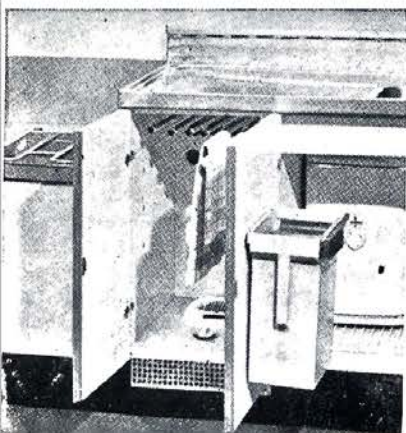
mogućnosti i uopće usvojenih doktrina. Kretanje unutar tih okvira možda su više usmjerena povratku na imitiranje historijskih stilova i folkloru, nego daljnja istraživanja u suvremenom tretmanu. Naime, ako se konstatira da je uglavnom sva težnja usmjerena u pravcu zadovoljenja što većeg komfora i reprezentativnosti, onda je donekle shvatljivo zašto se pravac kretanja okreće prema starim stilskim izrazima, a manje u pravcu istraživanja suvremenih mogućnosti. Stiče se dojam kao da su mogućnosti u suvremenom tretmanu momentalno iscrpljene.

Možda je ovogodišnji Sajam najbolje okarakterizirao sam direktor Sajma, kada je rekao, da je ovo nastup »treće ere u proizvodnji i trgovini namještaja«. Naime, po njemu, prva era se smatra vrijeme odmah poslije rata — period obnove porušenih domova; druga era, ubrzana stambena izgradnja i velikoserijska proizvodnja, i treća era, današnja — izgradnja udobnih stanova koji traže komforan namještaj i izživljavanja u pogledu reprezentativnosti.

I zaista, izloženi eksponati potvrđuju nastup upravo ove »treće ere«, jer su programi velikog broja proizvođača i trgovaca orijentirani u tom pravcu — pravcu komfora i reprezentativnosti. Otuda i pojava historijskih stilova i moderne klasike u suvremenoj proizvodnji namještaja.

Evo, kako to izgleda po zemljama:

16



16. Vanjski izgled, funkcionalni raspored i modularni sistem elementa savremene kuhinje postali su uglavnom jedinstveni za sve zemlje s višim standardom.

17

17. Velika pažnja poklanja se unapređenju unutarnjeg rasporeda i usavršavanju svih pojedinih detalja, s ciljem — stvaranje što većeg komoditeta domaćici.

59



18. Elementi i garniture spavaćih soba izvađaju se najčešće u ravnim linijama i čistim ploham, ali u kombinaciji više materijala ili površinskih obrada. Najčešća kombinacija, prirodni i vještački furnir obrađen poliesterom u visokom sjaju i emajl — lak u raznim bojama.

S. R. Njemačka je izložila, preko mnogobrojnih svojih izlagača, vrlo raznovrstan, kvalitetan i funkcionalan namještaj, koji je u svakom detalju i elementu usavršen do maksimuma. Naročito je zapažen namještaj za spavaće sobe, koji i po obimu i po tretmanu konkurira mnogim drugim izlagačima. Ove sobe su obrađene najsuvremenijim sredstvima za površinsku obradu (poliester, emajl lak i dr.), a proizvode se u elementima, demontažno i u velikim serijama. Linije su uglavnom čiste, a plohe se katkad kombiniraju u više vrsta furnira ili obrade. Zapaženo je da se sve češće uzima jedan tip sobe kao osnova kod koje su plohe izrađene u vidu uklada različito obrađene (razne vrsti furnira, štof, skaj itd.), kako bi se izmjenom uklada dobivalo što više alternativa ovog istog tipa.

U kuhinjskom namještaju ispoljene su također sve odlike funkcionalnosti i invencije sa mnogo smisla za praktičnost, higijenu i ugođaj, a sve u cilju stvaranja što većeg komoditeta domaćice. Prostor za blagovanje u pravilu je odvojen od kuhinje i češće je, u

koliko za to nema posebnog prostora, sastavni dio sobe za dnevni boravak.

Što se tiče namještaja za dnevni boravak, izlagači iz S. R. Njemačke također su dali veliki izbor, s posebnim naglaskom na kombinirane ormare i tapecirani namještaj. Funkcionalnost, udobnost, bogatstvo materijala i dekora, te raznovrsnost oblikovnih rješenja, karakteristika je ovih materijala. Masivni naslonjači, trosjedi i četverosjedi, u raznim oblicima, s visokim naslonom za leđa i glavu, sa presvlakama do poda itd., sve bogato tapecirano i presvućeno (jastuci su često punjeni perjem) — sve to ostavlja dojam bogatog komfora i reprezentativnosti.

Orijentacija prema stilskim rješenjima, katkada u originalnim historijskim stilovima, a češće samo modifikacija i stilizacija, ovdje je najviše došla do izražaja. Uzori su uglavnom Chippendale, Alt-Deutsch i barok.

Od ostalih izlagača brojni su bili izlagači iz Italije. Težište njihovog izlaganja bilo je u stilskom namještaju, kao i na suvre-

menom tretmanu — svojstvenoj njima.

Belgija, koja je u proizvodnji i izvozu u posljednje vrijeme zauzela vrhunske pozicije, izložila je stilski, tapecirani, komadni i sitni namještaj. Posebno je bio zapažen namještaj od masivne hrastovine.

Brojčano i prostorno (iza domaćina) najjače su bili zastupljeni proizvođači iz Danske. Oni su prikazali najraznovrsniji asortiman eksponata, među kojima i suvremeni namještaj koji je odskakao po oblikovnim i izvedbenim kvalitetama. Većina danskih izlagača rasprodalo je na Sajmu cjelokupnu proizvodnju za dulji period, tako da su odbijali daljnje narudžbe. Interes za danski namještaj pokazali su kupci iz S. R. Njemačke i iz svih zapadnoevropskih zemalja, pa čak i iz SAD-a i Kanade.

Skandinavske zemlje, Švedska, Danska, Finska i Norveška, ostale su dosljedne sebi i potvrdile su svoj ranije stečeni renome, pa su njihovi poslovi bili vrlo uspješni.

Engleski izlagači bili su brojni, ali bez osobitog poslovnog

uspjeha. Izlagali su, pored ostalog, širok asortiman stilskog namještaja.

Francuska je također težište bacila na stilski namještaj, posebno onaj od ružinog drva.

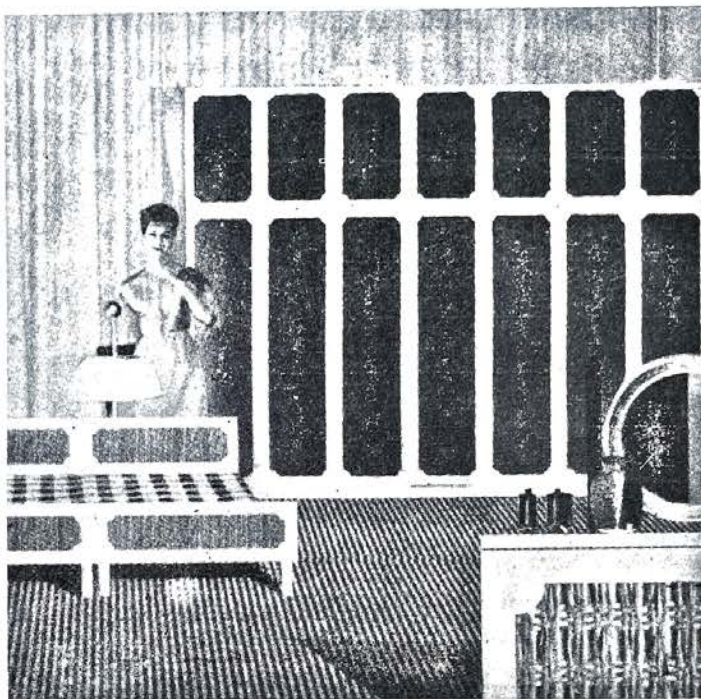
Posebno zapažen uspjeh postigli su izlagači iz Poljske s garniturama za blagovaonice i stolicama. Obzirom na povoljan primjem i cijene, Poljaci su u toku Sajma ishodili povećanje uvoznog kontingenta u S. R. Njemačkoj. Od istočno-evropskih zemalja u-

stupom najavili ozbiljne namjere za penetraciju na evropsko tržište. Oni su prije Sajma svakako ispitivali puls današnjeg evropskog tržišta, te su došli do zaključka da je ovo »zlatna era« rustike. Zato je čitava njihova izložba bila inspirirana raznim varijantama »early american« ili »colonial« stila. Možda su u tome ponešto i pretjerali, ali komercijalni efekat nije izostao.

Francusko tržište i zemlje Beneluxa prihvatili su sa zapaženim

prvom redu stolice, komadni namještaj, namještaj u elementima i namještaj u narodnom stilu (rustika). Uspjeh je premašio očekivanja, te su zaključeni povoljni aranžmani s kupcima iz S. R. Njemačke, a i iz ostalih evropskih i vanevropskih zemalja. No, pored toga što se postižu svake godine sve bolji poslovni rezultati na ovakvim izložbama, ipak treba reći da bi mogućnosti bile veće kada bi se više pažnje posvetilo povećanju kvalitete izrade, tražilo

19



19. Izvjesne novosti u savremenoj proizvodnji spavaćih soba (i drugih elemenata namještaja) jeste pojava rama i uklada, gdje je rama osnova i obično obrađena emajl — lakom živih i otvorenih boja, a uklade (demontažne) u raznim prirodnim funirima, štofu, skaju i slično.

češka je uzela i Čehoslovačka s komadnim namještajem i stolicama, kao i Mađarska, koja je izložila stilski namještaj, te garniture za dnevne i spavaće sobe. Mađari su uspjeli iskoristiti čitav kontingent predviđen uvozom u S. R. Njemačku. Bugarsku je zastupalo jedno vanjsko-trgovinsko poduzeće s asortimanom (spavaće sobe, dječje sobe i stolice) koji je bio dobro primljen, a značajni poslovi su zaključeni s Velikom Britanijom, Belgijom i Saudijskom Arabijom.

Amerikanci, prostorno i brojčano obilato zastupljeni na Kelnskom sajmu, svojim su na-

interesom američke ponude. Skandinavske zemlje, posebno Finska, također su bili zainteresirani kupci američkog namještaja.

Kod američkih izvedbi karakteristično je da uglavnom upotrebljavaju masivno drvo. Često su zastupljene vrste drva orahovina i cedrovina. Iverice ne uzimaju u kombinaciju. Kvaliteta obrade im je osrednja.

Jugoslavenski izlagači zauzimali su prostor od cca 850 m². Izlagala su sva naša poznata eksportna poduzeća, na čelu s organizatorom nastupa, Exportdromom. Ova su poduzeća izlagala u

uklapanje u svjetske cijene, te češće i obimnije istupalo s dobro prostudiranim vlastitim modelima.

Što se tiče cijena, one su zabilježile povećanje od 3 do 5%, ali se to s aspekta općih ekonomskih prilika smatra logičnim, te su ih i predstavnici trgovačke mreže s razumijevanjem prihvatili.

Svakako, ovaj Sajam je pokazao i to, da će svaki onaj proizvođač i trgovac koji se prije i bolje približi općoj orijentaciji u svijetu i koji stalno izlazi sa sve novim rješenjima, uspješno poslovati na svjetskom tržištu.

Dragan Roksandić, dipl. arh.

OSVAJANJE PROIZVODNJE SULFATNE POLUCELULOZE

Prošle godine je u Židačerskom kombinatu kartona i papira pušten u proizvodnju pogon za proizvodnju poluceluloze, kapaciteta 50 tisuća tona godišnje.

Sastav drva za proizvodnju sulfatne poluceluloze je 70% jelovina i 30% listače (grab i breza), i to slabije kvalitete kao i otpaci od piljenja drva. Drvo dolazi u Kombinatu neokorano, te se čišćenje od kore vrši u kombinatu na stroju firme »Reyma—Repola«, kapaciteta 300 nas. m³ iverja na sat kod maksimalne dnevne potrošnje pogona 1.740 m³. Iverje se sortira na dva ravna sortirera (sita perforirana 39 × 35 mm).

Frakcioni sastav iverja: dužine 35 mm — 4 — 6% najsitnije frakcije; 10 — 35 mm — 85 — 90%; 5 — 10 mm 4 — 6%; debljina 7 — 15 mm — 9 — 10%; 3 — 7 mm: 64 — 66%, manje od 3 mm — 24 — 37%.

Postrojenje za proizvodnju poluceluloze je kontinuirano tipa »Panidia — Tampella« projektirano za proizvodnju 50 tisuća tona godišnje. Prinos vlakna je 55% računano na ab. suho drvo, utrošak drva slabije kvalitete je cca 4,7 prostorna m³ na 1 t poluceluloze.

Kombinat mora imati uvijek zalihe iverja graba u silosu, jer je grab teško vezati ljeti a zimi skoro nemoguće.

Kod proizvodnje 145 tona poluceluloze na dan proces kuhanja iznosi 50 min.

Na mljevenje ide masa bruc. 6 — 7% a razrjeđenje postiže se crnim lugom, mljevenje se vrši u rafinerima tipa »Sprayt — Waldrou« (zazor između diskova iznosi 0,3 — 0,5 mm). Mljevenje se vrši na 4 rafinera pojedinačnog kapaciteta 60 — 80 tona/dan.

Masa se sortira pomoću dva »selectifaera« ispiranje poluceluloze vrši se u četiri stepena. Koeficijent razrjeđenja mase kod ispiranja iznosi 2.

Isprana masa bruc. 12 — 15% ide na dvodiskoznu koničnu prešu sistema DKP, na kojoj se postigne suhoća poluceluloze 35 — 40%.

Tehnološki podaci za proizvodnju sulfatne poluceluloze

Na početku procesa bio je upotrebljen slijedeći režim proizvodnje.

Sastav iverja u %:		
listača	30	
četinjače	70	
Pritisak pare, at	10	
temperatura °C	183	
trajanje u min	50	
Pritisak pare, at	10	
Hidromodul	1 : 2,5	
Potrošak kaustike, % na drvo	13%	
Koncentracija bijelog luga, g/e	90—110	
Potrošak pare t/t poluceluloze	1,3	
Tvrdoća poluceluloze (po Keppu)	80—100	
Stepen mljevenja, °SR		
u prvom stepenu	15—20	
gotove mase	24—26	
Ostatak luga u ispranoj masi, g/e Na ₂ O	0,15—0,20	
Specifična težina crnog luga, za regeneraciju od 70° C	1,04	

Dobivena poluceluloza imala je slijedeće mehaničke osobine

Stepen mljevenja °SR	Dužina kidanja m	Broj dvostrukog savijanja
25	3.500	15
35	4.000	50
50	5.500	130

Tako slabe mehaničke osobine tumače se što je proces kuhanja bio čisto natronski, i što se kvaliteta drva stalno mijenja, tako da se i dobiva poluceluloza različite kvalitete.

U laboratoriju bila je dobivena poluceluloza mnogo bolje kvalitete premda je omjer listače i četinjače iznosio 1 : 1. Međutim u pogonu to nije postignuto, radi niz faktora, slabe cirkulacije luga niski hidromodul i drugo. Pokušavalo se povećanjem hidromodula na 3,5 — 4 i to tako da se lugu za kuhanje dodao crni lug, a jakost luga za kuhanje iznosilo do 65 g/e Na₂O.

U periodu kuhanja natronskim postupkom da se postignu bolja mehanička svojstva poluceluloze dodalo se u iverje elementarnog sumpora 2,5% računato na ab. suho drvo.

Takvim načinom proizvodnje dobila se poluceluloza boljih mehaničkih osobina.

Stepen mljevenja °SR	Dužina kidanja m	Broj dvostrukog savijanja
25	5.000	420
35	5.500	420
50	8.000	780

Sada se sulfiditet bijeloga luga kreće od 12 — 16%, a mehaničke osobine poluceluloze su približno iste kao i kod poluceluloze dobivene dodatkom elementarnog sumpora.

Čitav proces proizvodnje je automatiziran.

M. L.

KONTINUIRANI VLAGOMJER

Korišćenje automatskog i kontinuiranog vlagomjera ima slijedeće prednosti: vrlo velika tačnost, mogućnost optimalnog korišćenja kapaciteta sušionice, mogućnost automatske regulacije sušionice, tačno otkrivanje svih furnirskih listova, koji su ili suviše suhi ili suviše vlažni.

U aparatu »Landes-Sentry« mjerenje je bazirano na principu mosta Wheatstone, dakle ne radi se o mjerenju površinskog otpora, nego o otporu na čitavoj širini furnirske trake. Elektrode mogu imati dužinu do 6 cm. Rezultati mjerenja obilježavaju se impulsima, koji u slučaju da aparat otkrije suviše visoku vlažnost, aktiviraju jedan pneumatski aparat, koji »napiše« crtu u boji na površini furnira. Moguće je isto tako imati i kontinuiranu grafičku kontrolu mjerenja vlage na čitavoj sušionici. Napokon, rezultati mjerenja vlage mogu se označavati pomoću akustičnih ili optičkih signala.

Ljestvica rada ovog aparata za mjerenje nalazi se između 3% i 20% vlažnosti — otprilike, sa tolerancama od ± 0,5%.

Ovaj aparat je jednako konstruiran i za druge primjene: piljeno drvo, panelne srednjice, iverice, vlaknate, otpaci itd.

(Prema podacima časopisa Revue du Bois, novembar 1965.)

N. H.

PROIZVODNJA I POTROŠNJA PLOČA IVERICA U EVROPI

Povećanje proizvodnje ploča iverica u 1964. god. u 15 evropskih zemalja.

Zemlja	Proizvodnja u 1964. g. u m ³	Povećanje u odnosu na 1963. g. u %
S. R. Njemačka	1.530.000	+ 25,5
Francuska	639.668	+ 29
Belgija	466.000	+ 2,4
Italija	350.000*	+ 40
Velika Britanija	205.000	+ 35,3
Švicarska	164.500	+ 22,4
Austrija	153.600	+ 18,9
Švedska	147.680	+ 16,3
Finska	139.200	+ 15,5
Norveška	123.000	+ 28,9
Španija	78.030	+ 21,8
Nizozemska	67.643	+ 25,4
Danska	59.000	+ 29,4
Portugal	35.000	+ 59,1
Grčka	5.000*	+ 127,3
Ukupno:	4.163.321	+ 23,7

* Ocjena

Proizvodnja istih zemalja u ukupnom volumenu od 1958. g. do 1963. g.

Godine	m ³
1958.	987.798
1959.	1.387.592
1960.	1.996.347
1961.	2.300.323
1962.	2.746.121
1963.	3.366.277

Navedene zemlje u gornjoj tabeli su članovi evropske federacije Sindikata proizvođača ploča iverica (F. E. S. Y. P.) koja je objavila podatke.

PODRUČJA KORIŠĆENJA NACIONALNE PRODUKCIJE PLOČA IVERICA U 1964. GODINI ČLANOVA F. E. S. Y. P.

Legenda za tabelu:

1. Industrija namještaja (prenosivi namještaj, te radio i televizijske kutije)
2. Nove zgrade sa uključenim ugrađenim namještajem
3. Stare zgrade (rekonstrukcija, općenito radovi na građevinskoj stolariji)
4. Industrija: željeznice, automobili, igračke, itd.
5. Poljoprivreda: nastambe, objekti poljoprivrednih dobara, staje, silosi, itd.
6. Brodogradnja
7. Amaterska primjena (Do it yourself)
8. Ambalaža
9. Razno.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Njemačka	50	30	10	2	5	1	0,5	1	0,5
Austrija	67	12	13	1	3	—	3	(..1..)	
Belgija	75	(.)	25	(.)					
Danska	57	29,5	5	0,5	2	5	1	—	—
Španija	70	10	10	3	2	2	—	—	3
Finska	20	47	23	—	4	4	1	—	1
Francuska	47	22	23	3	1,5	0,4	1,4	0,5	1,2
Vel. Britanija	50	40	5	—	0,5	4	0,5	—	—
Italija	60	(. 20.)	5	5	(.)	10	(.)		
Norveška	23	65	5	—	—	4	—	—	3
Nizozemska	30	(. 28.)	—	—	15	7	—	10	
Portugal	55	25	5	2	2	5	—	1	5
Švedska	31	38	14	1	3	9	1	—	3
Švicarska	50	(.)	50	(.)					

Potrošnja ploča vlaknatice po glavi stanovnika u 1964. g. u devet evropskih zemalja FEROPA.

Potrošnja = nacionalna proizvodnja + uvoz — iz-voz.

Zemlja	Stanovništvo na dan 31. 12. 1964. g.	1964. godina		Ploče tvrde	Potrošnja po glavi u kg	
		Proizvodnja u tonama	Potrošnja u tonama		meke	Ukupno
Njemačka	58,587.500	284.005	350.531	4,9	1,1	6,0
Austrija	7,237.000	80.820	50.115	6,12	0,81	6,93
Belgija	9,750.000	49.480	60.269	4,615	1,566	6,181
Španija	31,500.000	36.382	33.857	1,046	0,029	1,075
Francuska	48,699.000	183.337	206.244	3,318	0,917	4,235
Vel. Britanija	54.066.000	70.823	344.812	4,990	1,387	6,377
Italija	51,817.007	71.150	70.811	1,32	0,05	1,37
Nizozemska	12,124.000	31.500	164.696	10,67	2,91	13,58
Švicarska	5,800.000	29.358	40.478	?	?	6,98
Ukupno	279,580.507	836.855	1,321.813			

(Iz časopisa Revue du Bois, novembar 1965.)

N. H.



„MITOL“

TOVARNA LEPIL IN MLEKARNA — SEŽANA

PROIZVODI:

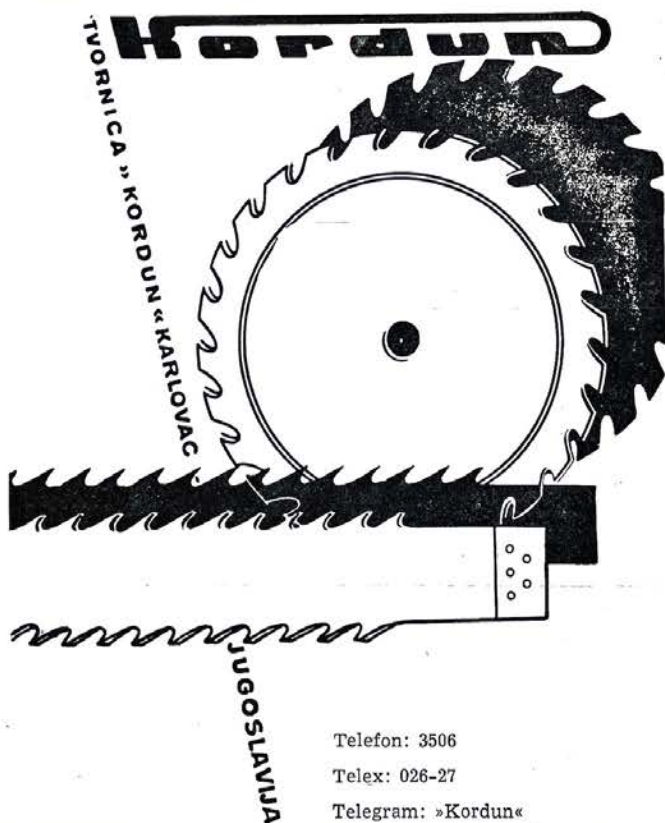
- Poznata »Express« kazeinska ljepila
- »Express polivinilacetatna ljepila, za potrebe drvnoprerađivačke, papirne i obućarske industrije

Ljepila izrađujemo po narudžbi i želji kupca, uvijek kvalitetno i jeftino.

Ljepila »Express« su raširena i poznata u cijeloj zemlji.

Preporučujemo da ih isprobate i vi i uvjerite se u njihov kvalitet.

TRAZITE PROSPEKTE!



PROIZVODIMO:

GATER PILE
dvostruko ozubljene
obične
okovane

TRACNE PILE
uske i široke

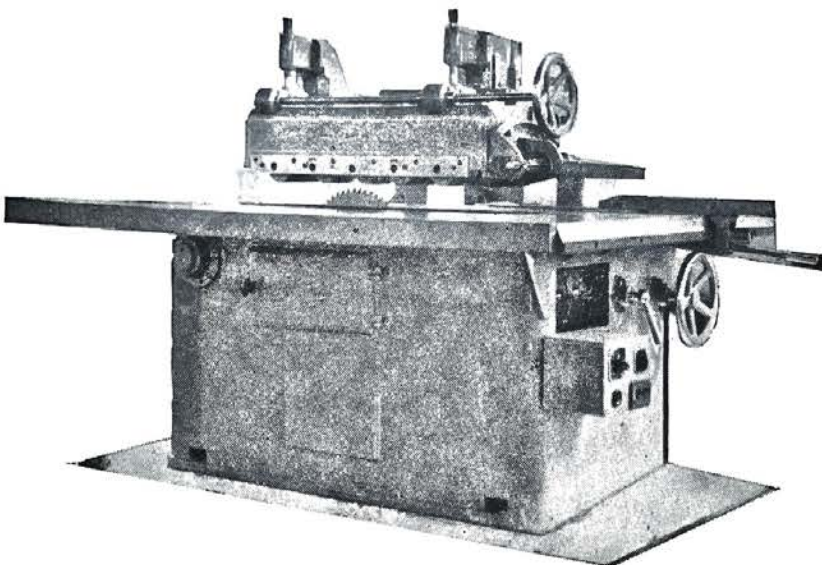
KRUŽNE PILE
razne

KRUŽNE
pile sa tvrdim
metalom (widia)

PRIBOR
napinjače, i sl.

RUCNE PILE
razne

Telefon: 3506
Telex: 026-27
Telegram: »Kordun«



Automatska kružna pila tipa »AC«

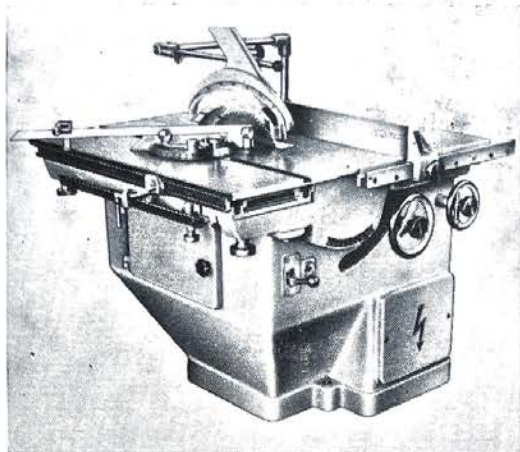
PRVA I JEDINA SPECIJALIZIRANA TVORNICA U NASOJ
ZEMLJI ZA PROIZVODNJU STROJEVA ZA OBRADU DRVA

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BLANJALICE, RAVNALICE, KOMBINIRKE, TRACNE PILE, CIR-
KULARE, POVLACNE PILE, KLATNE PILE, OBLICARKE, TRUP-
CARE, HORIZONTALNE BUSILICE, ZIDNE BRUSILICE ZA
CVOROVE, GLODALICE, VISOKOTURAZNE GLODALICE, LAN-
CANE GLODALICE, TRACNE BRUSILICE, VALJACICE, RAZME-
TACICE, AUTOMATSKE BRUSILICE NOZEVA, AUTOMATSKE
BRUSILICE PILA.

BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58



Nophodna u gradvinarstvu, stolarskim i modelarskim radionicama i drugim pogonima za obradu drveta

STOLARSKA KRUZNA PILA tipa DPTA-40

Pokretna klupa i kosi disk omogućavaju rezanje pod raznim kutevima do 45°

Maksimalni promjer pile	400 mm
Maksimalna visina rezanja	90 mm
Maksimalna visina rezanja kod nagiba diska od 45°	60 mm

SNIZITE SVOJE TROSKOVE
STEDITE VRIJEME!!!

SVE STROJEVE ZA OBRADU DRVETA KOJE TREBATE ZA VAŠ POGON MOŽETE NABAVITI S JEDNOG IZVORA!



Za sve obavijesti obratite se na zastupnika za Jugoslaviju, poduzeće:

A D R I A, Inostrana zastupništva
B e o g r a d
Trg bratstva i jedinstva 3

