

172

ZAVOD 7⁵ DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar. št. 1593

Skupina: Br. skup: _____

UDK 634.0.8+674
CODEN: DRINAT
YU ISSN 0012-6772

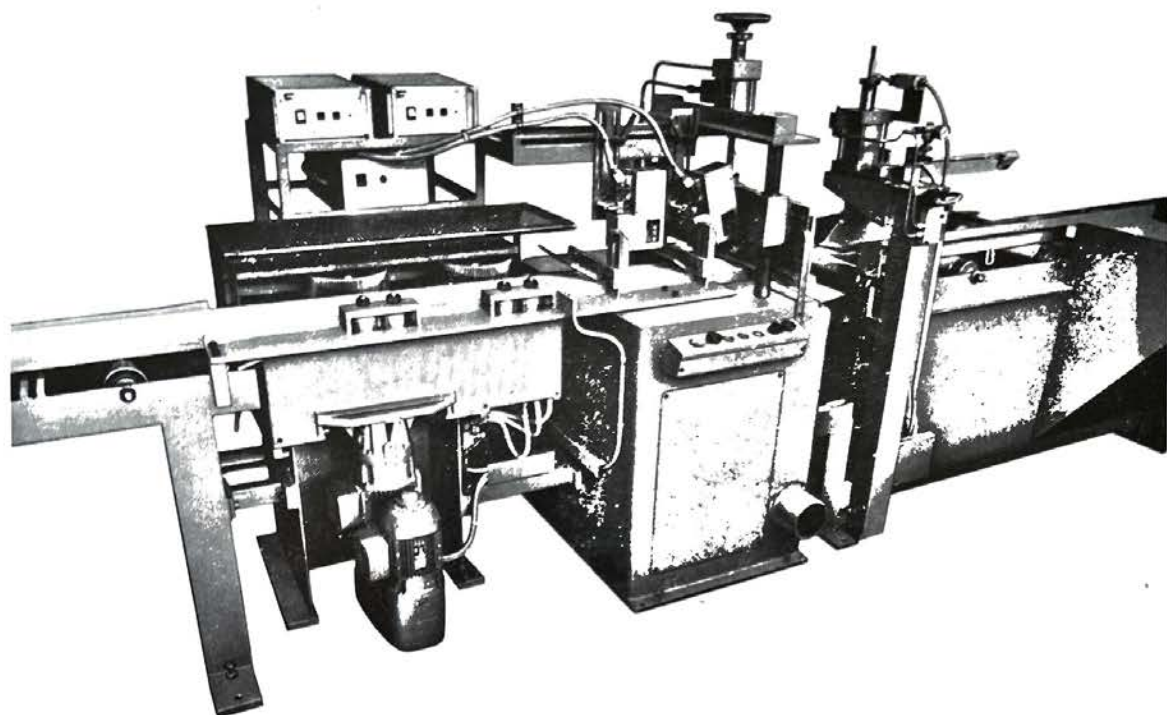
I-2

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

DRVNA INDUSTRIJA

UKS-500 i UKS-600

AUTOMATSKE LINIJE ZA PRIKRAČIVANJE PILJENICA
S PODSTOLNIM PILAMA (KAPPSTATION)



TEHNIČKI PODACI:

Typ:	UKS 500	UKS 600
promjer kružne pile:	500 mm	600 mm
broj okretaja:	3000 o/min	1500 o/min
pogonska snaga:	3 kW	4 kW
presjek drva max.:	300×80 mm	300×115 mm
pritisak zraka:	6—8 bara	6—8 bara

DIMTER-ov proizvodni program:

1. Uređaji za dužinsko spajanje klinasto-zupčastim spojem za lijepljeno drvo u građevinarstvu, industriji prozora, vrata i montažnih kuća.
2. Uređaji za širinsko spajanje u industriji masivnog namještaja i oplata.
3. Uređaji za debljinsko spajanje u industriji masivnog namještaja, drva u građevinarstvu, skija i letvica.
4. Uređaji za slaganje piljenica i ploča svih vrsta (skidanje, dizanje i slaganje) za cjelokupnu drvenu industriju.
5. Uređaji za dužinsko i širinsko spajanje furnirskih ploča i iverica.
6. Cjelokupna proizvodna postrojenja za industriju drva u građevinarstvu (lijepljenih nosača, stepenica i prozora), skija i oplata.



industriaimport

GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU
ZAGREB, Ilica 8, telefon 445-677, telex 21-206



► **BRATSTVO** ◀

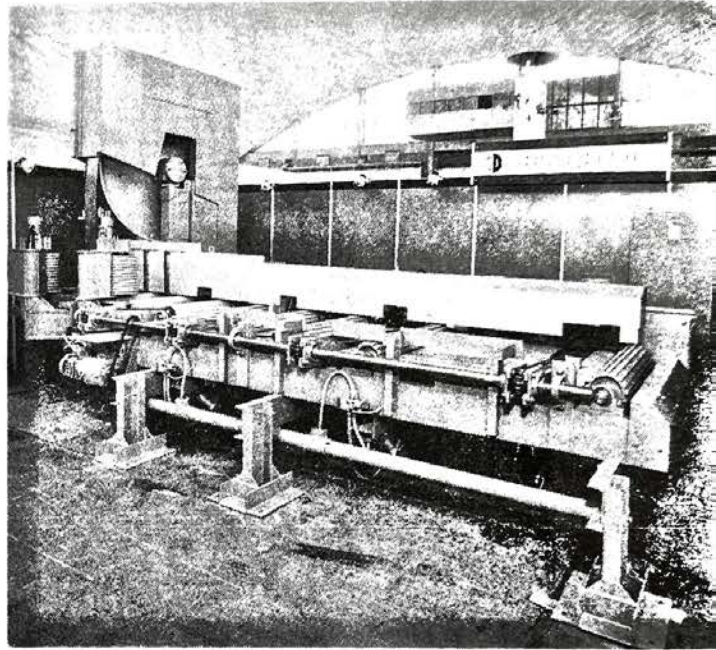
TVORNICA STROJEVA

41020 ZAGREB — Savski Gaj, XIII. put bb —
JUGOSLAVIJA; Tel.: Centrala: 520-481, 521-331,
 521-539, 521-314 — Prodaja: 523-533; Telegram:
BRATSTVO ZAGREB; Telex: 21-614

Novo za 1981! „ARP-1600”

POSTROJENJE AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRAČNE PILE

- cjelokupnim postrojenjem upravlja jedan izvršilac pomoću centralnog komandnog pulta
- promjer kotača osnovnog stroja 1600 mm
- tražite opširnije tehničko-tehnološke informacije



DIO POSTROJENJA (ULAZNI TRANSPORTER S OSNOVNIM STROJEM) AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRAČNE PILE ARP-1600

Proizvodni program

TA-1800	Automatska tračna pila trupčara
TA-1600	Automatska tračna pila trupčara
TA-1400	Automatska tračna pila trupčara
TA-1100	Automatska tračna pila trupčara
RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 R	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednolisni cirkular
KP-4	Klatna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
HCP 1-4	Prečni cirkular

OP-1	Automatska oštrilica pila
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
	— uređaj za uske tračne pile
OTP	Automatska oštrilica širokih tračnih pila
RU	Razmetačica pila
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
VP-26	Valjačica pila
	— pribor za valjanje i napinjanje pila
	— stol za uređenje listova pila
BK	Brusilica kosina
AL-26	Aparat za lemljenje
ABN-4	Automatska brusilica noževa
	Razni strojevi za finalnu obradu drva



VLAGOMJER HGR-20Fn

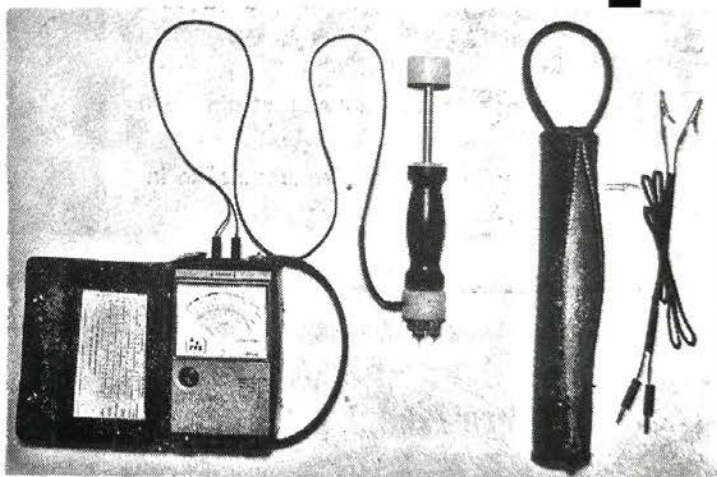
PRIMJENA

Vlagomjer je namijenjen prvenstveno za mjerenje vlažnosti drva elektro-otpornom metodom u području od 5 do 20% vlage u drvu. Namijenjen je za upotrebu u drvnoj industriji, odnosno na onim mjestima gdje je potrebno brzo odrediti vlažnost drva, a da pri tome uzorak ne bude uništen. To je tipični prijenosni instrument, praktičan zbog svojih malih dimenzija i vrlo pogodan kao priručno i pouzdano sredstvo za određivanje vlažnosti drva.

Ovaj instrument može također poslužiti za brzu kontrolu vlažnosti ostalih materijala kao: papira, tekstila, pamuka, kože, duhana, žitarica, kakaa, kave itd.

TEHNIČKI PODACI

- Potpuno tranzistoriziran
- Baždaren za: bukvu, hrast, je-
lu, obični bor i crnu topolu.
- Mjerno područje: 5% do
20% vlage.
- Temperatura drva:
od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$.
- Vrste mjerenja: površinsko,
igličastom sondom do 8 mm dubi-
ne drva i dubinsko — preko 8 mm
dubine drva.
- Napajanje: 2 kom. baterija po
9V tip 6F22

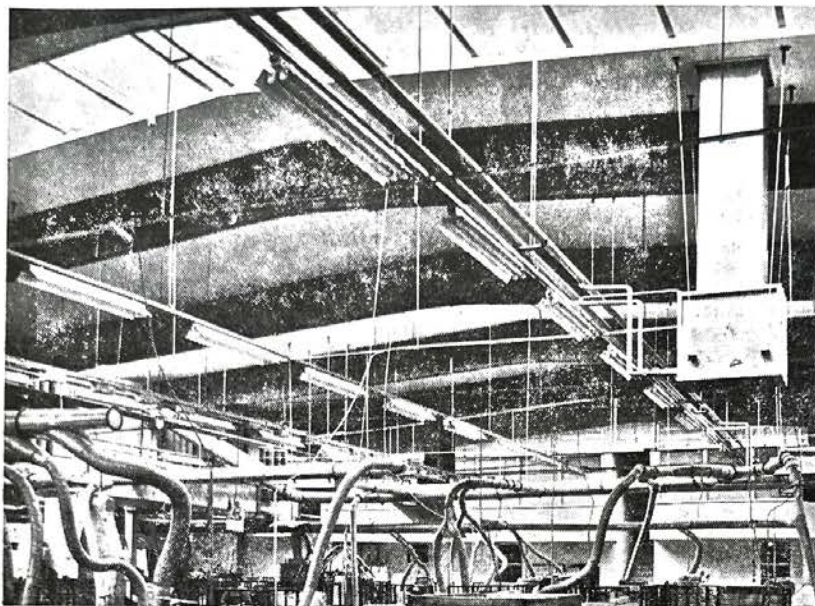


Garancija 12 mjeseci. Osiguran servis u garantnom roku i nakon njega.

RIZ — OOUR IETA

ZAGREB, BOŽIDAREVIĆEVA 13

INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska organizacija za drvenu industriju nudi kompletan projektni inženjering sa slijedećim specijaliziranim odjelima:

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

Izrađujemo također nove proizvode ne programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314022

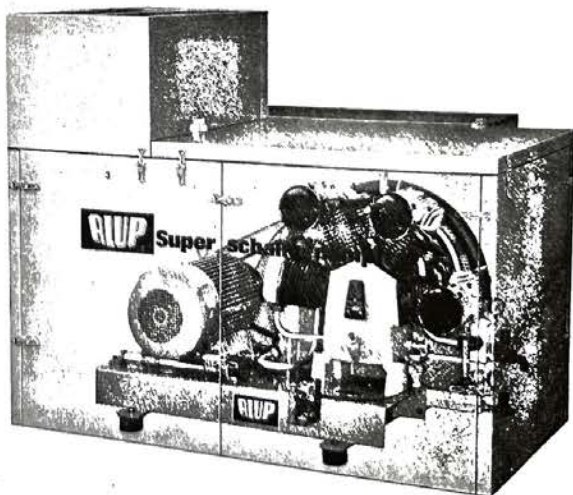
ALUP

KOMPRESSOREN

Kompresori s maksimalnim prigušivanjem zvuka 52-69 dB(A)

0,75 — 59 kW
za industriju, laboratorije, upravnu službu, industriju lijekova itd.

J a m č e :
visoko iskorištenje energije
izdržljivost ventila do 5000 radnih sati
minimalno i jednostavno održavanje
dobru preglednost rada
zaštitu okoline
visoku pogonsku sigurnost i brz servis
Pored toga dobavljamo: uređaje za hladno sušenje stlačenog zraka i prečistače



Zatražite savjet naših stručnjaka ili opširne podatke!

ALUP-KOMPRESSOREN

Postfach 241 - 7316 Köngen/Neckar - Telefon (07024) 8901 - Telex 7267215

Generalno zastupstvo i konsignaciono skladište za SFRJ
EXPORTDRVO Zagreb, Marulićev trg 18
Telefon: 444-011, Telex: 21307

UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

— Crteže i dijagrame treba uredno nacrtati i izvući tušem na bijelom crtačem papiru ili pauspapiru (širina najdeblje crte, za spomenuti najpogodniji omjer,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

UREDNIŠTVO

DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 32.

Br. 1—2

Str. 1—58.

Zagreb, siječanj-veljača 1981.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

INSTITUT ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

OPĆE UDRUŽENJE SUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA

HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, Tel. 448—611.

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl.

ing., dr Marko Gregić, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski,

dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl.

ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettinger,

dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr

Ivan Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan

Petrović, dipl. ing., prof. dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., doc. dr

Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Zagreba

Glavni i odgovorni urednik:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing. (Zagreb).

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretpлата:

godišnja za pojedince 300, za đake i studente 108, a za poduzeća i ustanove 1.350 dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

	Str.
Znanstveni radovi	
Stjepan Tkalec ODREĐIVANJE CIKLUSA IZRADE U PROIZVODNJI NAMJE- STAJA	3—12.
Vladimir Hitrec ODREĐIVANJE RASPOREDA PILA METODOM SIMULIRANOG PILJENJA TRUPACA NA JARMACAMA	13—20.
František Setnička PRIMJENA h, w — DIJAGRAMA VLAZNOG DRVA ZA USTANOV- LJIVANJE TOPLINSKIH PROMJENA U DRVU	21—27.
Stručni radovi	
Ivica Milinović NEKA OPAZANJA O PROBLEMIMA PILANSKE PRERADE U NAS	29—32.
Bogomil Čop MJERENJE I PRAĆENJE PRODUKTIVNOSTI RADA U PILANAMA	33—36.
Dušan Oreščanin TRZISTE DRVNIH PROIZVODA U 1980. I IZGLEDI ZA 1981. G.	37—45.
Franjo Stajduhar NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I UREĐAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI	46.
Franjo Stajduhar STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI	47.
Sajmovi i izložbe	48—52.
Iz svijeta	53.
Bibliografski pregled	54.
Prilog Kemijski kominat »CHROMOS«	56—57.

CONTENTS

	Page
Scientific papers	
Stjepan Tkalec DETERMINATION OF THE WORKMANSHIP CYCLES IN FUR- NITURE PRODUCTION	3—12.
Vladimir Hitrec DETERMINATION OF ARRANGEMENT OF SAW BLADES BY A METHOD OF SIMULATED SAWING OF LOGS ON THE FRAME SAWS	13—20.
František Setnička APPLICATION OF h, w — DIAGRAM OF MOIST WOOD FOR ESTABLISHING ITS THERMAL CHANGES	21—27.
Technical articles	
Ivica Milinović OBSERVATIONS TO SOME SAWMILLING PROBLEMS IN YUGOSLAVIA	29—32.
Bogomil Čop MEASUREMENT AND CONTROL OF LABOUR PRODUCTIVITY IN SAWMILLS	33—36.
Dušan Oreščanin TIMBER TRENDS IN 1980 AND 1981 PROSPECTS	37—45.
Franjo Stajduhar TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY	46.
Franjo Stajduhar FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY	47.
Fairs and Exhibitions	48—52.
News	53.
Bibliographical Survey	54.
Information from »CHROMOS«	56—57.

Određivanje ciklusa izrade u proizvodnji namještaja*

Mr Stjepan Tkalec, dipl. inž.
Sumarski fakultet u Zagrebu
Primljeno: 22. 09. 1980.
Prihvaćeno: 14. 12. 1980.

UDK 634.0.836.1

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

U okviru rada obrađena je problematika koja obuhvaća tri metode određivanja ciklusa izrade kod proizvodnje namještaja. Trajanje ciklusa izrade je funkcija operacijskih i međuoperacijskih vremena $T_c = f(T_o; T_m)$ te načina kretanja predmeta rada u procesu izrade. Utvrđeno je da postepeno-diskontinuirani proces uvjetuje najduže cikluse, dok usporedno-kontinuirani proces, tzv. linijski, daje najkraće cikluse izrade.

U jednoj tvornici namještaja, s proizvodnim programom od dva asortimana namještaja, snimljeni su stvarni ciklusi izrade T_s , podaci su razvrstani i statistički obrađeni, te pripremljeni u obliku grafikona za vršenje praktične procjene ciklusa izrade T'_s . Na osnovi izvedenih primjera, s proračunima po metodi I s koeficijentom protoka, II intervalnom procjenom očekivanja srednje vrijednosti i III metodom regresijske analize, zaključeno je da su rezultati pojedinih procjena različiti i ovisе o tehnološkim uvjetima proizvodnje. Daje se prioritet metodama intervalne procjene i regresijske analize.

Ključne riječi: ciklus proizvodnje — ciklus izrade — diskontinuirani i kontinuirani proces izrade — koeficijent protoka — intervalna procjena očekivanja srednje vrijednosti — regresijska analiza — konstruktivna i tehnološka složenost proizvodnje.

DETERMINATION OF THE WORKMANSHIP CYCLES IN FURNITURE PRODUCTION

Summary

The work deals with the problems comprising three methods of the determination of the workmanship cycles in furniture production. Duration of workmanship cycles is the function of operation and inter-operation times $T_c = f(T_o; T_m)$ and of the manner of moving the workpiece in the process of workmanship. It has been established that gradually discontinued process stipulates the longest cycles, while parallelly continued process, so called linear, stipulates the shortest workmanship cycles.

In one factory having two furniture assortments in their production program, the actual workmanship cycles have been registered T_s , the information were classified and statistically worked out and prepared in a chart, for making the practical estimate of workmanship cycles T'_s . On the basis of made examples with the estimates on the method I with the coefficient of flow, II with the interval estimate of waiting the mean value and III with the method of regressive analysis, it has been concluded that the results of the individual estimate differ and depend on technological conditions of production.

Priority is given to the methods of the interval estimates and regressive analysis.

Key words: production cycle — workmanship cycle — discontinued and continued workmanship process — coefficient of flow — interval estimate of waiting the mean value — regressive analysis — constructive and technological complexity of production.

* Istraživanja su vršena u okviru potprojekta »Istraživanja na području tehnologije namještaja«, zadatak 6.6.4.6. »Istraživanja ka-

rakterističnih modela rukovođenja i upravljanja procesom proizvodnje namještaja« koji financira SIZ IV i Opće udruženje Sumarstva, prerade drva i prometa SRH, Zagreb.

U V O D

Jedan od osnovnih zadataka operativne pripreme proizvodnje je planiranje rokova. Za rješavanje problematike određivanja termina i planiranja rokova potrebno je poznavanje niza činilaca koji određuju trajanje ciklusa proizvodnje.

Određivanje ciklusa proizvodnje spada u djelokrug operativne pripreme, koja, u suradnji sa studijem rada, priključuje podatke, vrši obradu i primjenu, kao i stalnu kontrolu ciklusa.

Najsloženiji problem terminiranja proizvodnje javlja se u neposrednoj proizvodnji, tj. u fazi izrade. Složenost operativnog rukovođenja procesom izrade namještaja očituje se u brojnim informacijama koje su potrebne u fazi planiranja i izvođenja.

Fino terminiranje, tzv. teoretsko, uvjetuje velik broj preciznih informacija o vremenima izrade, zauzetosti radnih mjesta, često i potrebi elektroničke obrade terminskih planova i sl., stoga predstavlja vrlo složen zadatak koji se nerado uvodi u aktivnost operativnog planiranja i rukovođenja.

Proizvodni sistem u kojem se istovremeno nalazi više proizvoda s različitim proizvodnim procesima može se fino operativno planirati, ali je izvođenje opterećeno nizom smetnji koje onemogućavaju planirano izvođenje, tj. realizaciju. Sistemi tzv. grubog terminiranja nalaze praktičnu primjenu u području cjelokupnog procesa proizvodnje, a posebno su primjenjivi za terminiranje procesa izrade, što pokazuju neki primjeri iz prakse.

Kod donošenja odluke o organiziranju sistema operativnog planiranja i rukovođenja potrebno je izvršiti izbor metode terminiranja, kao i obim razrade u skladu s ostalim uvjetima proizvodnje. Operativno planiranje neposredno je u vezi s tehnološkim planiranjem, od kojega dobiva potrebne ulazne informacije za planiranje neposrednog izvođenja.

Planiranje ciklusa izrade predstavlja osnovu za određivanje rokova nabave i isporuke. U operativnom planiranju za određivanje trajanja proizvodnog ciklusa često se primjenjuje metoda s koeficijentom protoka, obzirom da je često spominjana u literaturi [5 i 8]) i nalazi primjenu u praksi.

U ovom radu iznose se neka zapažanja koja su rezultat istraživanja autora na području ciklusa izrade u proizvodnji namještaja. Primjenom drugih metoda za određivanje trajanja ciklusa izrade mogu se jednostavnije i bolje izvršiti procjene potrebne operativnom planiranju u odnosu na metode s koeficijentom protoka.

Ovaj rad predstavlja prilog teoretskom rješavanju problematike terminiranja ciklusa izrade i planiranja rokova u finalnoj proizvodnji, a ujedno daje osnove za prikladnu primjenu.

1. PROBLEMATIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

1.1. Ciklusi izrade u proizvodnji namještaja

Ciklus izrade nekog proizvoda je vrijeme od ulaza repromaterijala u tehnološki proces do dovršenja izrade gotovog proizvoda. Drugim riječima, ciklus izrade je trajanje proizvodnog procesa od početka prve do završetka posljednje tehnološke operacije [1]. Ciklus proizvodnje je širi pojam, te obuhvaća i ostale aktivnosti vezane za tehnološki proces.

U okviru ciklusa izrade obuhvaćena su operacijska (T_o) i međuoperacijska vremena (T_m), te se na osnovu toga trajanje ciklusa može izraziti:

$$T_c = f(T_o; T_m)$$

Operacijska vremena ili vrijeme rada računamo:

$$T_o = T_{pz} + T_i = T_{pz} + (n \cdot t_k) \quad (\text{min/seriji})$$

gdje je:

T_{pz} = pripremno-završno vrijeme

T_i = vrijeme izrade

n = broj predmeta rada

t_k = komadno vrijeme ($t_o + t_d$)

Međuoperacijska vremena ili vrijeme prekida izražavamo obrascem:

$$T_m = \sum_1^n t_{1p} + \sum_1^n t_{op} \dots (\text{min/serij})$$

gdje je:

t_{1p} = tehnološki prekidi

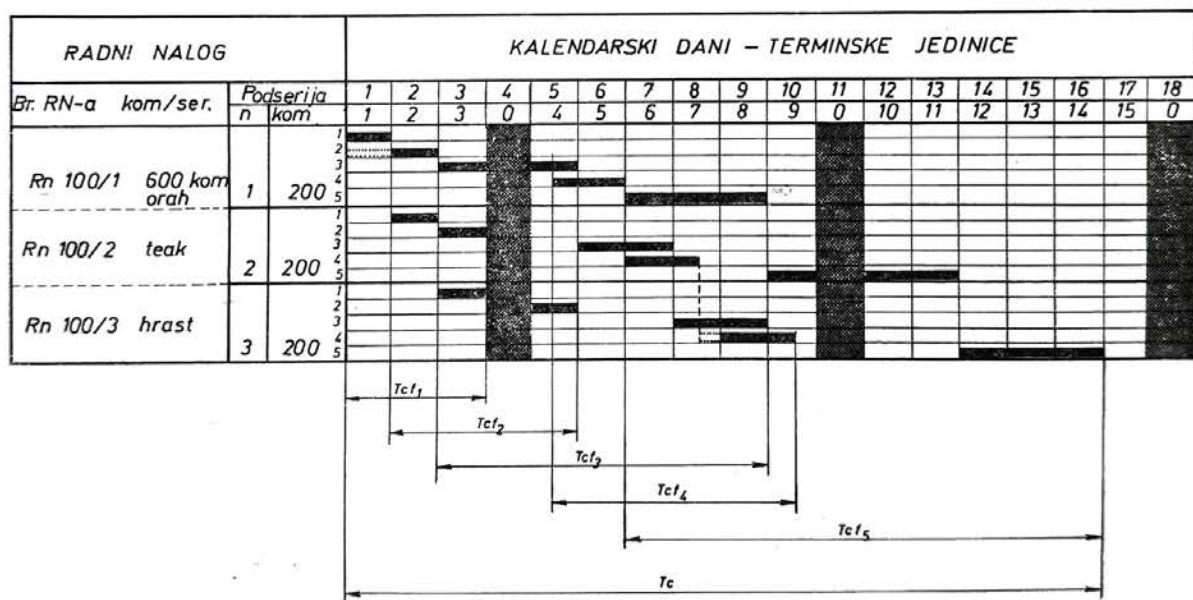
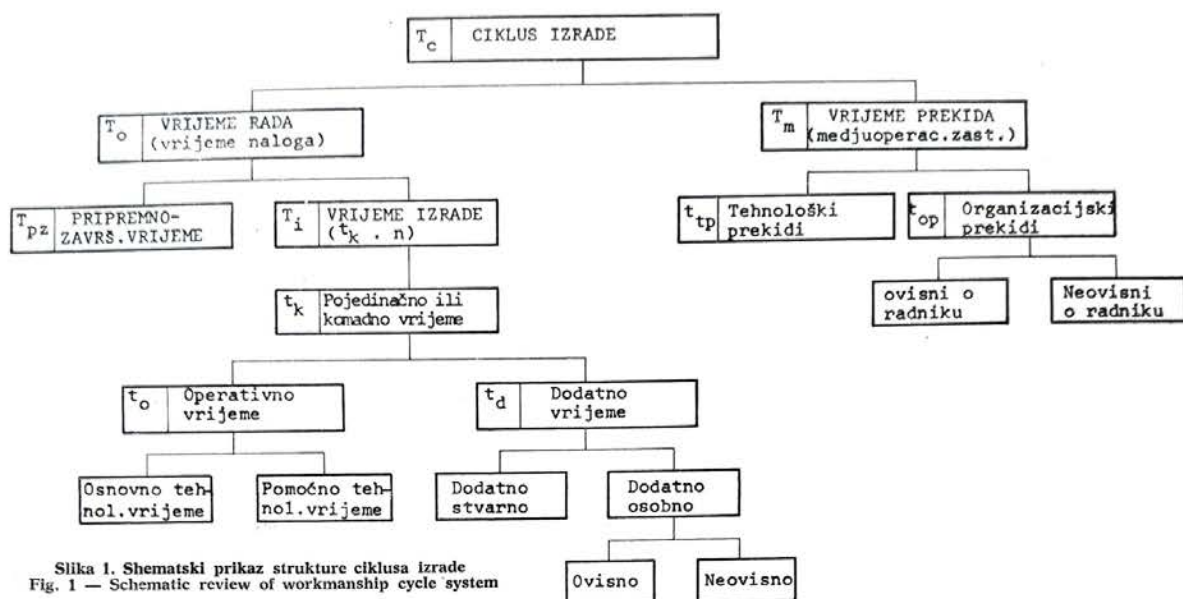
t_{op} = organizacijski prekidi (to su svi planirani ili neplanirani prekidi koji nisu sadržani u dodatnim vremenima)

Na priloženoj shemi (sl. 1) prikazana je struktura ciklusa izrade.

Tehnološki proces kod proizvodnje namještaja podijeljen je na tehnološke faze koje su obično prostorno locirane u odjele, te se može reći da se cjelokupni proizvodni ciklus dijeli na međufazne cikluse, koji su po određenom redosljedju uklopljeni u cjelokupni ciklus izrade.

Međufazni ciklus izrade (T_{cf}) je vrijeme od ulaza repromaterijala ili poluproizvoda u određenu fazu obrade do dovršenja obrade u toj fazi. Trajanje ciklusa izrade može se jednostavnije izraziti pomoću međufaznih ciklusa:

$$T_c = f(T_{cf1}; T_{cf2} \dots T_{cfn})$$



Slika 2. Gantogramski prikaz strukture proizvodnog ciklusa za seriju proizvoda — Faze obrade: 1. krojenje furnira, 2. krojenje ploča, 3. strojna obrada, 4. lakirnica, 5. montaža (za vrijeme snimanja pogon je radio 6 dana u tjednu)

Fig. 2 — Gantt chart of production cycle system for a series of products — Conversion phases: 1. cutting of veneer, 2. cutting of boards, 3. machining, 4. lacquering room, 5. assembly (during the survey the plant was in operation 6 days a week)

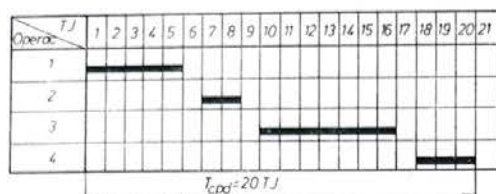
Na slici 2. ilustrira se gantogramskim prikazom struktura ciklusa izrade s naznačenim međufaznim ciklusima izrade. Dužina ciklusa izrade direktno ovisi o načinu kretanja predmeta rada u toku procesa. Razlikujemo postepeni, usporedni i kombinirani način kretanja proizvodnje (sl. 3).

Kod postepenog načina slijedeća operacija ne može započeti dok prethodna nije završena. Ov-

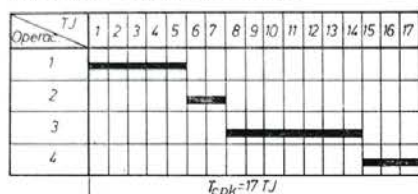
dje razlikujemo postepeno-diskontinuirani proces (pd), kada su između operacija razmaci, tj. razna međuoperacijska vremena, te postepeno-kontinuirani proces (pk) gdje između operacija ne postoje međuoperacijski zastoji.

Kod usporednog načina kretanja slijedeće operacije na seriji dijelova odvijaju se odmah poslije

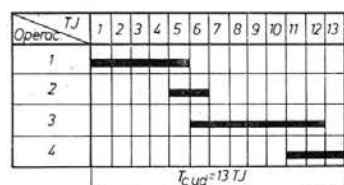
GANTOGRAMSKI PRIKAZ NAČINA KRETANJA PREDMETA RADA



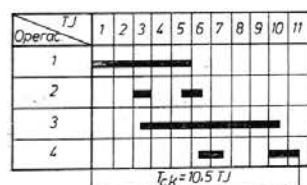
a) postepeno - diskontinuirani proces



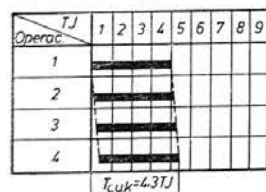
b) postepeno - kontinuirani proces



c) usporedno - diskontinuirani proces



d) kombinirani proces



e) usporedno - kontinuirani proces

Slika 3. Gantogramski prikaz načina kretanja predmeta rada

Fig. 3 — Gantt chart of the manner of moving the workpiece

prethodne, tako da se u toku izvođenja međuoperacijska i operacijska vremena preklapaju, tj. različite operacije na različitim predmetima odvijaju se terminski istovremeno.

Ovdje se razlikuju usporedno-diskontinuirani proces (ud) kod kojeg se, nakon izvođenja prethodne opracije, serija predmeta rada dijeli na podnaloge ili verižne naloge i prenosi na izvođenje slijedeće operacije, te usporedno-kontinuirani proces (uk), ili tzv. linijski proces, gdje se predmeti obrađuju u protoku s određenim redoslijedom izvođenja operacija.

Kombinirani način (k) kretanja je kombinacija postepenih i usporednih procesa.

Proračunom ili snimanjem ciklusa izrade, uz uvjet konstantne tehnološke strukture (tj. ista oprema, operacije i vremena), način kretanja predmeta rada će u procesu utjecati na dužine ciklusa, tako da će odnosi trajanja biti slijedeći:

$$T_{epd} > T_{epk} > T_{end} > T_{ek} > T_{euk}$$

U proizvodnji namještaja nalaze se svi oblici procesa, što ujedno odražava razinu organiziranosti procesa.

U moderno organiziranim pogonima, kod srednje i veliko-serijske proizvodnje pretežno dolazi usporedno-diskontinuirani način, a u novije vrijeme u nekim tehnološkim fazama i linijski proces (npr. strojna obrada ploča, lakirnica ploča).

Osnovni uvjeti za najkraći ciklus izrade jesu minimalna operacijska i međuoperacijska vremena, kao i odgovarajući način kretanja predmeta rada u procesu obrade.

Analiza stvarnih ciklusa proizvodnje ima najveće značenje u praksi za terminiranje buduće proizvodnje, tj. terminiranje nabave repromaterijala i poluproizvoda iz kooperacije, za izradu proizvodne dokumentacije, potreban alat, naprave i druga pomagala, rokove početka i završetka izrade, te rokove isporuke gotove robe.

U toku provođenja analize ciklusa proizvodnje mogu se u radnoj organizaciji otkloniti mnogi tehničko-tehnološki i organizacijski činioci, koji negativno utječu na normalno odvijanje proizvodnje i produžuju proizvodne cikluse. Posebno se ističu međuoperacijska vremena, čiji je utjecaj vrlo značajan za smanjenje proizvodnih ciklusa.

Dosadašnja istraživanja na području ciklusa izrade pretežno se baziraju na primjeni koeficijenta protoka. A. Vila [8] vršio je istraživanja koeficijenta protoka u metalno-prerađivačkoj industriji. Nekolicina domaćih autora obrađuje ovu problematiku na sličan način, tj. trajanje proizvodnog ciklusa izračunava se na osnovu koeficijenta protoka dobivenog iz odnosa stvarnih ciklusa snimljenih u pogonu i normativna vremena za seriju proizvoda. Navedenu metodu također nalazimo u francuskoj i njemačkoj literaturi. F. Mencinger [5] u svom radu razmatra mogućnost primjene novog grafičkog i matematičkog modela za određivanje ciklusa izrade, te novoj metodi daje prednost ispred metoda s koeficijentima protoka. U svom kritičkom osvrtu V. Hitrec [4], nasuprot često upotrebljavanom metoda prognoze pomoću koeficijenta, ukazuje na mogućnost primjene drugih statističkih metoda, npr. regresijske analize, pomoću koje se mogu dobiti znatno bolje procjene za primjenu u praksi.

Kako primjena metoda s koeficijentima protoka često puta ne daje za praksu upotrebljive procjene, pokušalo se komparativno ispitati tri

različite metode određivanja trajanja ciklusa, sa svrhom dobivanja najprikladnijeg načina za upotrebu u proizvodnji namještaja. Uz osnovni zadatak iznalaženja najpovoljnije metode, rezultati istraživanja daju neke odgovore o zakonitostima u odnosu složenosti konstrukcije, tehnoloških toкова i opterećenja kapaciteta na ciklus izrade.

2. METODA RADA

U okviru zadataka i plana istraživanja, odabran je objekt istraživanja, izvršene su pripreme za snimanje, instruktaza kadrova i provođenje snimanja. U jednoj tvornici namještaja s proizvodnim pogonima furniranog i masivnog namještaja, koja zapošljava 230 radnika na obradi materijala u dvije smjene, sa 6.000 m² proizvodnih prostora, u toku 10 mjeseci snimljeni su svi ciklusi izrade u skladu s planom proizvodnje. Evidentirani podaci su sređeni prema vrsti proizvoda i veličini lansiranih serija, kako bi se mogli obraditi s tri različite metode.

Metoda rada će se ilustrirati primjerima kojima će biti obuhvaćene sve tri metode.

1. Primjer za proizvod »A«

U proizvodnju je potrebno lansirati nalog od $N = 100$ garnitura proizvoda »A«, za koji je planirano vrijeme naloga $n_s = 5.291$ sati/seriji, rad se odvija u dvije smjene $s_d = 2 \cdot 8 = 16$ sati/dan. Na osnovu obrađenih podataka o stvarnim ciklusima potrebno je izvršiti procjenu ciklusa izrade, ako je prethodno izračunato prosječno trajanje stvarnog ciklusa $\bar{T}_s = 45,92$ dana, a prosječni koeficijent protoka $\bar{f} = 0,142$.

Rješenje metodom koeficijenata protoka (prema 8)

Potreban broj norma dana:

$$T_{nd} = \frac{\sum ns}{s_d} = \frac{5291}{16} = 330,7 \text{ dana/ser.}$$

Prosječni koeficijent protoka:

$$\bar{f} = \frac{\sum fF}{n} = \frac{3,554}{25} = 0,142$$

Varijanca i standardna devijacija za podatke iz tablice 1:

Tablica 1

f	F		
0,103	1	0,148	3
0,121	2	0,149	1
0,124	1	0,152	1
0,136	4	0,157	1
0,139	4	0,163	1
0,142	3	0,169	1
0,145	1	0,180	1
			n = 25

$$G_r^2 = \frac{1}{n} \sum Ff^2 - \bar{f}^2 = \frac{0,512}{25} - 0,142^2 = 0,000284$$

$$G_r = 0,01685$$

Procjena trajanja stvarnog ciklusa izrade za pouzdanost 95% i za vrijednost $k = 25 - 1 = 24$, iznosi:

$$T_{s'0,95} = T_{nd} (\bar{f} + t \cdot \sigma_f) =$$

$$T_{s'0,95} = 330,7 (0,142 + 2,064 \cdot 0,01685) =$$

$$= 58,47 \text{ dana/cikl.}$$

dok za 70% pouzdanosti iznosi:

$$T_{s'0,70} = 330,7 (0,142 + 1,059 \cdot 0,01685) =$$

$$= 52,84 \text{ dana/cikl.}$$

prosječno će ciklus iznositi:

$$\bar{T}_s = 330,7 \cdot 0,142 = 46,96 \text{ dana}$$

Rješenje metodom intervalne procjene očekivanja

Za procjenu ovom metodom nisu nam potrebni normativni vremena, kao niti koeficijenti protoka, već snimljeni stvarni ciklusi izrade navedeni u tablici 2:

Tablica 2

T _s	F		
34	1	48	1
40	3	49	3
41	3	50	1
44	1	52	1
45	3	53	1
46	2	54	1
47	2	56	1
			n = 24

Prosječni ciklus izrade:

$$\bar{T}_s = \frac{\sum FT_s}{n} = \frac{1102}{24} = 45,92 \text{ dana/ser.}$$

Varijanca i standardna devijacija:

$$\sigma_{T_s}^2 = \frac{51,232}{24} - 45,92^2 = 26,02$$

$$\sigma_{T_s} = 5,10 \text{ dana/cikl.}$$

Standardna greška:

$$G_{T_s} = \frac{\sigma_{T_s}}{\sqrt{n}} = \frac{5,10}{\sqrt{24}} = 1,04$$

Za vrijednosti $k = 24 - 1 = 23$; $t_{0,05} = 2,069$ intervalna procjena za srednje vrijednosti iznosi:

$$P(\bar{T}_s - t G_{\bar{T}_s} < T_s' < \bar{T}_s + t G_{\bar{T}_s}) = 95\%$$

$$P(45,92 - 2,069 \cdot 1,04 < T_s' < 45,92 + 2,069 \cdot 1,04) = 95\%$$

$$P(43,77 < T_s' < 48,07) = 0,95$$

2. Primjer za proizvod »B«

Za seriju proizvoda »B« $N = 300$ garnitura potrebno je izvršiti procjenu ciklusa izrade, za koju je planirano vrijeme naloga $n_s = 10.539$ sati/seriji, rad se odvija u dvije smjene, tj. $sd = 2 \cdot 8 = 16$ sati/dan. Na osnovu snimljenih podataka prethodno je izračunat prosječni stvarni ciklus $T_s = 39,66$ dana/cikl. i prosječni koeficijent protoka $f = 0,1563$.

Rješenje metodom koeficijenata protoka (prema 8):

Potreban broj norma dana:

$$T_{nd} = \frac{10.539}{16} = 658,7 \text{ dana/seriji}$$

Prosječni koeficijent protoka:

$$f = \frac{2,814}{18} = 0,1563$$

Varijanca i standardna devijacija za podatke iz tablice 3:

Tablica 3

f	F		
		0,102	1
0,044	1	0,145	1
0,158	1	0,156	1
0,060	1	0,210	1
0,061	1	0,232	1
0,065	1	0,248	1
0,078	1	0,290	1
0,082	1	0,307	1
0,091	1	0,389	1
0,096	1		1
			$n = 18$

$$\sigma^2_f = \frac{0,592014}{18} - 0,1563^2 = 0,00846$$

$$\sigma_f = 0,09198$$

Procjena trajanja stvarnog ciklusa izrade za pouzdanost 95% i za vrijednost $k = 18 - 1 = 17$, iznosi:

$$T_{s'0,95} = 658,7 (0,0995 + 2,11 \cdot 0,09198) = 193,39 \text{ dana/cikl.}$$

Za isti primjer uzima se procjena za pouzdanost 70%:

$$T_{s'0,68} = 658,7 \cdot (0,0995 + 1,069) \cdot 0,09198 = 130,31 \text{ dana/cikl.}$$

Rješenje metodom regresijske analize

Cilj ove metode je da se na osnovu poznatih vrijednosti nezavisnog obilježja T_{nd} odredi vrijednost zavisnog obilježja T_s . Na osnovu snimljenih podataka za proizvod »B«, koji su izneseni u tablici 4, nacrtan je grafikon s podacima o obilježjima T_{nd} i T_s . Na osnovu nanesenih podataka moglo se zaključiti, da postoji linearna veza ta dva obilježja u obliku pravca, tj.

$$T_s = a + b T_{nd}$$

Parametri a i b u jednadžbi odredit će se Gausovim normalnim jednadžbama izjednačenja:

$$I \quad n \cdot a + b \sum T_{nd} = \sum T_s$$

$$II \quad a \sum T_{nd} + b \sum T_{nd}^2 = \sum T_s T_{nd}$$

Tablica 4

	T_s	T_{nd}		T_s	T_{nd}
1	38	659	10	52	538
2	38	181	11	40	439
3	38	131	12	42	181
4	39	878	13	45	439
5	35	90	14	44	302
6	41	633	15	36	439
7	40	672	16	34	220
8	40	659	17	33	422
9	37	149	18	42	137
			Σ	714	7.169

Rješenjem jednadžbi s dvije nepoznanice dobijeni su iznosi parametara a i b , koji uvršteni u opću jednadžbu daju pravac izjednačenja, koji ima svojstva da je suma kvadrata razlika jednaka minimumu.

$$\bar{T}_s = 37,032 + 0,006625 T_{nd} \dots \text{dana/cikl.}$$

Uvrste li se zadani podaci iz primjera u jednadžbu:

$$(T_{nd} = 10.539/16 = 658,7)$$

$$\bar{T}_s = 37,032 + 0,006625 \cdot 658,7 = 41,4 \text{ dana/cikl.}$$

Dobiveni rezultat daje procjenu za prosječno trajanje ciklusa izrade. Uzimajući u obzir standardno odstupanje, odredit će se granice pouzdanosti za odstupanje od pojedinačnih vrijednosti, kao i granice za odstupanje od sredina.

Koeficijent regresije:

$$b = \frac{\sum T_s T_{nd}}{\sum T_{nd}^2} = \frac{288,141}{3417,914} = 0,0843$$

Suma kvadrata odstupanja:

$$\sum d_{T_s T_{nd}}^2 = T_s^2 - n \bar{T}_s^2 - b (\sum T_{nd} T_s - n \bar{T}_{nd} \bar{T}_s)$$

$$\sum d_{T_s T_{nd}}^2 = 286662 - 18 \cdot 398^2 - 0,0843 (288,141 - 18 \cdot 398 \cdot 398) = 122$$

Prosječni kvadrat odstupanja od regresije i standardno odstupanje od regresije:

$$G_{T_s T_{nd}}^2 = \frac{\sum d_{T_s T_{nd}}^2}{n-2} = \frac{122}{18-2} = 7,625 \text{ dana}$$

$$G_{T_s T_{nd}} = 2,76$$

Granice konfidencije za odstupanje pojedinačnih vrijednosti za vjerojatnost 95% ujedno nam određuje interval procjene stvarnog ciklusa izrade. Krivulja za vršenje procjene na sl. 4 dobi-

vena je uvrštavanjem različitih vrijednosti T_{nd} u narednu jednadžbu.

$$T'_s = \bar{T}_s \pm t_{0,05} \cdot G_{T_s T_{nd}} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T_{nd} - \bar{T}_{nd})^2}{\sum T_{nd}^2 - n \bar{T}_{nd}^2}}$$

odnosno, T'_s leži u intervalu:

$$35,06 < T'_s < 47,74$$

U grafičkom prikazu za naš primjer interval se nalazi između točaka C i D (sl. 4). Interval odstupanja sredina dobivamo:

$$T'_s = 41,4 \pm 2,12 \cdot 2,76$$

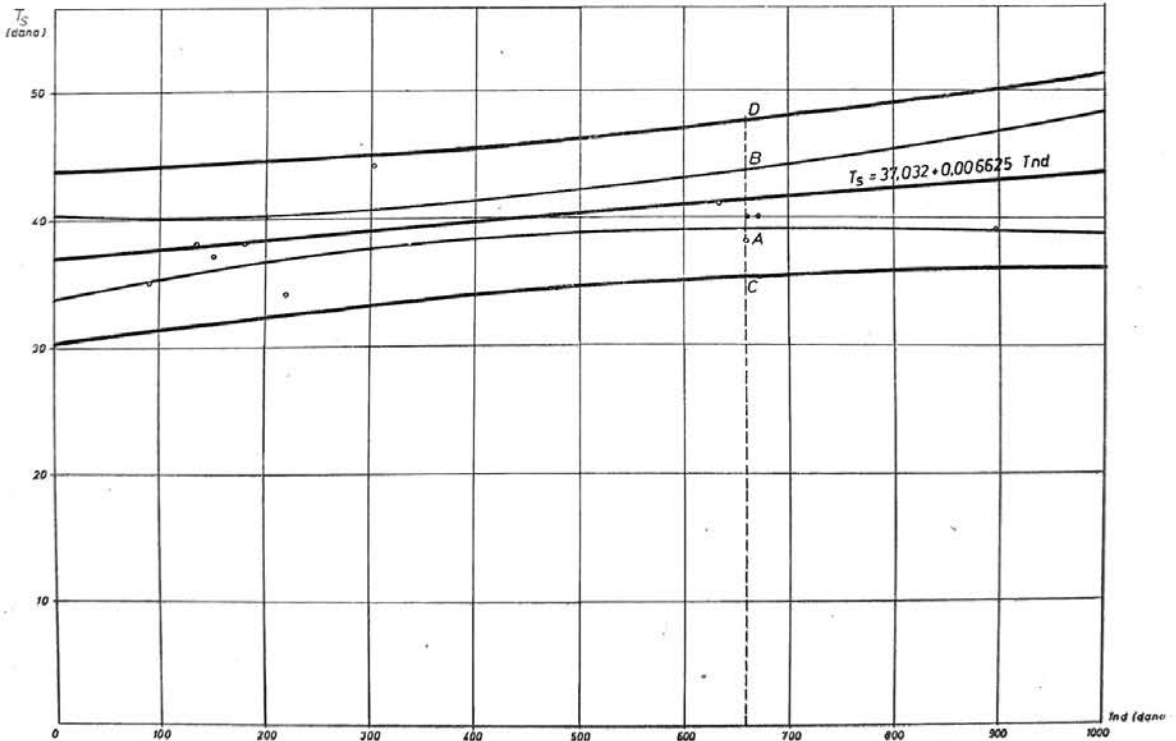
$$\sqrt{\frac{1}{18} + \frac{(658,7 - 398)^2}{3417,914 - 18 \cdot 398^2}}$$

$$T'_s = 41,4 \pm 2,45 \text{ dana/ciklusu}$$

odnosno

$$38,95 < \bar{T}'_s < 43,85$$

U grafičkom prikazu točke A i B (Sl. 4)



Slika 4. Linearna regresija između obilježja T_{nd} i T_s s granicama konfidencije
 Fig. 4 — Linear regression between characteristics T_{nd} and T_s with confidence limits.

4. DISKUSIJA O DOBIVENIM REZULTATIMA

Ocjena rezultata procjene ciklusa izrade dobivenih različitim metodama

Razmatrajući dobivene rezultate iz ranije iznesenih primjera, načinit će se usporedba procjena stvarnog ciklusa izrade sa stvarnim ciklusima postignutim u praksi.

Rezultati iz primjera 1:

Proizvod »A«	Vjerojatnost	T'_s min	\bar{T}'_s	T'_s max
I Koef. protoka	0,95	—	46,96	58,47
	0,68	—	46,96	52,84
II Intervalna procj.	0,95	43,77	45,92	48,07
Stvarni ciklusi (za n = 14)		34,00	45,92	56,00

Garniture proizvoda »A« lansirane su u konstantnim serijama, stoga je odabrana komparativna metoda intervalnom procjenom. Uočljivo je da metoda koeficijentom protoka daje nešto više prosječne rezultate od metode intervalnom procjenom. Kada se promatraju gornje granice I i II metode, može se zaključiti da gornje granice dobivene po metodi I znatno odstupaju od gornje granice dobivene po metodi II. Rezultati intervalne procjene znatno su bliži i za praksu upotrebljiviji, jer se podudaraju s prosječnim vrijednostima stvarnih ciklusa, kod kojih su pojave minimalnih i maksimalnih vrijednosti slučajne i vrlo rijetke. U toku snimanja su ove pojave obrazložene raznim tehnološkim i organizacijskim uvjetima.

Na osnovu zadanih podataka izračunat je koeficijent korelacije, $r = 0,208$, koji pokazuje dosta slabu vezu između obilježja T_s i T_{nd} . Slaba korelacijska veza ujedno upućuje na primjenu intervalne procjene, odnosno nepotrebnost primjene metode regresijske analize.

Rezultati iz primjera 2:

Proizvod »B«

Metoda	Vjerojatnost	T'_s min	\bar{T}'_s	T'_s max
I Koeficijentata protoka	0,95		65,54	193,39
	0,70		65,54	130,31
III Regresijske analize	a) 0,95	35,06	41,40	47,74
	b) 0,95	38,95	41,40	43,85
Stvarni ciklus (za n = 3)		38,00	39,66	41,00

Radni nalozi za proizvod »B« lansirani su u različitim serijama, te je odabrana komparativna metoda regresijskom analizom. U metodi I, kod koje se nije vodilo računa o utjecaju veličine serije proizvoda, rezultati procjene nisu za praksu upotrebljivi.

Metoda III daje dobru procjenu za varijantu a) s granicama za odstupanja od pojedinačnih vrijednosti, kao i za b) s granicama za odstupanje od srednjih vrijednosti koja je praktičnija za prognoziranje u procesu terminiranja.

Metoda I dala bi objektivne rezultate kada bi se snimljeni podaci o stvarnim ciklusima izjednačili krivuljom izjednačenja u dijagramu $f - T_{nd}$. U tom slučaju praktičnije je izraditi dijagram $T_s - T_{nd}$, kao u primjeru metode III. Tada koeficijent protoka nije potreban, već se za željeni T_{nd} , i odabranu vjerojatnost očitava procjena stvarnog ciklusa T'_s . Za ovaj primjer koeficijent korelacije iznosi $r = 0,383$, koji potvrđuje postojanost veze između obilježja T_s i T_{nd} , te da je primjena regresijske analize moguća i povoljnija od intervalne procjene.

Konstrukcija proizvoda i ciklus izrade

Svaka konstrukcijska vrsta ili konstrukcijski oblik finalnog proizvoda uvjetuje različita trajanja ciklusa izrade, iako su normativi vremena izrade približnih vrijednosti. Ova konstatacija isključuje opću primjenu snimljenih ciklusa, zbijajući ulazni podatak vrijeme naloga, tj. zbroj norma sati za seriju proizvoda, a zanemarujući istovjetnost ili sličnost konstrukcije proizvoda.

Broj istovrsnih sastavnih dijelova i sklopova u proizvodu određuje stupanj konstrukcijske složenosti proizvoda, a broj i trajanje radnih operacija određuje tehnološku složenost proizvoda. Uz pretpostavku da je u jednom pogonu tehnologija i organizacija konstantna, složeniji proizvodi pokazuju duže cikluse izrade od jednostavnijih proizvoda. Konstrukcijski složeni proizvodi najčešće uvjetuju tehnološku složenost, što se očituje većim brojem radnih operacija za proizvod.

Ukoliko su normativi vremena složenog i jednostavnog proizvoda približno jednaki, složeniji proizvod, tj. onaj s više konstrukcijskih dijelova, imat će više međuoperacijskih zastoja, a time i duže cikluse izrade u odnosu na jednostavniji proizvod. Postoje analize stvarnih ciklusa [8] koje potvrđuju funkcionalnu zavisnost trajanja ciklusa i broja radnih operacija.

Pojednostavljenjem konstrukcijskih rješenja utječe se na smanjenje konstrukcijske i tehnološke složenosti proizvoda, a time i na smanjenje broja radnih operacija.

Smjer tehnoloških tokova i ciklus izrade

Proizvodni programi industrije namještaja očituju se širokim asortimanom, a relativno malim serijama dijelova i sklopova. Za obradu pojedinog dijela, npr. kod obrade masiva, potrebno je izvesti oko desetak pa i više radnih operacija na brojnoj opremi, često specijaliziranoj za pojedine radne operacije. Ovakav proizvodni sistem uvjetuje tehnološke tokove različitog smjera, među kojima su česti povratni tokovi koji uzrokuju velika međuoperacijska vremena, odnosno duge cikluse izrade. Kod procesa s usmjerenim tokom, tj. bez povratnih veza, homogenost procesa je znatno povoljnija kao i mogućnost za skraćivanje ciklusa izrade, iako nisu sva radna mjesta u redosljedu rasporeda angažirana za proces istog proizvoda. Ovakav raspored pojednostavljuje vođenje procesa, skraćuje međuoperacijska vremena, a s time i cikluse izrade.

Proizvodi s istovjetnim tehnološkim procesom, npr. obrada rubova ploča, daje mogućnost organiziranja linijskog procesa. U tom procesu svaki predmet rada prolazi kroz sve elemente proizvodnog sistema (radna mjesta ili strojne skupine) na kojima se obavljaju radne operacije, a ujedno je moguće izvršiti sinhronizaciju trajanja pojedinih operacija da se postigne stabilan ritam, odnosno takt. Ovaj slučaj predstavlja potpuno homogeni proces s najjednostavnijim vođenjem i najkraćim ciklusima u odnosu na ostale organizacijske oblike vođenja procesa.

Stupanj organiziranosti procesa proizvodnje može se izraziti homogenošću procesa, koja se izražava koeficijentom homogenosti.

Opterećenje kapaciteta i ciklus izrade

Trajanje ciklusa izrade direktno je u vezi s opterećenjem kapaciteta (Z). Kada je zaposlenost radnih mjesta $Z < 100\%$, moguće je skraćivanje ciklusa izrade provesti optimalizacijom redosljeda lansiranja serija i partija, odnosno provesti ravnomjerno opterećenje.

Praćenjem opterećenja kapaciteta i trajanja ciklusa izrade u praksi moglo se zaključiti da su kod niske zaposlenosti opreme ciklusi izrade najkraći. Kod opterećenja $Z \geq 100\%$ dolazi do ograničenja skraćivanja ciklusa izrade i to na onim serijama proizvoda koje se obrađuju na preopterećenim radnim mjestima. Da nebi dolazilo do tzv. »repova«, vrši se izravnavanje preopterećenosti radom u dodatnoj smjeni, uvođenjem nove opreme ili smanjenjem programa koji prouzrokuju »uska grla«. Jedan od redovitih zadataka operativne pripreme sastoji se u redovnom bilanciranju kapaciteta prije nego što se pristupi termini-

ranju izrade. U proizvodnji se traži da iskorišćenje opreme bude maksimalno, a ciklusi izrade minimalni, što jedno drugo isključuje.

Pogoni za proizvodnju namještaja često su univerzalne tehnološke strukture, tj. opremljeni su strojevima za izradu različitih finalnih proizvoda, stoga ovdje postoji mogućnost provođenja ravnomjernog opterećenja naizmjeničnim lansiranjem proizvoda različitih konstrukcijskih oblika.

Izradom redosljeda lansiranja i terminiranja izrade omogućava se postizanje najkraćih ciklusa, a tehnološki različitim asortimanom povećava se prosjek zaposlenosti opreme. Ovaj zaključak ujedno navodi na potrebu pravilnog dimenzioniranja kapaciteta i strogo namjenski izbor opreme kod planiranja novih proizvodnih pogona. Najbolje procjene ciklusa izrade postići će se onda ako se primijene snimljena vremena za različita opterećenja, te ih se uskladi s planiranom zaposlenošću za određeni redosljed skupine naloga.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata istraživanja došlo se do slijedećih zaključaka:

— Primjenom tri različite metode za određivanje ciklusa izrade u proizvodnji namještaja, uvidjelo se da su rezultati pojedinih procjena različiti i ovisi o tehnološkim i organizacijskim uvjetima proizvodnje. Stoga je kod pristupa određivanju ciklusa izrade potrebno izvršiti najpovoljniji izbor metode.

— Za procjenu ciklusa izrade kod istih ili konstruktivno-tehnološki sličnih proizvoda, kad veličine serije proizvoda nisu konstantne, povoljno je primijeniti metodu regresijske analize. Koeficijent korelacije će u ovom slučaju biti $r > 0$, tj. postojat će veza između obilježja T_s i T_{nd} .

— Za procjenu ciklusa izrade kod istih ili konstantno-tehnološki sličnih proizvoda, kad su veličine serije konstantne, povoljno je primijeniti metodu intervalne procjene očekivanja srednje vrijednosti. Primjenu ove metode omogućuje slaba korelacijska veza između T_s i T_{nd} , tj. $r \approx 0$.

— Koeficijent ili faktor protoka, dobiven iz odnosa stvarnog ciklusa i optimalnog planiranog ciklusa, mogao bi se primijeniti uspješnije za analize u području organizacije rada, npr. kao pokazatelj stupnja uspjehnosti provedene organizacije procesa izrade. Dalja istraživanja na području ciklusa proizvodnje trebala bi obuhvatiti problematiku optimalnih ciklusa, što će omogućiti objektivniji pristup određivanju ciklusa izrade i praktičnoj upotrebi u terminiranju ili za druge svrhe.

Za procjenu ciklusa izrade f manje je praktičan i ne daje zadovoljavajuće rezultate procjene.

Ova metoda daje to lošije procjene što je veća korelacijska veza obilježja T_s i T_{nd} , odnosno što je veći opći član u jednadžbi pravca regresije.

— Snimljeni podaci u jednom pogonu ili odjelu ne mogu se za iste proizvode i veličine serija rabiti u nekom drugom pogonu ili odjelu, bez obzira da li se radi o istoj tehnološkoj strukturi i kapacitetu.

— Ako u tehnološkoj strukturi ili organizaciji rada dođe do bitnijih promjena, uglavnom se te promjene odražavaju na trajanje ciklusa izrade. Stoga je potrebno predložke za procjenu ciklusa kontrolirati i prema potrebi ispravljati.

Izradom predložaka za procjenu ciklusa izrade na osnovu iznesenih metoda, stvaraju se preduvjeti za unapređenje operativnog planiranja.

Unapređenjem terminiranja proizvodnje daje se mogućnost boljeg iskorištenja kapaciteta, smanjenja zaliha materijala i potreba za obrtnim sredstvima. Nadalje, dolazi do povećanja koeficijenta obrtaja, povećanja produktivnosti rada, a,

s aspekta tržišta, uz poštivanje rokova nabave i isporuke, stječe se ugled poslovnosti, što može znatno utjecati na bolji plasman gotovih proizvoda.

LITERATURA

- [1] BENIĆ, R.: »Organizacija rada u drvnoj industriji«. Nakladni zavod »Znanje«, Zagreb, 1971.
- [2] FIGURIĆ, M.: »Organizacija rada u drvnoj industriji«. Svezak II (skripta-rukopis), Sumarski fakultet u Zagrebu, 1980.
- [3] GORNIK, B.: »Homogenost procesa proizvodnje i njen utjecaj na iskorištenje kapaciteta, međuoperacione zastoje i trajanje proizvodnog ciklusa«. »Organizacija rada« br. 4, Zagreb, 1977.
- [4] HITREC, V.: »O nekim koeficijentima koji određuju vezu između dvije veličine«. »Drvna industrija« br. 7/8, Zagreb, 1976.
- [5] MENCINGER, F.: »Odnosi između zaposlenosti radionice i vremena izrade za seriju dijelova«. »Moderna organizacija« br. 1, Kranj, 1972.
- [6] SNEDECOR, G., COCHRAN, W.: »Statističke metode — prijevod, »Vuk Karadžić« — Beograd, 1971.
- [7] TKALEC, S.: »Određivanje koeficijentata protoka u proizvodnji namještaja« — Magistarski rad, Sumarski fakultet u Zagrebu, 1976.
- [8] VILA, A., LEICHER, Z.: »Planiranje proizvodnje i kontrola rokova«, II izdanje, Informator, Zagreb, 1977.

Recenzenti:

mr V. Hitrec
dr M. Figurić

Određivanje rasporeda pila metodom simuliranog piljenja trupaca na jarmačama

Mr *Vladimir Hitrec*, dipl. ing.
Sumarski fakultet Zagreb

UDK 634.0.822

Primljeno: 26. studenog 1980.

Znanstveni rad

Prihvaćeno: 16. prosinca 1981.

Sažetak

U radu su prikazane mogućnosti i struktura programa za elektroničko računalo nazvanih RARAVO i RAVIDI. RARAVO je program pomoću kojeg se vrši simulacija piljenja na jarmači, trupaca proizvoljnih dimenzija i svakog s proizvoljno mnogo rasporeda. Simulacija piljenja sprovodi se uzimajući u obzir tehnološke uvjete kao što su: širina raspiljka na jarmačama, rubilici i krajčarici, usušivanje, netočnost piljenja te standardne dimenzije građe. Okrajčivanje i prikrajčivanje provodi se po principu maksimalnog volumnog iskorišćenja. Svi rasporedi s kojima je trupac »raspiljen« rangirani su prema pripadnom volumnom iskorišćenju. RAVIDI je program za simulaciju piljenja trupaca na jarmačama s istim principima kao i RARAVO. RAVIDI računa vrijednosno iskorišćenje trupaca za svaki od rasporeda kojima je trupac »raspiljen«. Svi rasporedi rangirani su zatim prema vrijednosnom iskorišćenju. Prikazani su primjeri IZLAZA programa RARAVO I RAVIDI.

Ključne riječi: optimalizacija piljenja — simulacija piljenja — volumno iskorišćenje — vrijednosno iskorišćenje

DETERMINATION OF ARRANGEMENT OF SAW BLADES BY A METHOD OF SIMULATED SAWING OF LOGS ON THE FRAME SAWS

Summary

The work deals with the possibilities and structure of programs for the electronic computer called RARAVO and RAVIDI. RARAVO is a program by means of which is effected simulation of sawing logs of arbitrary dimensions on the frame saw, and each with arbitrary many arrangements. Simulation of sawing is carried out taking into account technological conditions, such as: thickness of a saw kerf on the frame saw, edger and trimmer, shrinkage, inaccuracy of sawing and standard timber dimensions. Edging and trimming off is carried out on the principle of maximum volume utilization. All arrangements by which the log has been »sawn« are ranked up according to adequate volume utilization. RAVIDI is a program for simulation of log sawing on the frame saw on the same principles as RARAVO. RAVIDI computes utilization of logs for each of arrangements by which the log is »sawn«. All arrangements have been ranked then according to the value utilization. Examples of output programs RARAVO and RAVIDI have been shown.

Key words: optimization of sawing — simulation of sawing — volume utilization — value utilization

1. UVOD

Danas, kada je cijena sirovine za primarnu preradu trupaca na pilanama sve veća i kada je udio njezine cijene u cijeni proizvoda sve znatniji, sve se jače osjeća potreba pronalaženja metoda koje bi omogućavale njezinu racionalnu uporabu.

U Zavodu za istraživanja u drvnjoj industriji Sumarskog fakulteta Zagreb već četvrtu godinu traju istraživanja optimalizacije piljenja upotrebom elektroničkih računala. Prva istraživanja odnosila su se na kvantitativno iskorišćenje tru-

paca. Rezultati tih istraživanja su, u obliku programa za elektroničko računalo nazvanog RARAVO, publicirani i predstavljeni na seminarima u zemlji i inozemstvu [1], [4], [5].

Najnoviji rezultati, koji se u izvjesnom smislu smatraju zaokruženom cjelinom, formiraju program za elektroničko računalo pod nazivom RAVIDI. RAVIDI je program pomoću kojeg se vrši simulacija jelovih trupaca na jarmačama, računna vrijednosno iskorišćenje svakog pojedinog trupca s obzirom na prosječne cijene građe klasirane prema dimenzijama, te se konačno vrši ran-

giranje rasporeda s obzirom na vrijednost dobivenih pilanskih proizvoda.

Namjena je ovog rada da se stručna i znanstvena javnost upozna sa strukturom i mogućnostima programa RAVIDI.

Promotrimo primjer. Simulira li se piljenje trupca dužine 4 m, uz pad promjera 1,0 cm/m i srednjeg promjera 42 cm s osam različitih rasporeda

1. 1/245 R/24; 2/39 6/24
2. 1/245 1/39 2/24 R/18; 4/24 1/68 2/24 R/18
3. 1/255 1/39 5/24; 3/24 1/48 1/39 5/24
4. 1/220 2/24 R/18; 4/48 3/24 10/18
5. 2/100 2/24 R/24 1/48 2/24 R/18
6. 1/225 2/24 R/18; 1/48 5/24 R/18
7. 5/48 2/24 R/18
8. 4/48 3/24 R/18

dobit će se volumna, odnosno vrijednosna, iskorišćenja prikazana u tabeli 1.

Tabela 1

Redni broj	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Volumno iskorišćenje	0,66	0,67	0,67	0,68	0,66	0,67	0,70	0,70
Vrijednosno iskorišćenje	633	685	627	648	596	597	670	657

Vrijednosna iskorišćenja u tabeli 1. dobivena su na bazi slijedećih prosječnih cijena građe u dinarima

Debljina u mm	18	24	39	49	68
Kratka (< 3 m)	900	900	900	900	900
Normalna (≥ 3 m)	1450	1600	1600	1600	1900

Vrijednost piljevine 400 din/m³.

Vrijednost otpada 500 din/m³.

Razlika između najmanje i najveće postignute vrijednosti, iznosi 89 din, odnosno 15%. Računa li se da pilana godišnje raspili 40 000 m³ takvih trupca, dolazi se do godišnje razlike između minimalnog i maksimalnog programa od 3 560.000 Din.

Razlika između volumnog iskorišćenja trupca, koji je dao raspored s minimalnim vrijednosnim iskorišćenjem, i onog volumnog iskorišćenja koji pripada rasporedu s maksimalnim vrijednosnim iskorišćenjem, iznosi 0,015 odnosno 1,5%.

Vidljivo je, dakle, da se najmanje, odnosno najveće, volumno iskorišćenje ne mora poklapati s najmanjim, odnosno najvećim, vrijednosnim iskorišćenjem. Budući da je vrijednosno iskorišćenje kriterij pri izboru rasporeda pila za raspiljivanje određenog trupca, to je interesantno tražiti optimalni raspored s obzirom na *vrijednost* proizvoda koje će se dobiti raspiljivanjem.

Već prije pojave elektroničkih računala, mnogi istraživači, kod nas i u svijetu, bavili su se određivanjem načina kako da se od zadanog trupca dobije što je moguće veće iskorišćenje, odnos-

no kako da se trupac što je moguće racionalnije iskoristi.

Dosadašnji načini piljenja kod nas baziraju se i na tim istraživanjima, ali uglavnom na iskustvu stečenom u svakoj pojedinoj pilani. Svaka proizvodna organizacija koristi određene rasporede za raspiljivanje trupaca kojima raspolaže i čija se struktura (s obzirom na dimenzije i kvalitetu) nije bitno promijenila kroz duže vrijeme. Naravno da takav način sastavljanja rasporeda podliježe subjektivnim procjenama i ne može dati optimalne rezultate.

Kratak pregled i osvrt na poznate metode određivanja rasporeda pila na jarmačama bez upotrebe elektroničkih računala, koje su predlagali Knežević, Elkin, Kugler, Karnauhova i drugi, prikazan je u radu V. Hitreca (4).

Elektronička računala pružaju neuporedivo veće mogućnosti u određivanju racionalnih raspo-

reda piljenja. To tim više što je elektroničko računalo danas dostupno svakoj proizvodnoj organizaciji. Kada se kaže »dostupno«, ne misli se samo na mogućnost da ga svaka proizvodna organizacija nabavi, već se smatra da je mreža elektroničkih računala u SRH (a i izvan nje) takva da može efikasno poslužiti za potrebe optimizacije piljenja. Metode koje se predlažu upotrebom programa RARAVO I RAVIDI su takve da ne zahtijevaju posjedovanje vlastitog elektroničkog računala.

Budući da se o upotrebi elektroničkih računala kod određivanja načina piljenja trupaca govori već od 1970. [3], to takav pristup optimizaciji piljenja nije nov. U svijetu već postoji nekoliko programa za elektroničko računalo (među kojima je najpoznatiji BOF izrađen u USA) pomoću kojih se određuje način piljenja u smislu boljeg iskorišćenja trupca.

Svi autori nedvosmisleno izvješćuju o efikasnosti tih metoda.

Neki izvještaji [10] navode da se upotrebom kompjutorskog načina određivanja načina piljenja u mnogim pilanama u USA iskorišćenje povećalo za 10 do 15%. Smatra se da je tako veliko poboljšanje iskorišćenja ne samo direktan rezultat upotrebe kompjutorskog programa, već i raznih drugih tehnoloških promjena koje je upotreba kompjutorskog programa izazvala. Postoji dovoljno razloga da bi se sličan slučaj mogao desiti i u mnogim našim pilanama. Nastojanja da se primjeni kompjutorski program dovela bi do uo-

čavanja stanovitih propusta u tehnologiji i njihova ispravljanja.

No, iako se u svijetu u tim istraživanjima otišlo već dosta daleko, mi smo još uvijek, što se tiče primjene, na početku. Teoretskih rezultata već imamo (RARAVO), no ona teško prodiru u naše proizvodne organizacije.

Smatra se da će ovaj rad zainteresirati stručnjake u pilanama do te mjere da se počnu služiti programima za određivanje optimalnih rasporeda piljenja.

Osnova programa RAVIDI je program RARAVO (1, 4, 5). Zbog lakšeg razumijevanja strukture i mogućnosti koje pruža program RAVIDI, smatra se da je potrebno istaknuti najosnovnije o programu RARAVO.

2. RARAVO

Određivanju optimalnog rasporeda pila može se pristupiti s više aspekata. Oni ovise o tome što se smatra optimalnim i koje sve faktore od utjecaja na iskorišćenje želi kod računa uzeti u obzir. Ovo potonje ne ovisi samo o željama već i o mogućnostima i ekonomskoj opravdanosti određenih mjerenja, odnosno predračuna koji su potrebni kod obuhvaćanja stanovitih faktora kod donošenja odluke o načinu piljenja.

Odabran je put za koji se zna da je jeftin i jednostavan, a smatra se dovoljno efikasnim.

Trupac određenih dimenzija simuliranim se piljenjem »raspili« s mnogo različitih rasporeda. Među tim rasporedima nalaze se i svi oni rasporedi koji se u praksi upotrebljavaju za raspiljivanje takvog trupca, ali i mnogi koji do sada nisu rabljeni, a za koje smatramo da su mogući. Broj takvih mogućih kombinacija ograničen je standardima i potrebama za građom određenih dimenzija (debljina). Iako do sada nije smatrano neophodnim da se za jedan trupac upotrijebi više od 12 rasporeda za koje se smatra da su »logični«, nema nikakvih problema da se skup tih rasporeda poveća na 20, 30 ili 50. Sve je to za računalo »čas posla«.

Svaki od rasporeda s kojim je vršeno »piljenje« dao je stanovitu količinu piljene građe određenih dimenzija, stanovitu količinu piljevine i krupnog otpada.

Rezultati dobiveni »piljenjem« trupca s različitim rasporedima ispisani su na taj način da su rasporedi rangirani prema volumnom iskorišćenju koje je postignuto »piljenjem«. Kraj svakog rasporeda upisano je, između ostalog, njegovo volumno iskorišćenje.

Na temelju tih rezultata tehnolog može odabrati raspored kojim će se trupac zaista raspiliti.

Budući da se dimenzije trupca mogu mijenjati velikom brzinom tokom jednog propuštanja programa (možda trupac na sekundu), to se na taj način metodom simulacije mogu dobiti rezultati koji se u realnom eksperimentu ne bi uopće mogli sakupiti. A da simulirani eksperiment

pokazuje zadovoljavajuću podudarnost s realnim, pokazano je na primjer u istraživanjima vršenim u Princes Risborough Laboratory, gdje je ustanovljena 98%-tna podudarnost između realnog i simuliranog piljenja (15).

U simulaciji piljenja programom RARAVO vodi se računa o mnogim faktorima. Takvi faktori, koji ne zahtijevaju često mijenjanje, ugrađeni su u program, dok su ostali faktori, koji zahtijevaju češću promjenu, formirani kao varijable koje se kod svakog izvođenja programa mogu mijenjati. Jedan dio varijabli konstruiran je tako da se mogu mijenjati tokom izvođenja samog programa (takve su varijable dimenzije trupca, veličine propiljka na jarmači, te rasporedi pila).

Izvođenje čitavog programa ne traje više od jedne minute, za koje vrijeme stroj izvrši simulaciju piljenja desetak trupaca svaki s po desetak rasporeda, dakle stotinjak prolaska trupca kroz jarmaču (odnosno dvije jarmače ako se radi o piljenju prizmiranjem).

Faktori o kojima se u simuliranom piljenju programom RARAVO vodi računa su slijedeći:

1. Za trupce se pretpostavlja da su kružni krmji stošci.

Mnoga su istraživanja pokazala da je takva pretpostavka opravdana. Ne bi bio tehnički problem raditi s eliptičnim oblikom trupca, ali se smatra da to nije potrebno. Za detaljni opis trupca (kvrge, zakrivljenost, kvaliteta) potrebno je imati specijalni detektor kraj jarmače, što je za naše prilike još neprihvatljivo.

2. Dimenzije trupca (duljina, srednji promjer, pad promjera).

3. U program su ugrađeni podaci o minimalnoj dužini odnosno širini građe, kao i standardi za porast duljine.

4. Širine raspiljka na jarmači, krajčarici i rubilici proizvoljno se mijenjaju.

5. Dozvoljeni postotak građe ispod nominalne debljine pojavljuje se kao varijabla.

6. Varijabilnost debljine građe uzrokovane netočnošću piljenja pojavljuje se također kao varijabla.

7. U program su ugrađene funkcije za radikalno odnosno tangencijalno utezanje piljenica. Vlažnost do koje se suši iznosi 20%, no, prema potrebi, ta se veličina lako promijeni u varijablu.

8. U program je ugrađena funkcija, koja na temelju gornjih faktora računa razmake pila s nadmjerama ako je zadana nominalna debljina piljenica.

9. Krojenje piljenice na rubilici i krajčarici provodi se po principu maksimalnog volumena. Kod toga se vodi računa o utezanju i standardnim dimenzijama.

Detaljnija objašnjenja matematičkih formula prema kojima se vrše izračunavanja u programu RARAVO mogu se naći u literaturi [4] i [5].

U Prilogu 1. dan je dio IZLAZA (output) koji je dao program RARAVO u jednom izvođenju.

Također su dani rezultati simuliranog piljenja trupca s prizmiranjem. Takav se izlaz dobije za svaki raspored i svaki trupac. Data je i rekapitulacija s rangiranim rasporedima kojima je bio »raspiljen« trupac.

Smatramo da ovim prilozima ne treba komentara.

3. RAVIDI

Kao što je u uvodu na primjeru pokazano, veće kvantitativno iskorišćenje ne daje nužno i veće vrijednosno iskorišćenje. Budući da je vrijednost važniji kriterij za donošenje odluke o načinu rasplijvanja, izrađen je program za elektroničko računalo koji svakom trupcu i svakom rasporedu pridružuje vrijednost dobivenih proiz-

R A R A V O Z I D I
STUKTURA SORTIRANIHATA+PILJEVINA,USUH,NETOČNOST,OSTATAK

SREDNJI PRONJER	40	CENTIMETARA
VEĆI PRONJER	43,0	CENTIMETARA
MANJI PRONJER	37,0	CENTIMETARA
DULJINA	4,0	METARA
PAU PRONJERA	1,5	CENTIMETAR/METAR
MINIMALNA DULJINA GRADJE	100	CENTIMETARA
MINIMALNA ŠIRINA GRADJE	8	CENTIMETARA
VOLUMEN TRUPCA	50265	METARA KUBICNIH

PROŠUSENI	1/225	2/ 22	10/ 16
VLAKŽU	1/230,9	2/ 23,1	10/ 16,9

GRADJA	ŠIRINA	DULJINA	DULJINA	VOLUMEN	
PROŠUSENI	CI	CI	CI	CI	KOMADA
1	22,7	22,0	402,00	0,0204	2
2	15,0	22,0	377,00	0,01237	2
3	11,5	16,0	202,00	0,00364	2

VOLUMEN PROŠUSENE GRADJE	0,07291
OSTATAK S OBZIROM NA TRUPAC	0,14505

DUZINSKA GRUPE	VOLUMEN	OSTATAK S TRUPAC	S OBZIROM NA GRADJU
50 -93	0,0000	0,0000	0,0000
100 -275	0,01088	0,0210	0,031
300 -600	0,30829	0,6133	0,9659
UKUPNO	0,31917	0,6350	1,0
PILJEVINA	0,08822	0,1755	
USUH	0,02093	0,0406	
NETOČNOST	0,00371	0,0074	
OSTATAK	0,07112	0,1415	

LATE 110680 PAGE 19

RASPORED BR. 3

VOLUMEN SINOVL PRIZEL 0,297667 1 KUB.

PROŠUSENI	1/ 45	5/ 22	10/ 16
VLAKŽU	1/ 46,6	5/ 23,1	10/ 16,9

GRADJA	ŠIRINA	DULJINA	DULJINA	VOLUMEN	
PROŠUSENI	CI	CI	CI	CI	KOMADA
1	22,5	45,0	402,00	0,04050	1
2	22,5	22,0	402,00	0,01960	2
3	22,5	22,0	402,00	0,01960	2
4	22,5	22,0	402,00	0,01960	2
5	22,5	22,0	402,00	0,01960	2
6	18,2	22,0	402,00	0,01364	2
7	12,1	16,0	327,00	0,00424	2
8	6,5	16,0	127,00	0,00160	2

VOLUMEN GRADJE NA DRUGOJ JARNAČI	0,29426
OSTATAK S OBZIROM NA TRUPAC	0,48992

R A R A V O Z I D I

LATE 110680 PAGE 22

RANGIRANJE RASPOREDA PREMA VOLUMENOM ISKORIŠTENJU

SREDNJI PRONJER	40	CENTIMETARA
VEĆI PRONJER	43,0	CENTIMETARA
MANJI PRONJER	37,0	CENTIMETARA
DULJINA	4,0	METARA
PAU PRONJERA	1,5	CENTIMETAR/METAR
MINIMALNA DULJINA GRADJE	100	CENTIMETARA
MINIMALNA ŠIRINA GRADJE	8	CENTIMETARA
VOLUMEN TRUPCA	50265	METARA KUBICNIH

PROFILJAK NA JARNAČI	4,0	MILIMETARA
PROFILJAK NA KRAJCARICI	5,0	MILIMETARA
PROFILJAK NA KUBILICI	4,5	MILIMETARA
8 GRADJE ISPOD NOHINALNE	10,0	
NETOČNOST PILJENJAJ: SIGMA	0,20	MILIMETARA

R A S P O R E D	GRADJA	PILJEVINA	NADHJENA	OSTATAK	
	NO	NO	NO	NO	
5	2/ 46,6	1/ 46,6	3/ 23,1	10/ 16,9	
	0,335	66,7	0,067	13,3	
			0,027	5,5	
			0,073	14,6	
4	1/ 46,6	2/ 46,6	2/ 23,1	10/ 16,9	
	0,335	66,6	0,069	13,7	
			0,027	5,3	
			0,072	14,3	
1	1/225,8	2/ 23,1	10/ 16,9		
	2/ 46,6	1/ 46,6	3/ 23,1	10/ 16,9	
	0,328	65,3	0,078	15,5	
			0,022	4,5	
			0,079	14,7	
3	1/230,9	2/ 23,1	10/ 16,9		
	1/ 46,6	5/ 23,1	10/ 16,9		
	0,315	63,5	0,088	17,6	
			0,024	4,8	
			0,071	14,7	
2	2/113,2	2/ 23,1	10/ 16,9		
	2/ 23,1	1/ 23,1	1/ 46,6	2/ 23,1	10/ 16,9
	0,313	62,2	0,088	17,6	
			0,020	3,9	
			0,062	16,3	

DATA IGNORED = IN CONTROL MODE

Prilog 1

OFIN

voda (pilanske građe, piljevine i otpada). Program je nazvan RAVIDI jer RANGIRA rasporede pila prema VRIJEDNOSNOM iskorišćenju uzevši u obzir prosječnu cijenu piljenica određene DIMENZIJE.

Citav princip simuliranja piljenja trupaca primijenjen u programu RARAVO zadržan je i ovdje, tako da vrijedi sve što je navedeno u točkama od 1. do 9. u poglavlju 2.

Ovdje se pojavio problem kako trupcu definiranih dimenzija »raspiljenom« određeni rasporedom pridružiti vrijednost.

Najtočnije bi bilo kada bi se vrijednost dobivena raspiljivanjem trupca računala s obzirom na vrijednosti pojedinih kvalitetnih klasa piljene građe dobivene »raspiljivanjem«.

To je, međutim, gotovo nemoguće. To bi bilo moguće uz prethodna mjerenja koja bi se morala vršiti na svakoj pilani na kojoj bi se htjelo primijeniti takav program. Takva bi mjerenja, međutim, bila preskupa i zahtijevala bi previše vremena te se ne bi isplatila. Zbog toga se odustalo od računanja vrijednosti prema kvalitetnim klasama.

Postupljeno je na slijedeći način.

Za svaku debljinu piljenice zadane rasporedom, uzeta je njezina prosječna cijena, posebno za kratku građu (2,75 m i manje), a posebno za normalnu građu (3 m i više). Također se za svako

propuštanje programa zadaje aktualna cijena piljevine odnosno krupnog otpada.

RARAVI vrši simulirano piljenje zadanim rasporedima. Množenjem volumena svake dobivene piljenice s pripadnom cijenom, odnosno množenjem volumena piljevine i krupnog otpada također s odgovarajućim cijenama, računa se vrijednost dobivenih proizvoda koja pripada trupcu i rasporedu.

Označi li se s v_{ik} volumen i-te kratke piljenice, sa c_{ik} cijenu te piljenice, analogno s v_{in} odnosno c_{in} volumen odnosno cijenu i-te piljenice normalne duljine, te s v_p i c_p odnosno v_0 i c_0 volumen, i cijenu piljevine odnosno volumen i cijenu krupnog otpada, tada se vrijednost pridružena trupcu i rasporedu dobiva kao:

$$\text{Vrijednost} = \sum v_{in} c_{in} + \sum v_{ik} c_{ik} + v_p c_p + v_0 c_0$$

Cijene c_{ik} , c_{in} , c_p i c_0 zadaju se kod svakog izvođenja programa.

Budući da je svaki trupac »raspiljen« s nekoliko rasporeda, a svakom rasporedu pripada vrijednosno iskorištenje, može se rasporede uspoređivati prema pripadnom vrijednosnom iskorišćenju. RAVIDI to radi. Svi raspoređi kojima je trupac »raspiljen« rangirani su prema vrijednosnom iskorišćenju i tako rangirani ispisani su u IZLAZU programa.

Budući da se dimenzije trupaca mijenjaju tokom izvođenja programa, to RAVIDI omogućuje

R A R A V I Z I D I R A V I D I

DATE 120480

PAGE 50

DITKOVIČEVI RASPOREDI

SREDNJI PROMJER	76	CENTIMETARA
VEĆI PROMJER	37,0	CENTIMETARA
MANJI PROMJER	35,0	CENTIMETARA
DULJINA	4,0	METARA
ŠAD PROMJERA	45	CENTIMETAR/METAR
MINIMALNA DULJINA GRAĐJE	100	CENTIMETARA
MINIMALNA ŠIRINA GRAĐJE	8	CENTIMETARA

VOLUMEN TRUPCA 40715 METARA KUBIČNIH

PROPIJLJAK NA JARHACI	4,0	MILIMETARA
PROPIJLJAK NA KRAJCARICI	3,0	MILIMETARA
PROPIJLJAK NA RUBILICI	4,5	MILIMETARA
% GRAĐJE ISPOD NOMINALNE	10,0	
NETOČNOST PILJENJA: SIGMA	4,20	MILIMETARA
CIJENA PILJEVINE DIN/KUB.	400,	
CIJENA OTPADA DIN/KUB.	500,	

RASPORED BROJ 6

PROSUSENO	1/225	2/ 24	10/ 18
LAĐJEFKA	1/230,0	2/ 25,1	10/ 19,0
CIJENA NORMAL		1400,00	1450,00
CIJENA KRATKE		900,00	900,00

GRADJA PROSUŠENA	SIRINA CM	DEBLJINA MM	DULJINA CM	VOLUMEN M KUB.	VRIJEDNOST DINARA		
1	19,0	24,0	402,00	0,1824	25,94	2	KOMADA
2	7,9	24,0	252,00	0,0450	4,32	2	KOMADA

PROSUSENO	1/ 48	5/ 24	10/ 18
VLAŽNO	1/ 49,7	5/ 25,1	10/ 19,0
CIJENA NORMAL	1600,00	1400,00	1450,00
CIJENA KRATKA	900,00	900,00	900,00

DUŽINSKA GRUPE	VOLUMEN	POSTOTAK OD TRUPCA	VRIJEDNOST DINARA
52 - 00	0,0000	0,0000	
100 - 275	0,0960	0,236	
100 - 400	0,2620	0,6437	
UKUPNO	0,2716	0,6677	304,99
PILJEVINA	0,06573	0,1614	26,29
USUH	0,0673	0,1666	
NETOČNOST	0,0297	0,0738	
OSTATAK	0,0024	0,0060	75,42
UKUPNO			435,90

GRADJA PROSUŠENO	SIRINA CM	DEBLJINA MM	DULJINA CM	VOLUMEN M KUB.	VRIJEDNOST DINARA		
1	22,5	48,00	402,0	0,74320	69,12	1	KOMADA
2	22,5	24,00	402,0	0,29600	30,24	2	KOMADA
3	23,5	24,00	402,0	0,21600	30,24	2	KOMADA
4	22,5	24,00	402,0	0,21600	30,24	2	KOMADA
5	19,0	24,00	402,0	0,19200	26,88	2	KOMADA
6	8,0	24,00	377,0	0,07200	10,08	2	KOMADA

R A R A V I Z I D I R A V I D I

DATE 120480

PAGE 51

DITKOVIČEVI RASPOREDI

SREDNJI PROMJER 36 CENTIMETARA
 VEĆI PROMJER 37,0 CENTIMETARA
 MANJI PROMJER 35,0 CENTIMETARA
 DULJINA 4,0 METARA
 TAD PROMJERA 0,5 CENTIMETAR/METAR
 MINIMALNA DULJINA GRADJE 100 CENTIMETARA
 MINIMALNA ŠIRINA GRADJE 8 CENTIMETARA

PROFILJAK NA JARMACI 4,0 MILIMETARA
 PROFILJAK NA KRAJCARICI 5,0 MILIMETARA
 PROFILJAK NA RUPILICI 4,5 MILIMETARA
 % GRADJE ISPOD NOMINALNE 10,0
 NETOČIŠT PILJENJA: SIGMA = 0,20 MILIMETARA
 CIJENA PILJEVINE DIN/KUB. 400,
 CIJENA OTPADA DIN/KUB. 500.

VOLUMEN TRUPCA 407,5 METARA KUBIČNIH

RASPORED BROJ 7

PROMJER	1/ 40	2/ 40,7	3/ 41	4/ 41,7	5/ 42
NAKUPINA	1/ 40,7	2/ 40,7	3/ 40,7	4/ 25,1	5/ 19,0
CIJENA	NORMAL 1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00
CIJENA	KRATKE 900,00	900,00	900,00	900,00	900,00

GRANJA PROSEK	ŠIRINA CM	DEBLJINA MM	DULJINA CM	VOLUMEN M KUB.	VRIJEDNOST DINARA	KOMADA
1	33,5	48,0	400,00	0,6578	104,45	1
2	70,3	68,0	400,00	0,5750	92,16	2
3	32,1	48,0	400,00	0,4224	67,58	2
4	12,9	24,0	400,00	0,1248	17,47	2

DITKOVSKA GRUPE	VOLUMEN	POSTOTAK OD TRUPCA	VRIJEDNOST DINARA
50 - 90	0,0000	0,0000	
100 - 275	0,0000	0,0000	
300 - 600	0,28992	0,7121	
UKUPNO	0,28992	0,7121	459,98
PILJEVINA	0,05195	0,1276	20,78
USUH	0,02069	0,0508	3,32
NETOČIŠT	0,00174	0,0043	0,28
OSTATAK	0,04295	0,1052	7,00
SVEUKUPNO			501,09

R A R A V I Z I D I R A V I D I

DATE 120480

PAGE 53

TEST PODACI ZID I RAVIDI

SREDNJI PROMJER 36 CENTIMETARA
 VEĆI PROMJER 37,0 CENTIMETARA
 MANJI PROMJER 35,0 CENTIMETARA
 DULJINA 4,0 METARA
 TAD PROMJERA 0,5 CENTIMETAR/METAR
 MINIMALNA DULJINA GRADJE 100 CENTIMETARA
 MINIMALNA ŠIRINA GRADJE 8 CENTIMETARA

PROFILJAK NA JARMACI 4,0 MILIMETARA
 PROFILJAK NA KRAJCARICI 5,0 MILIMETARA
 PROFILJAK NA RUPILICI 4,5 MILIMETARA
 % GRADJE ISPOD NOMINALNE 10,0
 NETOČIŠT PILJENJA: SIGMA = 0,20 MILIMETARA
 CIJENA PILJEVINE DIN/KUB. 400,
 CIJENA OTPADA DIN/KUB. 500.

VOLUMEN TRUPCA 407,5 METARA KUBIČNIH

R A S P O R E D

BROJ	GRADJA		PILJEVINA		OSTATAK		VRIJEDNOST DINARA
	M	%	M	%	M	%	
2	1/ 25,1	66,6	0,048	11,7	0,072	17,7	509,50
7	1/ 49,7	71,2	0,052	12,8	0,043	10,5	501,09
8	2/ 49,7	71,7	0,050	12,3	0,042	10,3	494,94
4	1/ 25,1	70,3	0,057	14,1	0,046	11,3	490,52
3	1/ 25,1	67,1	0,055	13,4	0,062	15,1	470,37
6	1/ 25,1	64,7	0,049	12,0	0,079	19,4	453,79
5	1/ 25,1	64,7	0,066	16,1	0,051	12,5	435,90
1	1/ 25,1	62,5	0,062	15,3	0,076	18,7	430,65

Prilog 2 (nastavak)

da se za kratko vrijeme dobiju podaci o vrijednosnom iskorišćenju pri raspiljivanju različitih trupaca rasporedima.

U prilogu 2. prikazan je jedan dio IZLAZA koji daje program RAVIDI u jednom izvodenju. Prikazani su također rezultati simulacije piljenja trupca dužine 4 m, srednjeg promjera 36 cm i pa-

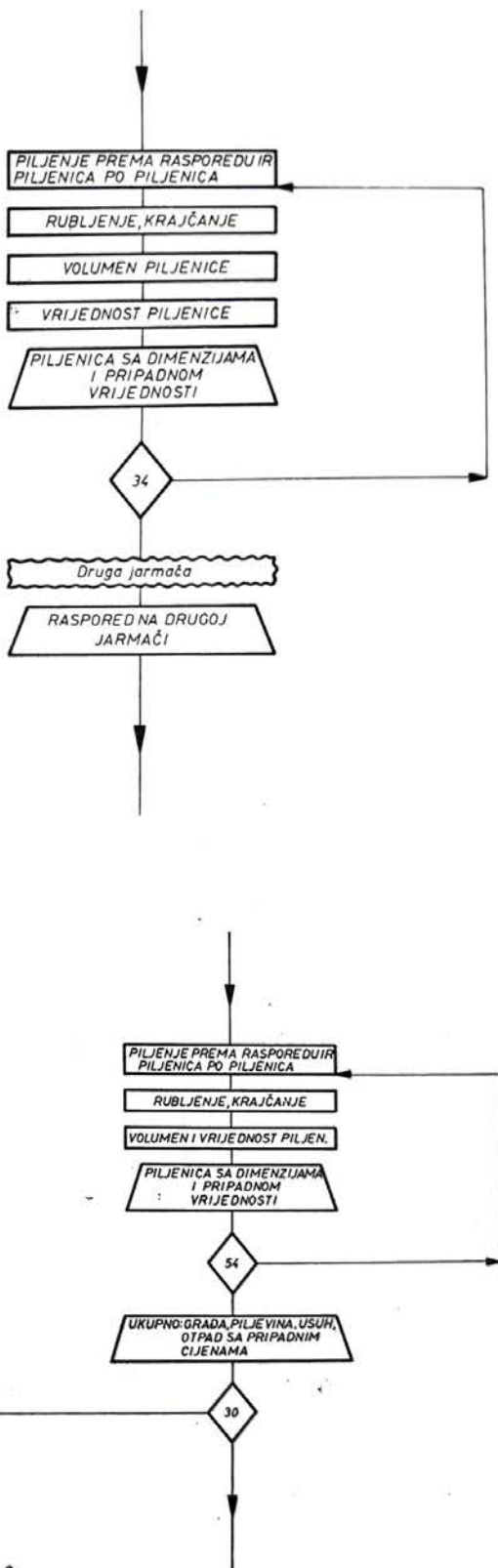
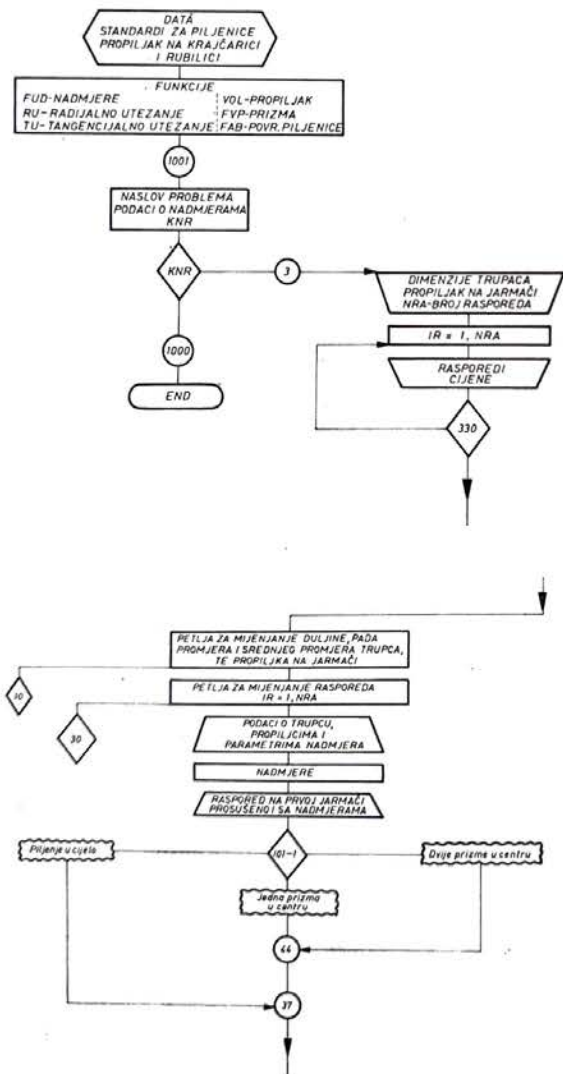
da promjera 0,5 cm/m s dva različita rasporeda, te rekapitulacija rezultata piljenja tog trupca s osam različitih rasporeda. Rasporedi su pisani po redu (rangirani) s obzirom na vrijednosno iskorišćenje. Uočljivo je nesklad između volumnog i vrijednosnog iskorišćenja. Iz listinga je vidljivo da npr. raspored br. 8. daje za 7% veće vo-

lumno iskorišćenje od rasporeda br. 2, dok mu je vrijednosno iskorišćenje za 3% manje. Može se također vidjeti da je maksimalno vrijednosno iskorišćenje za 18,3% veće od minimalnog.

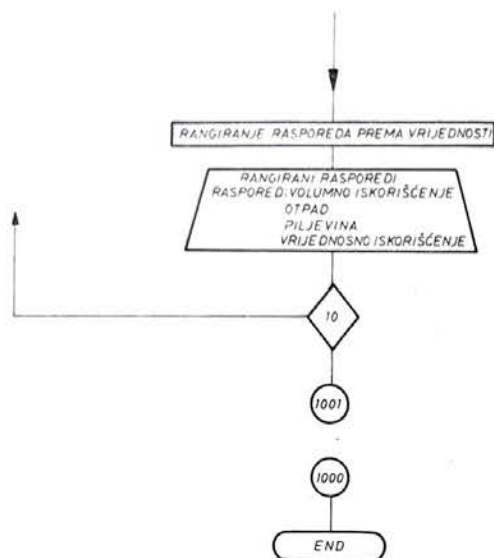
Ovdje je za primjer izvršeno simulirano piljenje svakog trupca s po osam rasporeda. Inače, broj rasporeda koji se mogu upotrijebiti za »raspiljivanje« svakog trupca praktički je neograničen, a njegovo povećavanje ne poskupljuje znatno cijenu izvođenja programa.

4. Primjenljivost programa RARAVO I RAVIDI

Uz pripremu koja može potrajati nekoliko sati, a za koje se vrijeme mogu izvršiti potrebni dogovori i priprema podataka, može se za nekoliko minuta raspolagati rezultatima o kvalitativnom odnosno vrijednosnom iskorišćenju trupaca različitih dimenzija, raspiljenih svaki s proizvoljnim brojem rasporeda.



Prilog 3



Prilog 3 (nastavak)

Praktički, ako se znade kakvim trupcima se raspolaže na stovarištu, a poznate su dimenzije građe koja se želi dobiti, sastavit će se stanovit broj rasporeda koji će dati zadržanu građu. Zatim se vrši simulirano piljenje i na temelju rezultata odaberu oni rasporedi koji daju najveće vrijednosno iskorišćenje. S tako odabranim rasporedima izvrši se zatim stvarno piljenje.

Cijena koja se za jedno izvođenje programa RAVIDI plaća računskom centru ne prelazi 500 din. Programi RARAVO i RAVIDI mogu se upotrijebiti za teorijska istraživanja koja imaju značajnu praktičnu primjenu.

Velik broj simulacija piljenja, koje se može sprovesti u kratko vrijeme, omogućuje uspoređivanje vrijednosnog odnosno volumnog iskorišćenja kako različitih trupaca raspiljenih jednim rasporedom, tako i jednog trupca raspiljenog različitim rasporedima.

Na taj se način može ustanoviti utjecaj promjena dimenzija trupca na njegovo volumno odnosno vrijednosno iskorišćenje. Ti se odnosi mogu upotrijebiti u donošenju odluka o načinu sortiranja trupaca.

Može se također ustanoviti kako na iskorišćenje trupca utječe veličina raspiljaka na jarmači, rublici, odnosno krajčarici. Te su informacije također od značenja u tehnologiji pilanske prerade.

Neki rezultati takvih istraživanja već su na raspolaganju. Navest će se jedan interesantan primjer. Trupci duljine 4 m, promjera 36 cm, 39 cm, 42 cm i 45 cm, gdje je kod svakog od navedenih promjera bio variran i pad promjera s tri vrijednosti 0,5 cm/m, 1,0 cm/m i 1,5 cm/m (dak-

le $3 \times 4 = 12$ različitih trupaca) raspiljeni su s 8 vrlo različitih rasporeda (6 »prizmiranjem« i 2 »u cijelo«).

Rezultat kod svih 12 trupaca, uz dvije male iznimke, zadržao je isti rang promatranih rasporeda s obzirom na vrijednosno iskorišćenje. To znači da je npr. raspored koji je dao najbolje iskorišćenje kod trupca srednjeg promjera 36 cm i pada promjera 0,5 cm/m dao najbolje iskorišćenje i u raspiljavanju trupca srednjeg promjera 45 cm/m, 1,5 cm/m. Slično vrijedi i za »najlošiji« raspored.

Ta se teorijska istraživanja nastavljaju, a rezultati će biti uskoro objavljeni.

5. Dijagram toka programa RAVIDI

U prilogu 3. dan je dijagram toka programa RAVIDI s njegovim najosnovnijim elementima. Detaljniji dijagram toka programa RARAVO tiskan je u radu V. Hitreca [5].

LITERATURA

- [1] M. BREZNJAK: Optimization Through Computer Programmed Sawing of Soft-wood. Sixth Wood Machining seminar Proceedings, Richmond, USA, 1979.
- [2] Đ. BUTKOVIC: Komparativna istraživanja volumnog iskorišćenja trupaca kod simuliranog i eksperimentalnog piljenja. Bilten ZIDI 7(1979) 5.
- [3] H. HALLOCK; E. H. BULGRIN: Tomorrow: Computer — made sawing decision. Rad je prezentiran na 24. godišnjem sastanku FPRS, Miami Beach, 1970.
- [4] V. HITREC: Optimizacija piljenja upotrebom kompjutorske tehnike. Rangiranje rasporeda pila za piljenje jelovih trupaca s obzirom na kvantitativno iskorišćenje, Bilten ZIDI šum. fak. Zagreb, 6 (1978):3
- [5] V. HITREC: RARAVO — ZIDI, program za elektronski računar — rangiranje rasporeda piljenja na jarmači prema volumnom iskorišćenju, Bilten ZIDI šum. fak. Zagreb, 7 (1979):1
- [6] Z. M. KARNAUHOVA; G. A. ELKIN: Album postavov dlja raspilovki breven na stroiteljnije pilomaterijali, GOSLESBUMIZDAT, Moskva, 1960.
- [7] M. KNEZEVIĆ: Racionalna prerada drveta na gateru, Institut za ispitivanje materijala NR Srbije, Beograd 1956.
- [8] M. KUGLER: Linearno programiranje u proizvodnji piljenog drva. Drvna industrija, 1—2, Zagreb, 1965.
- [9] H. C. LESLIE: Increased lumber recovery with computerized sawing.
- [10] D. W. LEWIS: Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung (Computerisierung) zur komplexen Leistung — und Kostenerfassung von der Sortenkalkulation, Referat na Interforestu, 1978, München.
- [11] K. W. MAUN: An economically viable computer — aided conversion system for British sawmills, BRE information PRL novembar 1977.
- [12] H. PLIESSING; E. SONDERMANN: Cutting for maximum value using computer programming techniques (dio I i dio II).
- [13] D. B. RICHARDS: Hardwood Lumber Yield Various Simulated Sawing Methods. Forest Product Journal vol. 23. No. 10. 1973.
- [14] G. G. TITKOV: Kratkoe rukovodstvo po sostavleniu i rasčotu postavov. GOSLESBUDIZDAT, Moskva, 1955.
- [15] Computer — aided log conversion, News of timber research from PRL, december 1976.

Primjena h, w-dijagrama vlažnog drva za ustanovljenje toplinskih promjena u drvu

Prof. dipl. ing. **František Setnička**,
Drvarski fakultet (Državna fakulteta),
Zvolen, ČSSR.

UDK 634.0.812.14

Prispjelo: 16. studenog 1980.
Prihvaćeno: 18. prosinca 1980.

Znanstveni rad

Sažetak

U članku se razmatraju toplinski procesi pri preradi drva i primjena h,w-dijagrama vlažnoga drva za njihovo rješenje. To su s jedne strane toplinski procesi pri kojima se vlažnost drva tokom procesa ne mijenja — zagrijavanje i hlađenje drva — a s druge strane procesi pri kojima se vlaga drva mijenja — sušenje, ovlaživanje kuhanjem, parenjem i vlažnim zrakom. Izvode se osnovni odnosi za dovedenu teoretsku toplinu, ukupna jedinična toplina za 1 kg suhog drva i jedinična toplina za promjenu vlažnosti za 1 kg; te vrijednosti se odnose samo na sušto drvo. U svim slučajevima se upozoruje na primjenu h,w-dijagrama vlažnog drva za rješenje odgovarajućih odnosa, kojih analitičko rješenje iziskuje složene račune i uporabu tabela, koje često nisu na raspolaganju praktičnom tehničaru.

Usporedba analitičke i grafičke obrade slučaja pokazuje značajno skraćanje vremena za rješenja, a s time povećanje produktivnosti primjenom h,w-dijagrama vlažnog drva. U radnji su proračunata dva konkretna primjera.

Ključne riječi: toplinski odnosi pri zagrijavanju drva — »h,w« dijagram toplinskog stanja drva — primjena h,w-dijagrama toplinskog stanja drva.

APPLICATION OF h,w — DIAGRAM OF MOIST WOOD FOR ESTABLISHING ITS THERMAL CHANGES

Summary

This article deals with thermal processes in conversion of wood and application of h,w — diagram of moist wood for their solution. These are, on the one hand, thermal processes during which the moist of wood is not changing — heating and cooling of wood — and on the other hand, processes during which the moisture of wood is changing — drying, moisturizing by cooking, steaming and by humid air. Basic relations are made out for the brought in theoretic heat, total unit heat for 1 kg of dry wood, and the unit heat for the change of moistness for 1 kg; these values relate only to dry wood. In all cases the use of h,w — diagram of moist wood have been indicated for solution of adequate relations, the analytic solution of which calls for complex calculations and usage of tables which often are not available to a practical technician.

Comparison of analytic and graphic solutions of the case shows significant reduction of time for solutions and by this the increased productivity by using h,w — diagram of moist wood. In this work the two concrete examples have been calculated.

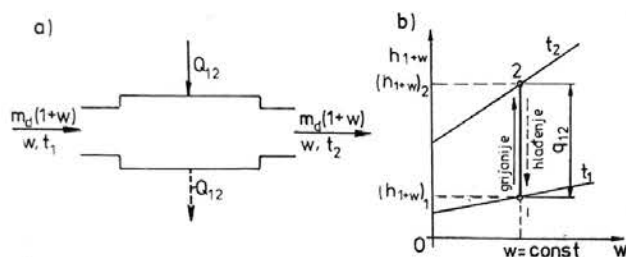
Key words: thermal relations in heating of wood — »h,w« diagram of thermal condition of wood — application of h,w-diagram of thermal wood condition.

U članku »Novi dijagram za rješenje toplinskih promjena drva« objavljenom u br. 1—2/1980. ovoga časopisa navodi se novi pristup proračunu toplinskih promjena drva i za njihovo grafičko rješenje predlaže se prikladan dijagram, za koji

se opisuje konstrukcija. U ovom članku se opisuje i praktična primjena novoga dijagrama za toplinske procese do kojih dolazi pri preradi drva. Rješenja se odnose isključivo na samo drvo.

1. ZAGRIJAVANJE I HLAĐENJE DRVA BEZ PROMJENE VLAŽNOSTI

Proces zagrijavanja drva zbiva se u sušionica-piljenica na početku procesa sušenja, kada uloženi materijal mora postići početnu temperaturu bez isparivanja vlage, ili pri grijanju drva prije dalje tehnološke obrade (npr. prije savijanja). Drvo se smješta u grijani prostor sa stalnim parametrima, čija vlažnost odgovara ravnotežnom stanju početne vlage drva, i stoga ne dolazi do međusobne izmjene vlažnosti.



Slika 1. Zagrijavanje i ovlaživanje drva u komori - i rješenje u h, w - dijagramu za vlažno drvo.

Fig. 1 — Heating and moisturizing of wood in the chamber and solution in the h, w diagram for moist wood.

Shematski je komora za sušenje, odnosno hlađenje, prikazana na sl. 1 a, a grafički tok procesa je na h, w — dijagramu, sl. 1 b. U komoru se ulaže masa $m_{d,w} = m_d \cdot (1 + w) = \text{const.}$, a zagrijava se s temperature t_1 i t_2 pri vlazi $w = \text{const.}$ Ukupno privedena (pozitivna) odnosno odvedena (negativna) toplina pri procesu jest

$$\pm Q_{12} = m_d (\pm q_{12}) = m_d [(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1]$$

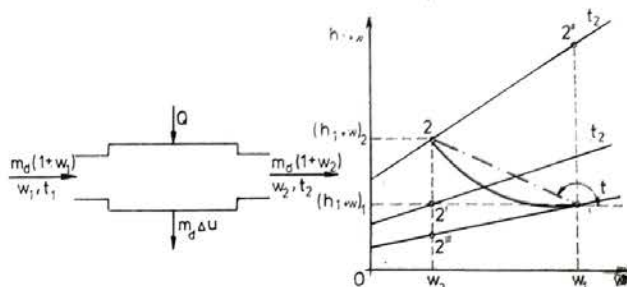
Ovdje je q_{12} specifična toplina pri promjeni topline $(1 + w)$ kg vlažnoga drva, a $(h_{1+w})_{1,2}$ jesu entalpije (ukupni sadržaji topline) početnoga i konačnoga stanja. U h, w — dijagramu pronade se stanje drva 1 i 2 na presjeku odgovarajućih izoterma $t_1 = \text{const.}$, $t_2 = \text{const.}$ sa linijom $w = \text{const.}$ Odsječak spojnice 12 daje u mjerilu entalpije jediničnu toplinu $\pm q_{12}$.

2. TOPLINSKE PROMJENE DRVA PRI IZMJENI VLAŽNOSTI

Toplinski procesi, pri kojima drvo gubi ili dobiva vlagu, zbivaju se veoma često u tehnologiji obrade. Umjetno sušenje drva ostvaruje se pri povišenoj temperaturi, a sušionicama se mora privoditi toplina za održavanje te temperature i za isparivanje vlage. Ovlaživanje drva i njegovih proizvoda provodi se u zasićenoj pari (parenje) ili u toploj vodi (kuhanje); para u drvu kondenzira i oslobađa toplinu isparivanja. Pri izmjenama vlažnosti

drva ispod točke zasićenja vlakanaca neophodno je potrebno računati s toplinom bubrenja, koja se pri smanjenju vlage mora privesti a pri povećanju vlage se smanjuje.

2.1. Proces sušenja (sl. 2)



Slika 2. Shema sušioničke komore s prikazom procesa sušenja u h, w-dijagramu za vlažno drvo.

Fig. 2 — Scheme of drying chamber showing the process of drying in h, w diagram for moist wood.

U sušioničku komoru se stavlja masa drva $m_{d,w1} = m_d \cdot (1 + w_1)$, s početnom vlagom w_1 i temperaturom t_1 , a po dovršenju procesa se izvadi masa $m_{d,w2} = m_d \cdot (1 + w_2)$ s konačnom vlagom w_2 i temperaturom t_2 . Materijalna bilanca procesa, u odnosu na drvo, jest

$$m_d (1 + w_1) = m_d (1 + w_2) + m_d \cdot \Delta w$$

gdje je $\Delta w = \text{ smanjenje vlage, koja je u ovom izrazu}$

$$\Delta w = w_1 - w_2 \quad (1)$$

Energetska bilanca procesa, u odnosu na drvo, jest

$$m_d (h_{1+w})_1 + Q_{12} = m_d [(h_{1+w})_2 - \int_1^2 (h''(t) - h_{w1}) \cdot dw + q_b] \dots (2)$$

gdje je $h''(t) = \text{entalpija zasićene pare pri temperaturi površine drva iz kojega se isparuje}$, $h_{w1} = \text{entalpija vode u drvu pri njenoj početnoj temperaturi s kojom se ulaže u sušionicu}$.

Integral na desnoj strani izraza (2) ima predznak minus, jer je $d_w < 0$ — vlaga pri sušenju nestaje, $w_1 < w_2$ — također se očita njena vrijednost.

Taj integral nakon uređenja daje

$$- \int_1^2 (h''(t) - h_{w1}) dw = - \int_1^2 h''(t) dw - \Delta w h_{w1} \dots (3)$$

i predstavlja toplinu za isparivanje vlage drva. Analitičko rješenje tog integrala nije moguće, budući da su $h''(t)$ i $w = w(\tau)$ funkcije različitih argumenata, i stoga se treba poslužiti drugim načinom izračunavanja njegove vrijednosti.

Proces sušenja se provodi pri promjenljivoj temperaturi drva. Iz poznavanja ponašanja vlažne građe pri dodiru s okolinom koja nije zasićena vlagom, može se odnosni složeni toplinski proces pri sušenju drva razdijeliti na stupnjevite dijelove, kod kojih se temperatura drva daje ocijeniti s dovoljnom točnošću za ustanovljenje potrebe topline.

1. Prva faza jest zagrijavanje pri konstantnoj vlazi, $w = \text{const.}$, na temperaturu kod koje počinje isparivati slobodna voda. Površina vlažnog drva postiže pri tome približnu temperaturu adiabatskog isparivanja slobodne površine, koju daje vlažni termometar psihrometra t_m , a koja je niža od temperature okoliša.

2. Druga faza je sušenje pri temperaturi $t_m = \text{const.}$ od početne vlage w_1 na vlagu w_s , koja odgovara točki zasićenja vlakanaca, ukoliko ju se može smatrati približno kao isparivanje sa slobodne površine. Smanjenje vlage jest $\Delta w_1 = w_1 - w_s$.

3. Treću fazu procesa čini sušenje s vlage točke zasićenja vlakanaca na konačnu vlagu w_2 , a prema tome je gubitak vlage $\Delta w_2 = w_s - w_2$. U toj fazi temperatura površine drva raste i približuje se temperaturi sredstva koje suši. Može se pretpostaviti da se temperatura površine drva tokom ove faze približuje temperaturi sredstva koje suši t_2 , a da pri tom rezultat znatno ne odstupa.

Za tako podijeljeni proces sušenja može se integral desne strane jednadžbe (3) pojednostavljeno pisati:

$$- \int_1^2 h''(t) dw = \Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2'' \dots (4)$$

gdje su h_m'' i h_2'' entalpije zasićene pare pri temperaturama t_m , odnosno t_2 .

Toplina privedena sušionici za cio proces sušenja za $(1 + w_1)$ kg vlažnog drva, koje obuhvaća 1 kg apsolutno suhe tvari ($m_d = 1$), izvodom iz odnosa (2) jest

$$q_{12} = \frac{Q_{12}}{m_d} = (h_{1+w_1})_m - (h_{1+w_1})_1 + \Delta w_1 h_m'' + (h_{1+w_2})_2 - (h_{1+w_1})_m + \Delta w_2 h_2'' - \Delta w h_{w_1} + q_b$$

a nakon pojednostavljenja

$$q_{12} = (h_{1+w_2})_2 - (h_{1+w_1})_1 + \Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2'' - \Delta w h_{w_1} + q_b \dots (5)$$

Teoretska toplina za isparivanje 1 kg vode iz drva jest

$$q_{w12} = \frac{Q_{12}}{w_1 - w_2} = \frac{Q_{12}}{\Delta w}$$

a zamjenom q_{12} iz izraza (5)

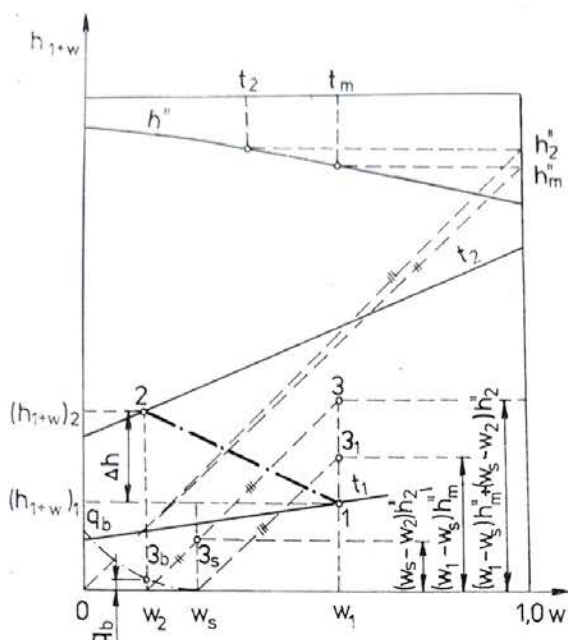
$$q_{w12} = \frac{(h_{1+w_2})_2 - (h_{1+w_1})_1 + \Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2''}{\Delta w} - h_{w_1} + \frac{q_b}{\Delta w} \dots (6)$$

Toplina za isparivanje 1 kg vode iz drva prema izrazu (6) jest znatna količina koja nakon dodatka ostalih toplinskih potreba i gubitaka označava karakterističnu vrijednost kvalitete sušionice. Njena teoretska vrijednost, u odnosu na samo drvo, obično se proračunava baš samo kao toplina za isparivanje vlage iz drva. Izraz (6) pokazuje da je ta vrijednost veća, a trebala bi se uvažavati u proračunima sušionice, naročito kada su temperature sušionice visoke.

Promjena stanja drva pri sušenju može se prikazati na h, w-dijagramu vlažnoga drva. Početno i konačno stanje se utvrđuje kako je već bilo rečeno. Stanja drva tokom procesa sušenja prolaze prema krivulji između točke 1 i 2, koja nije poznata. Za proces su ipak odlučujuća stanja drva na ulazu i izlazu iz sušionice, bez obzira na to kakva se zbivanja odigravaju unutar njih. Preneseno se kaže da proces sušenja predočuje spojni pravac početnog i konačnog stanja drva.

Izraz (5) daje se svrsishodno izračunati u h, w-dijagramu vlažnoga drva (sl. 3). Početno i konačno stanje drva prikazana su točkama 1 i 2. Njihova okomita udaljenost Δh predočuje razliku entalpije drva prvih dvaju članova desne strane izraza. Entalpija zasićene pare h''_1 i h''_2 ustanovljuje se na krivulji h'' za temperaturu t_m i t_2 na gornjem rubnom mjerilu, a njihova vrijednost se očitava na desnom rubnom mjerilu. Kada se spoje ustanovljene vrijednosti entalpije desnog rubnog mjerila s početkom dijagrama i s njima načine paralele, koje polaze iz točaka w_s i w_2 , koje pokazuju odgovarajuće vlage na w-osi, sve do presjeka 3_s i 3₁ s vertikalnim točkama w_1 i w_s , odsjeci tih paralela $w_1 3_1$ i $w_s 3_s$ daju vrijednosti trećeg i četvrtog člana desne strane izraza. Cijela vrijednost toga člana može se naći odmah, tako da se točkom 3_s povuče paralela s h''_2 do presjeka 3 s vertikalom točke w_1 , a njihova dužina predočuje njihovu sumu.

Kada se vrijednosti entalpije h''_m i h''_2 suviše razlikuju, rješenje se može pojednostavniti tako da se uzme u obzir srednja vrijednost entalpija $(h''_m + h''_2)/2$ i za nju se odredi vrijednost obaju članova izraza (5)



Slika 3. Izračunavanje izraza (6) u h, w-dijagramu za vlažno drvo.

Fig. 3 Calculation of term (6) in the h, w diagram for moist wood.

$$\Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2'' = \Delta w \frac{h_m'' + h_2''}{2}$$

Peti član desne strane izraza (5) se izračuna, pri čemu se h_{w1} očitava iz tabele pare. Kada se još h, w-dijagram dopuni crtom koja predstavlja entalpiju točke ključanja vode h'' , daje se grafički odrediti i taj član istim postupkom, kako je bilo rečeno.

Šesti član desne strane izraza (5) određuje se pomoću krivulje q_b dužinom vertikale $w_3 3_b$.

Sl. 2 prikazuje nekoliko mogućnosti kako se može provesti proces sušenja. Pri sušenju piljenica, vrijednost q_b je u odnosu prema ostalim vrijednostima veoma malena i može se zanemariti. Ako je dakle $(h_{1+w})_1 = (h_{1+w})_2$, to je proces sušenja određen vodoravnim pravcem 12', izrazi (5) i (6) daju vrijednosti

$$q_{12}' = \Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2'' - \Delta w h_{w1} \quad \dots (5a)$$

$$q_{w12}' = \frac{\Delta w_1 h_m'' + \Delta w_2 h_2''}{\Delta w} - h_{w1} \quad \dots (5b)$$

Vlaga drva se smanjila, a konačna temperatura porasla na t_2 , pri čemu je privedena toplotina samo na isparanje vode. Zagrijavanje drva, bez isparivanja vlage, $w_1 = w_2$, prikazano je pravcem

12''. Za izotermičko sušenje, $t_1 = t_2 = t = \text{const.}$, prirast entalpije je negativan, a iz izraza (5) i (6) proizlazi:

$$q_{12}'' = (h_{1+w})_2'' - (h_{1+w})_1 + \Delta w (h''(t) - h_{w1}) < q_{12} \quad \dots (5c)$$

a slično je $q_{w12}'' < q_{w12}$. Privedena toplotina je manja za razliku entalpije drva u početnom i konačnom stanju nego li toplotina za isparanje vode iz drva pri njegovu sušenju.

Ponekad se određuje odnos stvarno upotrebene topline prema teoretskoj vrijednosti, određenoj prema uvedenoj metodi, kao faktor kvalitete odnosno sušionice. Njegova recipročna vrijednost određuje stupanj djelovanja procesa sušenja.

Primjer 1.

Piljenice se slažu u sušionicu s temperaturom $t_1 = -20^\circ \text{C}$ i vlagom $w = 0,75$, a izlaze pri $t_2 = 90^\circ \text{C}$ i vlazi $w_2 = 0,15$.

Treba odrediti teoretsku potrebu topline za $(1+w)$ kg vlažnoga drva.

Analičko rješenje

Iz izraza (12)¹ izračuna se entalpiju vlažnog drva.

¹) Tako označeni odnosi i tabele uvedeni su u prvom članku.

$(h_{1+w})_1 = -248,3 \text{ kJkg}^{-1}$, $(h_{1+w})_2 = 176,51 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$; iz tablice pare $h''_2 = 2659,5 \text{ kJkg}^{-1}$ (za 90°C), $h''_m = 2626,4 \text{ kJkg}^{-1}$ (za procijenjenu $t_m = 70^\circ \text{C}$). Vlaga u obliku leda iz tablice 3¹ jest $w_1 = 0,752 \cdot 0,75 = 0,564 \text{ (kg/kg)}$.

Toplotina bubrenja prema izrazu (8)¹ jest $q_b = 11,86 \text{ kJkg}^{-1}$.

Entalpija početne vlage u drvu, koja je i u obliku vode i leda, mora se izračunati iz ovoga odnosa

$$h_{w1} = (w - w_1) [c_w]_{t_1}^0 t_1 + w_1 ([c_l]_{t_1}^0 t_1 - t_1)$$

koji nakon uvrštenja pripadajućih vrijednosti i proračuna daje $h_{w1} = -226,76 \text{ kJkg}^{-1}$ suhog drva.

Teoretska potreba topline uvrštenjem u (5) jest

$$q_{12} = 176,5 - (-248,3) + 0,45 \cdot 2626,4 + 0,15 \cdot 2659,5 - 0,6 \cdot (-226,76) + 11,86 = 2153,53 \text{ kJkg}^{-1} \text{ suhog drva;}$$

a na isparivanje 1 kg vode

$$q_{w12} = \frac{2153,53}{0,6} = 3589,22 \text{ kJkg}^{-1} \text{ suhoga drva.}$$

Kada je entalpija leda u drvu:

$$h_l = w_l ([c_l]_{t_1}^0 t - 1) = 0,564 \cdot [2,034(-20) - 333,4 - 210,98 \text{ kJ/kg}^{-1}$$

suhog drva,

to predstavlja razlika $q_{12} - h_1 = 3589,22 - 210,98$ toplinu za isparivanje vode i zagrijavanje drva.

Kada bi se računalo samo s toplinom isparivanja vode pri srednjoj temperaturi 80°C, koja iznosi $r_{80} = 2308,2 \text{ kJkg}^{-1}$, kako se to ponegdje praktički uzima, dolazi do značajne pogreške pri proračunavanju teoretske potrebe topline.

Grafičko rješenje:

Grafički proračun odnosa (5) naznačen je na sl. 1^a. Razlika entalpije stanja drva 1 i 2 se očitava $\Delta h = 420 \text{ kJkg}^{-1}$. Opisana konstrukcija trećega i četvrtog člana odnosa (5) daje za površinsku temperaturu drva 70°C i 90°C dužina paralele točke 3, koja je 1600 kJkg^{-1} . Iz krivulje q_b se za $w_2 = 0,15$ očitava $q_b = 10 \text{ kJkg}^{-1}$ suhoga drva.

Teoretsku potrebu topline za sušenje 1,75 kg vlažnoga drva, koje sadrži 1 kg suhoga drva, jest:

$$q_{12} = 420 + 1600 + 0,6 \cdot 226,76 + 10 = 2166,06 \text{ kJkg}^{-1} \text{ suhoga drva.}$$

Zanemarljivu razliku prema izračunatoj vrijednosti treba pripisati malim odstupanjima proizilim pri očitavanju vrijednosti iz dijagrama.

2.2. Navlaživanje drva

2.2.1. Kuhanje drva

Pri kuhanju drva se oblovinna ili piljenice s temperaturom t_1 i vlagom w_1 urone u toplu vodu s konstantnom temperaturom t_2 ; s tom pretpostavkom određuje se utjecaj sredstva. Drvo se zagrije na temperaturu vode t_2 a vlaga mu se povećava na $w_2 > w_1$. Apsorbirana voda se mora nadoknaditi svježom vodom temperature t_w . Shematski je komora za kuhanje i tok materijala i topline prikazan na sl. 4a.

Bilanca mase u procesu jest:

$$m_d(1 + w_1) + m_w = m_d(1 + w_2)$$

gdje je nadoknadna svježa voda:

$$m_w = m_d(w_2 - w_1)$$

Energetska bilanca procesa daje:

$$m_d(h_{1+w})_1 + Q_{12} + m_w h_w + m_d q_b = m_d(h_{1+w})_2$$

teoretska temperatura privedena komori:

$$Q_{12} = m_d [(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1) h_w - q_b]$$

a jedinična toplina za 1 kg suhog drva:

$$Q_{12} = \frac{Q_{12}}{m_d} = (h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1) h_w - q_b \dots (7)$$

Budući da je vlaga drva prije kuhanja i iza njega obično veća nego li je vlaga pri točki zasićenosti vlakancu, nije potrebno u izrazu (7) uzeti u obzir toplinu bubrenja q_b .

U h,w-dijagramu je proces ovlaživanja drva kuhanjem prikazan pravcem 12, koji spaja početno i konačno stanje drva (sl. 4b). Pojedinačne vrijednosti desne strane izraza (7) daju se u dijagramu očitati ili konstruirati prema izvodu u pret hodnom odsječku i uneseni su na slici.

Teoretska toplina za povećanu vlagu za 1 kg vode uz zanemarenje q_b jest iz izraza (7)

$$q_{w12} = \frac{Q_{12}}{m_d(w_2 - w_1)} = \frac{(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1}{w_2 - w_1} - h_w \dots (8)$$

2.2.2. Parenje drva

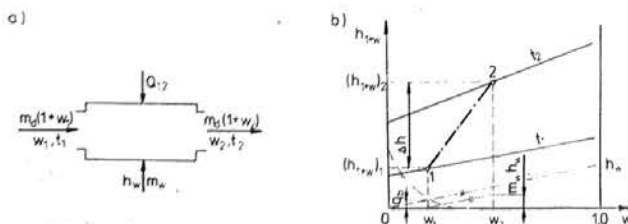
Proces parenja drva se pri preradi drva češće primjenjuje nego li kuhanje. Drvo se smješta u parioničke komore ili jame, kojima se privodi zasićena vodena para koja na površini drva kondenzira i s time dodaje toplinu za grijanje (Konačna vlaga drva iza parenja može biti manja ili veća od početne, već prema početnom stanju vlage, načinu i trajanju parenja (op. prev.).

Na sl. 5 su prikazani tokovi materijala parioničke komore sa izravnim grijanjem zasićenom parom. Privedena masa pare m_s ima entalpiju h'' , odvedeni kondenzat mase m_k ima entalpiju h_k . Bilanca mase jest:

$$m_d(1 + w_1) + m_s = m_d(1 + w_2) + m_k$$

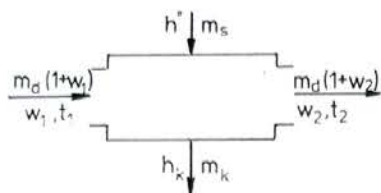
odatle

$$m_k = m_s - m_d(w_2 - w_1) \quad (9)$$



Slika 4. Shema komore za kuhanje s prikazom procesa u h, w-dijagramu za vlažno drvo.

Fig. 4 Scheme of cooking chamber showing process in the h, w-diagram for moist wood.



Slika 5. Shema parioničke komore s direktnim zagrijavanjem parom.

Fig. 5 Scheme of steaming chamber with direct steam heating

Energetska bilanca parioničke komore jest:

$$m_d(h_{1+w})_1 + m_s h'' + m_d q_b = m_d(h_{1+w})_2 + m_k h_k$$

Zamijeni li se tom izrazu m_k iz (9) i zanemari li se q_b , može se potreba pare izraziti odnosom

$$m_s = \frac{m_d}{h'' - h_k} [(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1) h_k] \dots (10)$$

Ta jednadžba se daje riješiti grafički u h,w-dijagramu kako je već bilo navedeno.

Danas se parioničke komore izvode s neizravnim (indirektnim) grijanjem. U njih se ne uvodi para izvana, nego se izravno proizvodi u komori, koja na dnu ima sloj vode koja se grije parnim ili toplovodnim cijevima (cijevnom zmijačom). Voda se isparuje, a zasićena para ispunjava komoru, kondenzira na drvu i tako ga grije. Nastali kondenzat slijeva se s drva u sloj vode. Vлага koju drvo apsorbira i gubici pare uslijed nezabrtvljenosti nadoknađuju se svježom vodom, kojom se nadopunjuje sloj vode koja se mora grijati na temperaturu isparivanja.

Parioničke komore koje su tako izgrađene, u koliko se radi o teoretskoj potrebi topline, rješavaju se jednako kao komore za kuhanje u odsječku 2.2.1. Mjerodavni su odnosi na ulazu i izlazu iz komore, a ne procesi koji se odigravaju unutar komore.

Parioničke komore su za zagrijavanje drva djelotnije nego li komore za kuhanje, budući da je prijelaz topline pri kondenzaciji pare znatno veći nego li prijelaz topline u mirnoj vodi. Gubici topline zbog slabog brtvljenja veći su nasuprot tome u parioničkim komorama, naročito kada dovedena para i para razvijena u komori ima viši tlak.

2.2.3. Ovlaživanje vlažnim zrakom

Ovlaživanje se primjenjuje kod drvnih prerađevina koje izlaze iz proizvodnog procesa s manjom vlagom nego li je ravnotežna vлага u odnosu na okoliš u kojem će biti upotrebljene. Suši obraci poprimaju iz okoline nekontroliranu vlagu, naročito na rubovima i stranama, a to uzrokuje njihovo nepravilno zakretanje, a time njihovu u-

porabnu neprikladnost. Stave li se izratci u komoru za navlaživanje, u kojoj kruži zrak prezasićen vlagom, to oni poprimaju vlagu ravnomjerno po cijelom opsegu, i ne dolazi do dodatnih naprezanja, koja uzrokuju opisane nedostatke. Visoka vлага u komori održava se rasprskivanjem vode ili dovodenjem pare.

Voda se isparuje u zraku, čime mu se povisuje vлага, a para iz zraka kondenzira na drvu. Toplina za isparivanje vode opet se oslobađa pri kondenzaciji pare u drvu. Ovaj slučaj se rješava jednako kao proces u komorama za kuhanje (odsječak 2.2.1).

Dovodi li se u komoru za navlaživanje zasićena ili pregrijava para s masom m_p i entalpijom h_p , može se napisati energetska bilanca komore za ovlaživanje (sl. 6).

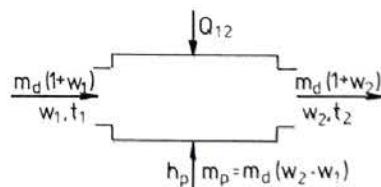
$$m_d(h_{1+w}) + Q_{12} + m_p h_p + m_d q_b = m_d(h_{1+w})_2$$

gdje je za ravnotežno stanje $m_p = m_d(w_2 - w_1)$. Član $m_d q_b$ se u ovom slučaju ne može zanemariti, budući da se drvo ovlažuje od niske vlage, a toplina bubrenja može doseći znatne vrijednosti. Privedena toplina je iz prethodnog odnosa:

$$Q_{12} = m_d [(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1) h_p - q_b] \dots (11)$$

Toplina razvijena u komori i dodana u pari tolika je da nije potreban dalji dovod izvana, pa je $Q_{12} = 0$. Taj slučaj je u stvarnom procesu uobičajen, a izraz (11) nakon uređenja daje:

$$h_p + \frac{q_b}{w_2 - w_1} = \frac{(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1}{w_2 - w_1} \dots (12)$$

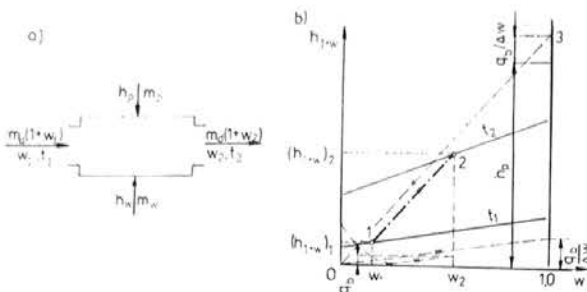


Slika 6. Shema komore za ovlaživanje sa zrakom ovlaženim parom.

Fig. 6 Scheme of moisturizing chamber with the steam moistened air.

Za neke izrađevine (npr. za ploče vlaknate) temperatura u komori za ovlaživanje ograničena

je i ne može se prijeći, da nebi došlo do površinske deformacije, a s time i do sniženja kvalitete.



Slika 7. Shema komore za ovlaživanje s kombiniranim ovlaživanjem zraka parom i vodom i rješenje u h, w-dijagramu za vlažno drvo.

Fig. 7. Scheme of molsturizing chamber with combined steam and water moistened air and solution in the »h, w« diagram for moist wood.

Entalpija $(h_{1+w})_2$ je određena maksimalno dopuštenom temperaturom izratka, a time je odmah dana vrijednost lijeve strane jednadžbe (12). Ako je ta vrijednost previsoka u pogledu visoke entalpije pare h_p , tada se dovod pare mora kombinirati s prskanjem vode (sl. 7a). U tome slučaju su odnosi bilance mase:

$$m_d(1+w_1) + m_p + m_w = m_d(1+w_2)$$

a za energetska bilancu

$$m_d(h_{1+w})_1 + m_p h_p + m_w h_w + m_d q_b = m_d(h_{1+w})_2$$

Rješenjem obih jednadžbi dobiva se količina pare

$$m_p = \frac{m_d}{h_p - h_w} [(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1)h_w - q_b] \dots (13)$$

Grafičko rješenje konačnog stanja obratka (točka 2) prema izrazu (13) je u h, w-dijagramu vlažnoga drva provedeno na sl. 7b. Izoterma $t_2 = \text{const.}$ te točke daje temperaturu obratka nakon ovlaživanja. Ako je temperatura t_2 zadana, konačno stanje je određeno presjekom okomice $w_2 = \text{const.}$ s tom izotermom. Paralela 03 sa spojnicom 12 vođena kroz ishodište dijagrama određuje na bočnom mjerilu vrijednost lijeve strane jednadžbe (13).

Toplina za povećanje vlažnosti po 1 kg jest iz izraza (11):

$$Q_{w12} = \frac{Q_{12}}{m_d(w_2 - w_1)} = \frac{(h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1}{w_2 - w_1} - h_p - \frac{q_b}{w_2 - w_1} \dots (14)$$

Primjer 2.

Apsolutno suhe ploče iz drvnih vlaknaca stavljaju se u komoru za ovlaživanje, da bi im se vlaga povisila na $w_2 = 0,08$. Početna im je temperatura $t_1 = 20^\circ \text{C}$, konačna $t_2 = 60^\circ \text{C}$. Treba izračunati toplinu koja se razvija u komori po 1 kg uloženi ploča. Ploče vlaknatice imaju iste termičke karakteristike kao drvo, i stoga za rješenje primjera može poslužiti h, w-dijagram vlažnog drva.

Energetska bilanca se može izraziti:

$$q_{12} + (h_{1+w})_1 + (w_2 - w_1)r + q_b = (h_{1+w})_2$$

gdje je r = toplina isparivanja pri temperaturi zraka.

Iz toga izraza se dobiva:

$$q_{12} = (h_{1+w})_2 - (h_{1+w})_1 - (w_2 - w_1)r - q_b \dots (15)$$

Iz h, w-dijagrama se određuje $(h_{1+w})_1 = 25 \text{ kJkg}^{-1}$, $(h_{1+w})_2 = 96 \text{ kJkg}^{-1}$, $r = 2358 \text{ kJkg}^{-1}$ a za $w_2 - w_1 = 0,08 \rightarrow q_b = 27 \text{ kJkg}^{-1}$

Uvrštenjem u (15) dobiva se:

$$q_{12} = 96 - 25 - 0,08 \cdot 2358 - 27 = -171,6 \text{ kJkg}^{-1} \text{ suhih ploča}$$

Tu toplinu treba iz komore odvesti, kako ne bi temperatura u njoj rasla, što nije poželjno. Obično se ona koristi za isparivanje vode, koja se prska u svrhu ovlaživanja zraka i na pokrivače toplinskih gutbitaka.

LITERATURA

- [1] KOLLMAN, F.: »Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe«, Vol. I. Berlin (Göttingen) Heidelberg, 1951.
- [2] CUDINOV, B. V., STEPANOV, V. I.: »Phasenzustammensetzung des Wassers in gefrorenem Holz«, Holztechnologie 9 (1968), No. 1, S. 14/18.
- [3] BAER, H. D.: »Mollier- i, x-Diagramme für feuchte Luft in SI-Einheiten, Berlin (Göttingen) Heidelberg, 1961.
- [4] RAZNJEVIĆ, K.: »Tepelne tabulky a diagrammy«, Bratislava 1969.

Preveo i recenzirao:
Prof. Đuro Hamm, dipl. ing.

INSTITUT ZA DRVO - (INSTITUT DU BOIS)

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82 — TELEFONI: 448-611, 444-518

Za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

OBAVLJA:

ISTRAŽIVAČKE RADOVE

s područja građe i svojstava drva, mehaničke i kemijske prerade i zaštite drva, te organizacije i ekonomike.

ATESTIRA

pokućstvo i ostale proizvode drvne industrije

IZRAĐUJE PROGRAME IZGRADNJE

za osnivanje novih objekata, za rekonstrukcije i modernizaciju i racionalizaciju postojećih pogona

PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih, rekonstrukciju i modernizaciju postojećih pogona, a u kooperaciji s odgovarajućim projektnim organizacijama, te projektira i provodi **tehnološku organizaciju** (studije rada i vremena, tehničku kontrolu, organizaciju održavanja)

DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU

s područja svih grana proizvodnje u drvnoj industriji, te specijalističku dopunsku izobrazbu stručnjaka u drvnoj industriji

PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

protiv insekata, truleži i požara za potrebe drvne industrije i šumarstva (zaštita trupaca i građe) i u građevinarstvu (zaštita krovšta, građ. stolarije i ostalih drvnih konstrukcija)

ATESTIRA, ISPITUJE I DAJE UPUTE ZA PRIMJENU

sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te ljepila

BAVI SE STALNOM I POVREMENOM PUBLICISTIČKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije

ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS

domaće i inozemne stručne literature

Za izvršenje prednjih zadataka Institut raspolaže odgovarajućim stručnim kadrom i suvremenom opremom. U svom sastavu ima:

Laboratorij za ispitivanje kvalitete namještaja

Laboratorij za mehaničku preradu drva u Zagrebu

Laboratorij za površinsku obradu u Zagrebu

Kemijski laboratorij također u Zagrebu

Neka opažanja o problemima pilanske prerade u nas

Mr Ivica Milinović, dipl. ing.
Institut za drvo, Zagreb

UDK 634.0.832.1

Primljeno: 9. siječnja 1981.
Prihvaćeno: 13. siječnja 1981.

Stručni rad

Sažetak

U posljednjih 15 godina izvršena je djelomična ili potpuna rekonstrukcija i modernizacija većine pilana u Jugoslaviji. Na nekim pilanama nije završena mehanizacija niti uređenje skladišta trupaca i piljene građe. S obzirom na visoke troškove manipulacije i transporta trupaca i piljene građe, potrebno je žurno i te radove završiti. Danas je najaktualniji problem pilanske prerade u nas redovno snabdijevanje pilana trupcima. Većina pilana ima organiziran rad u dvije smjene, ali sirovinna baza nekih područja ne osigurava dovoljno trupaca, što izaziva poremećaj u snabdijevanju i radu pilana. Drugi je ozbiljan problem piljenje bukovih trupaca iz zimske sječe. Zbog loših vremenskih uvjeta tokom zime velika količina bukovih trupaca isporučuje se pilanama od travnja do srpnja, što bitno utječe na organizaciju rada, kvalitetu piljenja i rentabilnost poslovanja pilanske prerade.

Ključne riječi: rekonstrukcija i modernizacija pilana — snabdijevanje pilana trupcima — optimalni kapacitet pilane — zimska sječa bukovih trupaca.

SOME OBSERVATIONS TO SAWMILLING PROBLEMS IN YUGOSLAVIA

Summary

Within the last years a partial or complete reconstruction and modernization have been effected in most sawmills in Yugoslavia. In some sawmills neither mechanization nor the organization of log and sawn timber storing have been completed. Because of high handling and transport costs of logs and sawn timber, it is a pressing need to complete these works. The most current problem of sawmills in Yugoslavia today is a regular supply of logs to the sawmills. Most sawmills have organized their work in two shifts, however the raw material base of some regions provides insufficient quantity of logs causing disturbance in sawmill operations. Another serious problem is sawing of beech logs from winter felling. Because of adverse weather conditions during winter months a large quantity of beech logs is delivered to the sawmills from April to July, influencing on a large scale organization of work, quality of sawing and efficiency of sawmill business operations.

Key words: reconstruction and modernization of sawmills — supply of logs to the sawmills — optimum capacity of sawmill — winter felling of beech logs

UVOD

Limitirajuća veličina šumskog fonda, skupa sirovina, visoki troškovi ručnog manipuliranja trupcima i piljenom građom, težnja za humanizacijom rada, neophodnost uključivanja u integrirani međunarodni sistem manipulacije pilanskim proizvodima i visoka produktivnost u pilanarstvu razvijenih zemalja bile su osnovne vodilje kojih smo se pridržavali pri rekonstrukciji i izgradnji pilana u nas.

U kontekstu tih nastojanja u nas je za posljednjih 15 godina izvršena djelomična ili potpuna rekonstrukcija većine industrijskih pilana, a izgrađeno je i nekoliko novih. Budući da nije postojao (a nema ga niti danas) jedinstveni kon-

cept razvoja pilanske prerade za SFRJ, a niti za SRH, rekonstrukcija pilana nije bila uvijek usklađena s tokovima i potrebama suvremene pilanske prerade, a sistem transporta i manipulacije trupcima i piljenom građom ne omogućava uvijek najoptimalniju i najracionalniju primjenu sredstava mehanizacije.

Danas nakon 15 godina može se zaključiti da smo mnogo uložili u rekonstrukciju i modernizaciju pilanske prerade drva, ali da je velik dio posla iz toga programa ostao nezavršen i da je hitno potrebno uložiti određena sredstva u zaokruženje tehnološkog procesa transporta i manipulacije sirovinom i gotovim pilanskim proizvodima. U proteklom razdoblju u pravilu je izvršena rekonstrukcija i mehanizacija pilanskih tržjemova (čes-

to samo ugradnja primarnog stroja), a samo mali broj pilana ima dobro riješen transport i manipulaciju na skladištu trupaca i piljene građe, sinhronizirano s ostalim dijelovima pilanskog prostora.

Kod nekih velikih pilana uočeno je da nije instaliran optimalni stupanj mehanizacije, što rezultira velikim problemima i troškovima transporta i manipulacije.

1.0 TEHNOLOŠKA ZAKRUŽENOST PILANA

Rješavanju koncepcije pilanske prerade i izradi investicijskih programa s tehnološkim rješenjima za rekonstrukciju i modernizaciju pilana pristupilo se na više načina:

1. Koncepcija pilanske prerade i tehnološka osnova izrađene su od stručnih i zato ovlaštenih institucija.

2. Modernizacija i rekonstrukcija pilane izvršena je na osnovi vlastitih programa pojedinih poduzeća.

3. Tehnološka rješenja kupljena su i uvezena zajedno s primarnim strojevima i opremom.

Način prerade i rješavanje proizvodnog procesa u programima koje su radile stručne institucije predstavljali su najčešće radikalnu promjenu u pilanskoj proizvodnji. Pilane za preradu tvrdih listača koncipirane su za namjensku proizvodnju elemenata za poznatog potrošača, odnosno proizvod. Predviđen je optimalan stupanj mehanizacije, manipulacije i transporta sirovine i gotovih proizvoda. Zbog pomanjkanja financijskih sredstava, starih navika, zastarjelih shvaćanja i pomanjkanja stručnih kadrova, često su programi samo djelomično realizirani, čime je i predviđeni efekt projektirane rekonstrukcije osjetno smanjen. Baš iz tih razloga, u nekim pilanama projektiranim za namjensku preradu pilanskih trupaca proizvodi se piljena građa u klasičnom asortimanu, čime je pilana vraćena na radne uvjete i ekonomičnost poslovanja koje je imala prije rekonstrukcije, pa možda još i teže.

Zadovoljavajuće je kod ovih rješenja što su pilane dobro koncepcijski riješene i u svakom momentu mogu prijeći na namjensku proizvodnju piljene građe i elemenata, a započeta rekonstrukcija i mehanizacija mogu se uspješno završiti.

U drugoj su grupi pilane rekonstruirane i modernizirane po koncepciji i programima koje su izradili stručni radnici iz organizacija udruženog rada. Većina tih pilana zadržala je stari način rada, a cilj je bio mehanizacija manipulacije i transporta.

Treću grupu činile su pilane rekonstruirane prema tehnološkim rješenjima isporučiooca strojeva i opreme. Kod ovih rješenja bilo je najviše problema i promašaja. Tehnološka rješenja u primarnoj pilani i sortirnici rađena su prema konceptu druge sirovinke baze (isporučiooca op-

reme), često i za drugu vrstu drva (neke pilane bile su tehnološki riješene za preradu mekih, a pilile su tvrde vrste drva), drugim tržišnim uvjetima i običajima, drugim radnim navikama, organizaciji rada itd.

Uza sve subjektivne nedostatke, najviše problema u pilanama stvoreno je prekrajanjem tehnoloških rješenja prema profilu i želji radnika u poduzeću. Sva ta prekrajanja značila su približavanje starom stanju i ranijem načinu rada i prerade, a mehanizacija je podređena profilu i stručnosti radnika koji njome upravljaju.

2.0 SIROVINA

Već niz godina susrećemo se s ozbiljnim problemima u snabdijevanju pilana trupcima. Radi realne ocjene sadašnjeg stanja na relaciji šuma — pilana, problematiku s toga područja podijelit ćemo u četiri grupe:

- mogućnost alimentacijskog područja,
- optimalni kapacitet pilane,
- dinamika isporuke trupaca,
- sječa bukve i doprema trupaca na pilanu.

2.1. Mogućnost alimentacijskog područja

Većina velikih pilana (kapaciteta 25000 m³/god. i više), nalaze se na području bogatom šumom i imaju osigurane dovoljne količine trupaca za rad u dvije smjene. Na nekim područjima pojavljuje se čak i višak trupaca, koji se prodaju u izvozu i na domaćem tržištu. Ozbiljan poremećaj na tržištu trupaca stvaraju pilane koje nemaju na svom području dovoljno trupaca za rad u dvije smjene, trgovačka poduzeća i prodaja trupaca privatnim osobama. Vrlo često ovi kupci po većoj cijeni dobiva kvalitetnije trupce, što bitno utječe na kvalitetu i dimenzijski sastav trupaca koji se isporučuju lokalnim pilanama. Čimbenica je da se većina pilana nalazi na privredno nerazvijenim područjima i imaju na tom području dugoročno osiguranu sirovinu za rad u dvije smjene. Prodajom trupaca s tih područja bitno se remeti normalan rad lokalnih pilana, smanjuje mogućnost zaposlenja, utječe na rentabilitet prerade lokalnih pilana i usporava se ekonomski razvoj cijelog područja.

Danas, u vrijeme sve izrazitije energetske knize i rasta troškova transporta, mora se postaviti pitanje da li se isplati i da li je društveno korisno prevoziti trupce do mjesta prerade stotinu i više kilometara.

Smatramo da je društveno najkorisnije isporučiti trupce pilani koja ih može najrentabilnije i najracionalnije preraditi, uključivši sve troškove od šume do plasmata gotovih pilanskih proizvoda. Pri tome ne smiju se zanemariti socijalni problemi koje društvo mora riješiti na određenom području.

Razvoj i potrebe finalne proizvodnje traže da se ozbiljno razmotri problem izvoza piljene građe i da ga se svede u okvire u kojima će biti osiguran nesmetan rad i razvoj finalne proizvodnje.

Međutim, činjenica je da imamo viška pilanskih kapaciteta (uz rad u dvije smjene), ali još uvijek nismo konačno riješili problem izvoza trupaca. U uvjetima kad pilane praktično preuzimaju sve trupce, bez obzira na kvalitetu i dimenziju, a dio loših trupaca može se vrlo povoljno plasirati za proizvodnju celuloze i ogrjev, izvoz nema opravdanja.

Problem prodaje trupaca (naročito hrasta i jele) trgovačkim poduzećima i privatnim osobama ne utječe bitno na snabdjevenost pilana trupcima, ali znatno utječe na prosječnu kvalitetu trupaca koji se isporučuju pilanama. Ovaj problem vrlo je aktualan, i problem snabdijevanja lokalnog stanovništva piljenom građom trebale bi riješiti pilane u dogovoru s trgovačkim poduzećima i društveno-političkim organizacijama.

2. 2. OPTIMALNI KAPACITET PILANE

Radi sređivanja stanja u pilanskoj preradi drva i odnosima šuma-pilana, potrebno je utvrditi što je optimalan kapacitet jedne pilane.

Danas je u nas prihvaćeno mišljenje da je kapacitet pilane određen tehničkim mogućnostima primarnih strojeva radom u dvije smjene. Zbog takvog shvaćanja ne biraju se sredstva na tržištu trupaca da se održi kapacitet rada u dvije smjene.

U današnjim uvjetima velikog broja pilana i ograničenih mogućnosti sirovinске baze, možemo govoriti o optimalnom kapacitetu pilane na određenom području. Kada govorimo o optimalnom kapacitetu, onda moramo uzeti u obzir sve ekonomske i socijalne momente koji uvjetuju rad jedne pilane:

- mogućnost alimentacijskog područja i količina pilanskih trupaca koji gravitiraju određenoj pilani;

- tehničke mogućnosti instaliranih strojeva i opreme;

- mogućnosti zapošljavanja radnika;

- troškovi transporta trupaca;

- ekonomska razvijenost područja i socijalni problemi koje društvo mora rješavati na određenom području.

Nakon uočavanja svih ovih elemenata, treba utvrditi koliki je optimalni kapacitet jedne pilane. Ako se utvrdi da je to rad u jednoj smjeni, onda cijelu pripremu proizvodnje i organizaciju rada treba podrediti tom cilju. Eventualni višak radnika iz prve faze zaposlit će se u drugoj fazi prerade (namjenska proizvodnja elemenata). Ne smije se zaboraviti da većina pilana u razvijenim zemljama radi vrlo uspješno u jednoj smjeni koja može trajati i više od 8 sati.

2. 3. DINAMIKA ISPORUKE TRUPACA

Suvremena proizvodnja ne može se zamisliti bez dobre pripreme proizvodnje i organizacije rada. Većina pilana u nas po kvaliteti ugrađenih strojeva, stupnju mehanizacije manipulacije i transporta na nivou su suvremene proizvodnje ostalih grana industrije. Proizvodna linija mehanizirane pilane počinje prijemom trupaca na skladište, manipulacijom na skladištu, preradom u pilanskoj dvorani i završava paletiziranjem i manipulacijom gotovih proizvoda. Svaka radna operacija vremenski je ograničena i obavlja ju određeni broj radnika. Poremećaj u jednoj radnoj operaciji lančano se održava na produktivnost cijele pilane. Najveće oscilacije događaju se na skladištu trupaca zbog neujednačenog dovoza trupaca, koji se kreće od zastoja u isporuci do dovoza više stotina m³ trupaca dnevno. S obzirom da mehanizacija na skladištu trupaca (portalna dizalica ili čelni viličar) ima ograničeni kapacitet, a istovremeno mora snabdijevati pilanu trupcima, dolazi do bitnih poremećaja u proizvodnom procesu i dodatnih troškova u manipulaciji.

Za rad jedne pilane potrebno je stvoriti neophodne preduvjete dobrom pripremom proizvodnje, čiji je zadatak:

- na osnovi dogovorenih količina trupaca utvrditi godišnju, mjesečnu i dnevnu dinamiku dopreme trupaca;

- na bazi razrađene dinamike trupaca, uzimajući u obzir klimatske uvjete određenog područja, sa šumskim gospodarstvima dogovoriti vrijeme sječe i isporuke i stupanj obrade za pojedine vrste drva;

- utvrditi minimalne i maksimalne zalihe trupaca po vrstama drva;

- osigurati redovnu i pravovremenu isporuku trupaca (naročito bukve) i snabdjevenost pilane trupcima;

- odrediti optimalni način razvrstavanja i uskladištenja trupaca;

- odrediti optimalni proizvodni program (asortiman) na osnovi ugovorene količine, ocijenjene kvalitete i prosječne debljine trupaca;

- na osnovi zalihe trupaca izraditi program piljenja;

- osigurati alate i pomagala u radu;

- predvidjeti optimalni broj radnika za izvršenje zadatka;

- planira potrebno vrijeme za proizvodnju na bazi studije rada i vremena;

- predvidjeti optimalna sredstva za manipulaciju trupcima — piljenom građom;

- utvrditi način kontrole kvalitete, paletizacije uskladištenja gotovih proizvoda.

U većini pilana priprema proizvodnje je vrlo slaba ili je nema, pa je vrlo teško dobro organizirati rad u pilani.

Postavlja se pitanje kako izvršiti pripremu proizvodnje i organizirati rad u planskoj prerađi kada nisu ostvareni osnovni preduvjeti:

— ne izvršavaju se dogovorene mjesečne, kvartalne i godišnje isporuke trupaca.

— obrada trupaca znatno je ispod potrebnog nivoa. Na pilanu se dovoze trupci s velikim neobrađenim percem, krivi i sa djelovima grana. To su ujedno uzroci čestih zastoja pred primarnim strojevima, jer se trupci moraju naknadno doradivati. Odresci od perca ne mogu se transportirati valjčanim transporterima standardne izrade. Uz česte zastoje učestali su lomovi i oštećenja na strojevima i opremi.

Ako se uspješno riješe problemi i otvorena pitanja na relaciji šuma — pilana, onda se može očekivati, a i tražiti, da pilane poboljšaju rad i pronađu unutarnje rezerve koje nisu male.

2. 4. ZIMSKA SJEČA BUKVE I DOPREMA BUKOVIH TRUPACA NA PILANU

Sigurno je danas najaktualniji problem drvne industrije u nas prerada bukovih pilanskih trupaca. U pravilu zimska sječa bukve počima koncem rujna ili u listopadu. Manje količine trupaca isporuče se do kraja godine, a pilane u zimu ulaze minimalnim prijelaznim zalihama bukovih trupaca. Ostatak planirane isporuke bukovih trupaca iz zimske sječe ovisan je isključivo o vremenskim uvjetima, a najčešće intenzivna doprema bukovih trupaca na pilanu počima u ožujku ili travnju i traje sve do kolovoza.

Najčešće se kao uzroci ovakvog stanja navode: viša sila — zimski vremenski uvjeti (snijeg). Budući da je za poslovanje nekih pilana presudno riješiti snabdjevenost trupcima u zimskom razdoblju, mora se razjasniti pojam više sile u našem slučaju.

Pri ocjeni zimskih uvjeta treba biti realan, jer sigurno je snijeg na Jadranu viša sila, ali u Lici i Gorskom Kotaru pa i cijelom kontinentalnom dijelu naše zemlje on je normalna pojava. Znači, zadatak stručnjaka u šumarstvu jest da organiziranjem rada preduhitre te uvjete i da osiguraju pilanama normalne radne uvjete kroz cijelu godinu.

Uz ljetnu sječbu bukve, raniji početak zimske sječe i dopremu bukovih trupaca na pilanu, potrebno je na stovarištu pilane osigurati dovoljnu zalihu trupaca drugih vrsta za rad u zimskom periodu.

Posljedice današnjeg rada očituju se u slijedećem:

- zastoj pilane u zimskom periodu
- neizvršavanje godišnjih planova piljenja
- u prvom kvartalu pili se vrlo malo bukovih trupaca, što se štetno odražava na isporuku bukovih piljene građe u prvom polugodištu
- veći dio bukovih trupaca doprema se na pilanu u VI, VII i VIII mjesecu

— koncem zimske kampanje bukve se mogu piliti samo tanje piljenice

— umanjeno iskorištenje

— umanjeno financijski rezultat na preradi bukovih trupaca.

3. 0. MANIPULACIJA GOTOVIM PROIZVODIMA

Uz subjektivne slabosti pilanske prerade u nas, na sadašnje stanje transporta i manipulacije na kladištu piljene građe bitno utječe i tržište gotovim pilanskim proizvodima.

Ako se izuzme jedan defektan period plasmana piljene građe (1972 — 1975), kada je bila velika potražnja s čestim i velikim skokovima cijena piljenoj građi uz znatne tolerancije u kvaliteti do druge krajnosti potpunog zastoja u plasmanu i pada cijene piljene građe, prodaja piljene građe obavlja se bez većih problema. U razdoblju konjunktura plasmana piljene građe odstupljeno je mnogo od tada uobičajenih načina prodaje. Kupci su pristali da preuzimaju sirovu komercijalnu građu, što je ostalo do danas. Od toga razdoblja veći broj pilana uopće ne zaštićuje piljenu građu i ne poklanja joj se dužna briga pri manipulaciji.

Budući da na skladištu, zbog slabe manipulacije, nastaje veće deklasiranje i oštećenje piljene građe, na pilanama se moraju stvoriti preduvjeti za brzu i dobru manipulaciju, konzerviranje i zaštitu piljene građe i elemenata, te tržištu ponuditi komercijalno pripremljenu građu.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Opisani problemi pilanske prerade posljednjih godina vrlo su učestali i bitno utječu na poslovanje pilana. Cilj je ovog članka da, u interesu šumarstva, drvne industrije i općedruštvom, pokrene raspravu za rješavanje nagomilanih problema u eksploataciji šuma i pilanskoj prerađi. Opće udružene šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, razmatralo je više puta probleme šumarstva i drvne industrije. Međutim, problemi se i dalje prenose iz godine u godinu. S obzirom na složenost problema, smatra se da bi jedno tijelo, sastavljeno od predstavnika grupacije šumarstva i pilanske prerade, trebalo izvršiti analizu stanja u pilanskoj prerađi i predložiti dugoročno rješenje. Budući da je sada vrlo aktualan problem snabdjevenosti pilana trupcima, potrebno je žurno pokrenuti akciju da bi se ublažile negativne posljedice u 1981. godini i pripremlili uvjeti za početak organiziranog rada u eksploataciji šuma i pilanskoj prerađi.

LITERATURA

- [1] Investicijski programi za rekonstrukciju i izgradnju nekih pilana u SRH. Institut za drvo, Zagreb.
[2] JUS D. B4.032 (1955)

Recenzent: prof. dr. Marijan Brežnjak, dipl. ing.

Mjerenje i praćenje produktivnosti rada u pilanama

Bogomil Čop, dipl. ing.
Zagreb

UDK 634.0.832.1

Primitljeno: 4 studenog 1980.
Prihvaćeno: 15. prosinca 1980.

Stručni rad

Sažetak

Članak upozoruje na upotrebu i korisnost organiziranog mjerenja i praćenja produktivnosti rada u pilanama. Da bi utrošak sati po jedinici piljenih proizvoda bio realan i usporediv pokazatelj proizvodnosti između pilana različitog načina piljenja, asortimana, vrsta drva i postotka iskorišćenja, neophodno je proizvodnju svake pojedine pilane svesti na jedinstven pokazatelj — količinu uvjetnih jedinica produktivnosti. U tom je cilju Institut za drvo, Zagreb, na osnovi niza obavljenih ispitivanja i izvršenih pokusnih piljenja u pilanama SR Hrvatske, utvrdio količine i odnose utrošenih sati za glavne grupe piljenih proizvoda i vrste drva, koji su onda poslužili za preračunavanje u uvjetne jedinice produktivnosti stvarne proizvodnje pojedine pilane. Praktična primjena utvrđenih odnosa primjenjena je za 1978. godinu, posebno za skupinu pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe i posebno za skupinu pilana s dvofaznom preradom i izradom elemenata. Usporedbe jasno upozoravaju na zaostajanje pojedinih pilana i pobuđuju na odgovarajuće akcije za povećanje proizvodnosti rada.

Ključne riječi: mjerenje i praćenje produktivnosti rada — uvjetna jedinica produktivnosti

MEASUREMENT AND CONTROL OF LABOUR PRODUCTIVITY IN SAWMILLS

Summary

The article calls attention to the necessity and usefulness of organized measurement and control of productivity of labour in sawmills. In order that the spent hours per unit of sawn products would be real and comparable indicator of productivity among the sawmills with different method of sawing, assortment, species of wood and percentage of utilization, it is necessary that production of each individual mill is brought to a uniform indicator — quantity of conditional productivity units.

For this purpose The Wood Institute, Zagreb, on the basis of series of examinations and a trial sawing in the sawmills in Croatia, established the quantities and relations of spent hours for the main groups of sawn products and species of wood, which afterwards served for conversion into conditional productivity units of actual production of each individual mill. The practical application of established relations has been applied for 1978, separately for a group of sawmills with standard production of sawn timber, and separately for a group of sawmills with the 2-phase method of conversion and production of dimension stock. Comparisons clearly direct attention to falling behind of some sawmills and call for adequate actions for increase of productivity of labour.

Key words: measurement and control of labour productivity — conditional productivity unit

Sa stanovišta unapređenja proizvodnje i privređivanja, produktivnost rada ima posebno značenje. Od toga koliko se materijalnih jedinica proizvodi u odnosu na uloženi živi rad, zavisi u najvećoj mjeri uspješnost proizvodnje i opći napredak. Stoga i mjerenje učinka po jedinici vremena postaje osnovni pokazatelj bilo napretka bilo zaostajanja.

Pasivan odnos prema borbi za veću produktivnost često se opravdava tim što je učešće osobnih dohodaka u cijeni koštanja relativno maleno, pa, tobože, nema neke značajnije koristi za organizaciju udruženog rada kad i poveća produktiv-

nost. Ako se, međutim, to pitanje promatra kompleksno, u općoj povezanosti organizacija udruženog rada i privrednih grana, onda se dolazi do sasvim drugog zaključka. Naime, osim osobnih dohodaka, i svi ostali troškovi koji ulaze u cijenu koštanja predstavljaju zapravo fakturiranu vrijednost utrošenog rada, samo što je taj rad obavljen u bližoj ili daljoj prošlosti, od strane nekog drugog poslovnog partnera, druge osnovne organizacije udruženog rada ili radne organizacije. To znači da gotovo svi elementi koji čine cijenu koštanja izražavaju u suštini vrijednost utrošenog rada. Tada i borba za povećanje pro-

duktivnosti rada, shvaćena kao aktivnost svih ili većine organizacija udruženog rada, dobiva svoj pravi smisao i značenje.

Zadnjih je godina organizirana aktivnost za povećanje produktivnosti rada neopravdano zanemarena. I to usprkos tome što je u našim pilanama produktivnost rada i dva do tri puta niža nego u industrijski nerazvijenijim zemljama. Međutim, to zaostajanje ne postoji samo u pilanama. Prema podacima Privrednog pregleda od 31. 1. 1980., nivo produktivnosti u Jugoslaviji je općenito niži nego u nekim drugim zemljama, a izražen je odnosima:

Jugoslavija	100
Bugarska	131
Italija	169
S. R. Njemačka	195
Švedska	229
SAD	590

Usljed nebavljenja ili nedovoljnog bavljenja tom problematikom na organiziran način, to zaostajanje će se i nadalje produžavati usprkos velikog napretka u modernizaciji proizvodnje, napose u pilanskoj proizvodnji.

A bilo je sasvim dobro krenulo. U razdoblju od 1956. do 1965. god. bio se u drvnj industriji razmahao pravi pokret za unapređenje proizvodnje i povećanje produktivnosti rada. Inicijatori su bili Udruženje drvne industrije Jugoslavije i republička udruženja drvne industrije, s jedne strane, i Savez inženjera i tehničara Jugoslavije i republički savezi IT s druge strane. U akcije su, zatim, bili uključeni, osim drvnj-industrijskih poduzeća, Savezni zavod za produktivnost rada, fakulteti i instituti šumarstva i drvne industrije. Te su aktivnosti svestrano podržavali i u njima praktično sudjelovali kako Sindikat radnika Jugoslavije tako i republički savezi drvodjelaca.

Na tu je temu održano nekoliko savjetovanja, pokrenut niz akcija, izvršene su brojne analize rada i poslovanja za poduzeća i privredne djelatnosti svih republika. Organizirane su bile stručne ekipe, koje su obilazile poduzeća za preradu drva čitave Jugoslavije. Analizirana je situacija u pilanskoj preradi, tvornicama parketa i tvornicama namještaja. Na toj su osnovi onda utvrđivani prijedlozi za poboljšanje rada i organizacije poslovanje, dogovarani prijenos iskustava i dostignuća iz jednog poduzeća u drugo. U skladu s tim je dotjerivana organizacija poduzeća, a vršena su i kadrovska prestrojavanja.

U većim poduzećima su osnivane grupe za unapređenje proizvodnje, koje su produbljivale tu problematiku, poticale i organizirale razne vidove takmičenja između pogona i unutar njih, izmjenjivale svoja zapažanja i rezultate s drugima. Prikupljali su se, također, i pratili podaci o stanju i rezultatima poslovanja u srodnim poduzećima industrijski razvijenih zemalja, sagledavao se po-

ložaj i slabosti vlastitih pogona i poduzimale mjere za povećanje produktivnosti rada i poboljšanje privređivanja.

U akcije za unapređenje proizvodnje bili su uključeni brojni inženjeri kao i stručnjaci praktičari iz svih naših republika. Svi su oni, svaki u granicama svojih mogućnosti, doprinosili unapređenju proizvodnje. Paralelno s tom aktivnošću održano je nekoliko seminara na kojima su, ne samo inženjeri i tehničari već i radnici iz neposredne proizvodnje, sticali i usavršavali svoja znanja iz organizacije i tehnologije, neophodna u akcijama za povećanje produktivnosti rada. Zajednički se otvoreno raspravljalo o uzrocima zaostajanja u pojedinim poduzećima i nalazila rješenja za poboljšanje rada, dok su se dostignuća nesebično prenosila iz poduzeća u poduzeće.

Zahvaljujući suradnji i međusobnoj povezanosti onih koji su bili aktivni na polju unapređenja proizvodnje, stvorena je postepeno atmosfera u kojoj su se svi osjećali suodgovorni za uspjeh ili neuspjeh drvne industrije u cjelini. Vodila se briga ne samo o svom vlastitom već i svim drugim poduzećima. Stručnjaci iz poslovno naprednijih poduzeća su upućivani, u pravilu bez zahtjeva za novčanom naknadom, na ispomoc poduzećima koja su poslovno zaostajala ili su se tek počela uhodavati u određenoj djelatnosti. Posebni interes se uklapao u opći, zajednički interes čitave drvne industrije. Prevladavanjem zatvorenosti i stvaranjem uvjeta i raspoloženja za ravnopravnu suradnju i razmjenu dostignuća, udaren je čvrst temelj za buduću još uspješniju aktivnost na unapređenju proizvodnje. Posebno je bilo ohrabrujuće što su se u te aktivnosti uključivali mladi stručnjaci, obećavajući u budućnosti još bolje rezultate.

Ako je takvu aktivnost bilo moguće ostvariti pred 15 ili 20 godina, ne treba sumnjati da se sve to može pokrenuti i organizirati još uspješnije danas, kada imamo modernija postrojenja, kada je toliko unapredovala nauka i opća naobrazba, kada organizacije udruženog rada raspoložu neusporedivo većim brojem stručnjaka, posebno onih s višom i visokom naobrazbom i stručnom spremom.

S obzirom na utjecaj vrsta drva, kvalitete trupaca, načina prerade, procenta iskorišćenja, vrste i stupnja obrade piljenih proizvoda na utrošak sati po jedinici, u pilanskoj je preradi, sa stanovišta mjerenja i praćenja produktivnosti rada, glavni problem da se proizvodnja raznih sortimenata iz raznih vrsta drva svede i iskaže u uvjetnim jedinicama produktivnosti, koje će omogućiti realno uspoređivanje utroška sati po jedinici između pilana. Time se ranijih godina intenzivno bavio Institut za drvo, Zagreb, pa je na osnovi obavljenih ispitivanja i pokusnih piljenja izradio prijedlog za praćenje produktivnosti rada na pilanama na bazi uvjetnih jedinica. Prijedlog Instituta bio je dostavljen 1960. g. Saveznom

zavodu za produktivnost rada, Beograd, ali nažalost nije uveden u praksu.

Zbog masovnosti proizvodnje, kao uvjetna jedinica produktivnosti izabran je u tom prijedlogu 1 m³ bukove parene obrubljene građe. Polazna je osnova da se utvrdi utrošak sati po jedinici za svaku grupu piljene građe: neobrubljena građa, obrubljena građa, sitna građa i željeznički pragovi, i po vrstama drva: hrast, bukva, ostale listače i četinjače, te na osnovi toga utvrde odnosi utroška sati, koji bi onda poslužili za preračunavanje u uvjetne jedinice proizvodnje svake pilane posebno. U tom cilju, radi utvrđivanja utroška sati po jedinici za glavne grupe proizvoda po vrstama drva, u pilanama Novoselec i Belišće obavljeno je 15 pokusnih piljenja.

Na stovarištu trupaca utvrđen je utrošak sati po 1 m³ oblovine, odnosno relacije utroška sati: hrast i bukva 100, ostale listače 90 i četinjače 75. Diobom tih odnosa s procentom iskorišćenja: hrast — 0,45, bukva — 0,50, ostale listače — 0,60 i četinjače — 0,63, dobiveni su slijedeći odnosi utroška sati po 1 m³ građe za stovarište oblovine:

hrast	bukva	ostale listače	četinjače
111	100	75	60

Utrošak sati po jedinici za glavne grupe proizvoda na skladištu građe, uključujući i otpremu, izračunan je na osnovi normi rada i visina isplaćenih zarada u pilani Novoselec.

Na osnovi svega toga utvrđeni su slijedeći ukupni utrošci sati po grupama proizvedene piljene građe i vrstama drva, te odnosi utroška sati:

		Neobrubljena građa	Obrubljena građa	Sitna građa	Željeznički pragovi
Hrast:	sati	24,32	36,37	68,14	16,66
	odnosi	71	106	199	49
Bukva:	sati	22,99	34,27	64,69	14,63
	odnosi	67	100	189	43
Ostale listače:	sati	19,47	—	63,75	12,94
	odnosi	57	—	186	38
Četinjače	sati	—	17,28	—	—
	odnosi	—	50	—	—

Umnoškom gornjih odnosa s prosječnim učestv. ćem glavnih grupa sortimenata po vrstama drva, i to:

	Nobr. gr.	Obr. gr.	Sitna gr.	ž. pragovi
Hrast: a, klasič. pil.	33	36	27	4
b, dvofaz. pil.	20	16	60	4
Bukva: a, klasič. pil.	48	28	21	3
b, dvofaz. pil.	25	25	47	3
O. lišć. a, klasič. pil.	80	—	20	—
b, dvofaz. pil.	70	—	30	—
Četin. a, klasič. pil.	—	100	—	—

dobijeni su onda prosječni odnosi utroška sati po m³ građe svih sortimenata zajedno:

	Hrast	Bukva	Ost. list.	Četinjače
a, pilane klasične	117	100	83	50
b, pilane dvofazne s izradom elemenata	152	132	96	—

Umnoškom stvarno proizvedene građe po vrstama drva svake pojedine pilane s gornjim koeficijentima utroška sati, dobija se ukupna količina proizvede građe izražena u uvjetnim jedinicama produktivnosti.

Ako sada s tim koeficijentima utroška sati umnožimo proizvodnju pilana, odnosno grupe pilana za 1978. g., dobijemo slijedeće vrijednosti u uvjetnim jedinicama:

a — Sumar pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe (4 pilane)

	Hrast	Bukva	O. L.	Čet.	Ukupno
Koef. utroška sati	117	100	83	50	
Proizv. građe m ³	49286	18757	19216	492	87751
Količ. uvjet. jed.	57665	18757	15949	246	92617

b — Sumar pilana s dvofaz. preradom i izradom elemenata (3 pilane)

	Hrast	Bukva	O. L.	Čet.	Ukupno
Proizv. građe m ³	11242	18732	8033	8776	47083
Koef. utroška sati	152	132	96	50	
Količ. uslov. jed.	17087	24727	8000	4388	54202

Diobom ukupno utrošenih sati za proizvodnju grupa pilana a, i b, za 1978. g. sa sumarnom količinom građe, odnosno uvjetnih jedinica, dobiju se veličine produktivnosti rada, odnosno utroška sati:

a) *Za grupu pilana s klasičnom proizvodnjom piljene građe*

Ukalkul. sati (broj rad. x 2.184 sati)	Za količ. pilj. gr. (87.751 m ³) Sati/m ³ gr.	Za količ. u. jed. (92.617) Sati/u. jed.
2.906.904	33,13	31,39

Ako prosječan utrošak sati označimo sa 100, onda su u pojedinim pilanama iz te grupe ostvareni slijedeći odnosi utroška sati:

	po m ³ građe	po m ³ uvjet. jed.
Pilana: A	149	140
B	65	67
C	87	90
D	119	116

Računajući s prosječnim utroškom sati po m³ uvjetne jedinice kao realnijim za uspoređivanje, proizlazi da je utrošak sati u pilani D za 16%, a u pilani A čak za 40% veći od prosjeka. Ovi podaci upozoravaju na najbolji način da je u pilanama D i A potrebno preispitati uzroke zaostajanja u produktivnosti rada.

b — *Za grupu pilana s dvofaznom preradom i izradom elemenata*

Ukalkul. sati	Za količ. pilj. gr. (47.083 m ³) Sati/m ³	Za količ. u. jed. (54.202) Sati/u. jed.
642.096	28,67	24,90

Izračunavanjem kao i kod pilana grupe a, ostvareni su slijedeći odnosi utroška sati u pojedinim pilanama iz grupe b, u odnosu na ostvareni prosjek:

Pilana: E	48	58
F	142	117
G	136	126

I u ovom slučaju, upadljivo visok utrošak sati po m³ uvjetne jedinice u pilanama F i G, u odnosu na ostvareni prosjek grupe, prosto poziva na analizu uzroka tog zaostajanja i traženja rješenja da se produktivnost rada poveća.

S obzirom na mogući utjecaj na unapređenje proizvodnje i povećanje produktivnosti rada na pilanama, prijedlog Instituta za drvo Zagreb, za praćenje produktivnosti rada na pilanama na bazi uvjetnih jedinica mogao bi biti uspješno primijenjen. Njegova je primjena relativno jednostavna i odmah moguća.

Sada je na osnovnim organizacijama udruženog rada i radnim organizacijama da putem svojih udruženja organiziraju praćenje produktivnosti rada na što većem broju pilana i kroz to doprinesu unapređenju i daljnjem uspješnom razvoju pilanske prerade.

LITERATURA:

- ***: Podaci zavoda za statistiku SRH za 1978. g.,
- ***: Godišnji obračuni pilana SRH za 1978. g.,
- ***: Dokumentacija Instituta za drvo, Zagreb, za 1960. g.

Recenzent:
prof. dr Marijan Breznjak

Tržište drvnih proizvoda u 1980. i izgledi za 1981. g.

Prof. dr Dušan Oreščanin, dipl. ing.
Beograd

UDK 634.0.7.

Prispjelo: 13. 12. 1980.
Prihvaćeno: 20. 12. 1980.

Stručni rad

Sažetak

Prikazuju se kretanja ponude i tražnje grupa sortimenata u svakoj od zemalja i kontinenata tokom 1980. i daju prognoze za 1981.

Tržište drva i drvnih proizvoda 1980. karakterizira nesrazmer ponude i tražnje, povećanje cena sirovina, smanjenje tražnje u građevinarstvu, koje pogada pilanarstvo, proizvodnju ploča i industriju nameštaja. Prognoze za 1981. isto tako nisu ohrabrujuće. Zbog povećane tražnje ogrevnog drveta pojavljuje se akutan nedostatak celuloznog drveta i rast cena. To se odražava na cene i ponudu papira.

Ključne reči: tržišni trendovi — ponuda i tražnja drvnih proizvoda — međunarodna trgovina.

TIMBER TRENDS IN 1980 AND 1981 PROSPECTS

Summary

Offer and demand trends for groups of products in each country and continents during 1980 and forecasts for 1981 are shown.

The market for timber and products thereof is in 1980 characterized by unbalanced offer and demand, price rise of raw timber, decrease in building activities, which influences lumber, board and furniture manufacture. Forecasts for 1981 are also not encouraging. Due to increase in demand for fuelwood, pulpwood is acutely scarce, its prices rising. It influences prices and supply of paper.

Key words: Market Trends — Supply and Demand of Timber Products — International Trade.

1. RAZVOJ OPŠTE EKONOMSKE SITUACIJE

U većini industrijski razvijenih zemalja u 1980. g. recesioni trend bio je izraženiji tek nekoliko mjeseci posle početka razvoja recesije u SAD. Industrijska proizvodnja usporavala je svoj rast, a u nekim granama došlo je i do stvarnog pada. To se naročito odrazilo u oblasti građevinske industrije. Stopa rasta inflacije bila je različita, zavisno od zemalja. Pala je samo u nekim. Stopa nezaposlenosti u zemljama Evropske ekonomske zajednice dostigla je najviši nivo od njegov osnutka.

SAD su u 1980. g. ušle s recesijom neočekivanog intenziteta. Stopa nezaposlenosti u maju dostigla je 7,8%, a stopa rasta bruto društvenog proizvoda bila je negativna za 9%. Pošto je od rane jeseni došlo do laganog oporavka, procjenjuje se da će za celu 1980. g. stopa rasta biti negativna za oko 0,5 — 1,5%.

Bruto društveni proizvod u 13 industrijski razvijenih zemalja Zapadne Evrope porastao je u 1979. g. za 3,4%, odnosno više nego što se ranije očekivalo.

Početkom 1980. g. očekivalo se da će ekonomska situacija u Evropi biti sve lošija kako vreme

bude odmicalo, i da će zbog rasta cena nafte platni deficiti biti sve veći.

U prvom mesecu 1980. g. stopa inflacije je rasla kao što se i očekivalo. Pred kraj I kvartala kretala se u proseku iznad 12% po godišnjoj stopi rasta u poređenju sa 7% u 1978. g. Počevši od II kvartala, stopa rasta inflacije je u mnogim zemljama opadala.

Početkom godine predviđanja o stopi rasta u 1980. g. kretala su se oko 1,9%. Sredinom godine predviđena je stopa rasta od 1,5% ili čak 1,25%. Međunarodni monetarni fond, čija su predviđanja uvek pesimistička, za 7 zemalja (SAD, Kanadu, Japan, Veliku Britaniju, Francusku, SR Njemačku i Italiju) predvideo je stopu rasta od svega 0,6%.

Sasvim je neizvesno kakve će stope rasta imati SAD i zemlje Zapadne Evrope u 1981. g. Reperkusije rata na Srednjem istoku na privredne tokove i kretanja cena nafte su neizvesne. U SAD je u toku jeseni došlo do pozitivnih kretanja, ali je u SR Njemačkoj došlo do teškoća koje su dovele do pada vrednosti marke. Zbog toga su i prognoze o rastu u 1981. g. različite. One se u SAD kreću od negativnog rasta bruto društvenog proizvoda od 0,5 — 1,5% pa do zadržavanja

na nivou iz 1980. g. a u zemljama Zapadne Evrope do porasta do 2,5%, zbog očekivanog oživljavanja pred kraj II polugođa.

U SSSR-u i zemljama Istočne Evrope u 1980. g. stopa rasta nacionalnog dohotka iznosiće 3,7%, što je više od stope rasta u 1979. g (2,4%). U 1981. g. se očekuje nešto brža stopa rasta nego u 1980. g.

2. TRŽISTE DRVNIH PROIZVODA

Razvoj tržišta drvnih proizvoda ne može biti drukčiji od razvoja opšte ekonomske situacije. Intenzitet je samo drukčiji, jer zavisi od toga koji je sektor privređivanja pogođen rastom ili padom konjunktura. Potrošnja drva je naročito osetljiva na sektoru: stambene izgradnje, industrije nameštaja i industrije celuloze i papira. Promene potražnje drva zavise i od toga koliko su zalihe i na kome mestu se nalaze: kod proizvođača, uvoznika ili krajnjeg potrošača. Promene se ne događaju istovremeno s promenom stope rasta nego s izvesnim zakašnjenjem. Ono je najmanje kod piljene građe četinarara a najveće kod celuloznog drva.

Potrošnja ogrevnog drva je permanentna, bez obzira na stopu ekonomskog rasta. Ona zavisi od mogućnosti snabdevanja alternativnim izvorima energije, odnosno odnosa njihovih cena. Potražnja namještaja, takođe, zavisi od mnogih faktora, i nije uvek u strogoj korelaciji s porastom bruto društvenog proizvoda.

Zadržavajući trend iz prethodne tri godine, evropsko tržište proizvoda šumarstva i drvne industrije bilo je i u 1979. g. vrlo čvrsto. Tako se nastavilo i u I polugođu 1980. g. Došlo je do ekspanzije potrošnje gotovo svih proizvoda šumarstva i drvne industrije. U sektoru koji najviše troši drvo, tj. građevinarstvu, potrošnja je rasla brže od gradnje novih stanova. Velike količine drva trošene su za rekonstrukciju i održavanje starih zgrada. Zbog energetske krize mnogo drva je trošeno i za izolaciju. Na povećanje potrošnje drva uticalo je veće učešće u stambenoj izgradnji kuća za jednu porodicu.

U 1979. g. zalihe i kod izvoznika i kod uvoznika imale su stalnu tendencu smanjenja. U zemljama uvoznicama, trgovina je nastojala da zalihe dovede na normalu i zbog toga je kupovala više. Doduše, visoke kamatne stope nisu stimulisale ni uvoznike ni izvoznike da drže visoke zalihe. Zbog toga se u 1980. g. ušlo s niskim zalihama u celom lancu od proizvođača ka potrošaču. Živa trgovina se nastavila i u prvim mesecima 1980. g. U SAD, međutim, zbog oštrog pada stambene izgradnje, naglo je pala potražnja svih drvnih proizvoda, osim celuloznog.

Nagao porast potražnje ogrevnog drva izazvao je nestašicu drva za celulozu i simultani porast cena jednog i drugog proizvoda.

Visoka potražnja bila je praćena i stalnim rastom cena, što se za većinu proizvoda produži-

lo sve do maja 1980. g. Izuzetak je bilo kolebanje cena u SAD u I kvartalu i kolebanje cena trupaca u Jugoistočnoj Aziji.

Polovinom 1980. g. bili su jasno izraženi znakovi slabljenja potražnje, naročito piljene građe i ploča. Došlo je do zaustavljanja rasta cena i u nekim slučajevima do laganog pada. Upravo od septembra pa dalje potražnja je bila slaba za sve proizvode, izuzevši celuloznog i ogrevnog drva. Iznimno u ovoj godini je zaustavljanje rasta cena celuloze i većine vrsta papira palo u isto vreme kada i ostalih proizvoda od drva.

Mada je rast cena građe, ploča, celuloze i papira zaustavljen, ipak i u toku jeseni cene drveta na panju i u SAD i u Evropi imale su tendencu rasta. Cene trupaca u Jugoistočnoj Aziji padale su i dalje.

Polovinom godine za većinu vrsta i trupaca i građe u Zapadnoj Africi došlo je do uravnoteženja ponude i potražnje i stabilizacije cena na dostignutom visokom nivou. Ponuda je bila manja od potražnje samo kod nekih vrsta (utile, limba, sabeli, samba).

Veliki izvoznici i uvoznici disciplinovano su očekivali slabljenje situacije na tržištu. Uzdržavali su se od preteranih ponuda i preterane potražnje, pa nije došlo do jačeg poremećaja cena. Tržište za 1981. g. ni do kraja godine nije bilo otvoreno. U toku I polugođa se ne očekuje promena situacije na tržištu. Tek pred kraj II polugođa očekuje se oživljavanje tržišta i blago pomeranje cena na više.

2. 1. PILJENA GRAĐA ČETINARA

Potrošnja piljene građe četinarara u Evropi (bez SSSR-a) iznosila je u 1979. g. 78,7 miliona m³. To je bilo gotovo jednako potrošnji u rekordnoj 1973. g. Prema preliminarnim podacima, potrošnja u 1980. g. je pala na 75,6 miliona m³ ili za 1,2 miliona m³.

(u milionima m³)

	1979.	Ocena	
		1980.	1981.
Evropa			
Proizvodnja	71,08	72,25	71,41
Uvoz	29,55	27,33	25,23
Izvoz	22,64	21,84	20,91
SSSR			
Izvoz	7,45	7,20	7,20
Kanada			
Proizvodnja	43,65	40,50	41,80
Uvoz	0,79	0,78	0,80
Izvoz	31,29	28,80	30,70
SAD			
Proizvodnja	26,400	21,50	24,80
Izvoz	4,20	5,20	5,70

Suprotno od potrošnje, proizvodnja u Evropi je porasla za 1,2 miliona m³. Uvoz u 1980. g. će biti za 2,2 miliona m³ manji, ili za 7,5% u odnosu na 1979. g. Izvoz je takođe smanjen za 1,1 miliona m³, ili za 3,5%. Pošto su i zivoz i uvoz ostali u I polugodu na nivou iz I polugoda 1979. g., smanjenje je isključivo posledica smanjenja aktivnosti u II polugodu 1980. g. U 1981. g. se očekuje dalji pad potrošnje izvoza i uvoza. Proizvodnja i izvoz će manje pasti od potrošnje i uvoza. U mnogim zemljama izvoznicama zalihe su krajem 1980. g. bile manje od zaliha u isto vreme prethodne godine. Manja će potražnja dobro doći izvoznicima jer će im omogućiti bolju kompoziciju zaliha.

Do otvaranja tržišta za 1980. g. došlo je ranije nego obično. Ono je usledilo u kasnu jesen 1979. g. obimnim prodajama zemalja Skandinavije, ali je kao i uvek konačno otvoreno za sovjetskom ponudom u Velikoj Britaniji 11. januara 1980. g. Ponuđena je bila znatno manja količina nego godinu dana ranije, a cene su, zavisno od sortimenta, bile povišene za 17—20%. Istovremeno, uz slično povišenje cena, usledile su sovjetske ponude u Danskoj, Holandiji, Francuskoj i SR Njemačkoj. U svim ovim zemljama prodane su daleko veće količine od ponuđenih.

Već za vreme prve ponude očekivalo se da će Sovjeti u svojoj drugoj ponudi povisiti cene. Do toga je došlo 7. marta 1980. u drugoj ponudi Velikoj Britaniji. Cene su povišene za 2—7%. Slično je bilo i na ostalim tržištima u drugim sovjetskim ponudama.

Sveđani i Finci su nastojali da postignu nešto više cene od sovjetskih, što je i normalno, jer mogu da promptno isporučuju manje količine, ali i kvalitet im je za neke provenijencije bolji. No, zbog povišenja kursa funte, ta je razlika u kasnu jesen na britanskom tržištu bila u korist sovjetskog izvoznika.

I pored svih ekonomskih i političkih teškoća, uvoz u Italiju prvih 9 meseci bio je rekordan. Samo je iz Austrije uvezeno više za 6%. To je omogućilo izvoznicima iz Austrije u Italiju da stalno povećavaju cene u prvih 5 meseci 1980. g.

Na tržištu u Italiji, zemljama Mediterana i Bliskog istoka, sve su prisutniji Kanađani. Taj prodor je bio posledica smanjene mogućnosti izvoza u SAD. Kanadske cene piljene građe, za građevinarstvo (odgovara jugoslavenskoj III/IV kl), bile su i do 25% niže od jugoslavenskih, austrijskih i skandinavskih. To je vrlo atraktivno za uvoznike, mada ne sasvim i za krajnje potrošače, koji, zbog mera na koje nisu navikli, gube 20% u masi. Na taj način se razlika u ceni smanjuje na svega 5%.

Zemlje Srednjeg i Bliskog istoka, i pored svih teškoća, naročito transportnih (zakrčenosti ili za-

tvorenosti nekih luka posle izbijanja rata između Iraka i Irana), sve su veći kupci građe četinarara. Samo 12 arapskih zemalja će u 1980. g. uvesti 4,2 miliona m³.

I u 1980. g. su dosta neprilika na tržištima izazivali izvoznici iz Čilea niskim cenama građe Pinus radiata.

Već pred kraj I polugoda usporavanje potražnje u Evropi je bilo jasno izraženo. To nije bila posledica velikih nabavki u kasnim mesecima 1979. i ranim mesecima 1980. g., već više posledica straha koji je zavladao kod uvoznika u pogledu budućeg razvoja stambene izgradnje zbog visokih cena građevinskog materijala i visokih kamatnih stopa.

U nekim zemljama, npr. Holandiji, Velikoj Britaniji i Italiji, krajnji potrošači su nastojali da smanje zalihe jer im je njihovo držanje postalo preskupo.

Pad potražnje u drugom polugodu se jasno vidi po tome što je Švedska do kraja oktobra za isporuke u 1980. g. prodala za 11% manje nego u isto vreme 1979. g. za isporuke u toj godini. Istovremeno su prodaje za 1981. g. iznosile svega 1.965.000 m³ prema 1.555.000 m³ do kraja oktobra 1979. g. za isporuke u 1980. g.

Zbog pada stambene izgradnje, U SAD je došlo do pada potrošnje građe četinarara. Ona je u 1980. g. bila manja za 19 miliona m³ od potrošnje u 1979. g. To se nije osetilo na visini zaliha i preteranom padu cena, jer je karakteristika šumarstva i drvne industrije SAD da brzo proizvodnju prilagode potražnji. Izvoznici iz Kanade su proizvodnju smanjili svega za 3,5 miliona m³, jer su povećali izvoz u zemlje Evrope, Severne Afrike, Bliskog istoka i Japan.

Na kraju godine nije došlo do poremećaja na tržištu, jer, za razliku od 1974., visokih zaliha kod izvoznika i uvoznika nije bilo, osim retkih izuzetaka (Holandija). Pored toga, veliki izvoznici su odustali od ponuda dok uvoznici ne pokažu spremnost za kupovine. Predstavnik SSSR-a na Konferenciji izvoznika i uvoznika piljene građe četinarara, koja je održana u Rimu krajem oktobra, dao je uveravanja da će SSSR u slučaju potrebe smanjiti izvoz, da bi na taj način bila sačuvana stabilnost na tržištu. Sudeći po disciplinovanom držanju i izvoznika i uvoznika, slabljenje potražnje neće dovesti do poremećaja sličnih onim u 1974. g. Cene će u I polugodu ostati nepromenjene, s eventualnom blagom korekcijom na niže. U II polugodu, zavisno od razvoja opšte ekonomske situacije u SAD i Evropi, treba očekivati blago oživljavanje uz blag rast cena.

2. 2. GRAĐA LIŠČARA

2. 2. 1. Trupci liščara.

Evropska trgovina trupaca za rezanje, ljuštenje i furnir u 1979. g. ostala je na nivou iz 1978. g.

Kretanje evropskog izvoza i uvoza (hiljada m³)

1. Izvoz

	Ocena			
	1978.	1979.	1980.	1981.
Evropa bez SSSR-a	2249	2388	2442	2313
Od toga				
Francuska	758	725	790	810
Jugoslavija	333	436	350	350
Švajcarska	317	309	350	350
SR Nemačka	201	189	200	200
Čehoslovačka	162	262	239	132
Belgija/Luks.	153	157	150	150
Austrija	152	156	140	140

2. Uvoz

	Ocena			
	1978.	1979.	1980.	1981.
Evropa (bez SSR-a)	8633	8611	8906	8286
Od toga				
Italija	2361	2711	2600	2400
Francuska	1629	1761	2076	1965
SR Nemačka	1325	1287	1400	1200
Spanija	591	687	650	610
Portugal	237	158	240	200
Belgija/luks.	356	335	300	280
Holandija	325	301	270	245
Velika Britanija	203	213	165	168
Japan	21901	21832	22000	22000

Od ukupnog uvoza trupaca u Evropu na trupce iz tropskog regiona otpadalo je u %: 1978. g. 63%, 1979. g. 67%, 1980. g. 68%, a u 1981. g., prema oceni, 69%.

Jugoslavija je, posle Francuske, najveći evropski izvoznik trupaca lišćara. Izvoz iz Jugoslavije i iz Austrije uglavnom je usmeren u Italiju.

Uvoz trupaca u Evropu bio je u sukcesivnom padu u poslednje tri godine.

Cene trupaca evropske proizvodnje znatno su porasle između IV kvartala 1978. g. i III kvartala 1979. g. Opadale su sledeća dva kvartala i ponovo počele da rastu krajem 1979. g., naročito, posle licitacija u Francuskoj (do 30%). Rasle su kroz celo I polugodište 1980. g. U toku jeseni 1980. g. cene trupaca hrasta su padale, (5—10%), a cene trupaca bukve rasle (5—10%). Najviše su u jesen porasle cene trupaca topole u Francuskoj (do 40%).

Uvozne cene trupaca iz tropskog regiona porasle su u proseku za 10—15% u 1979. g., a približno prvih meseca 1980. g.

Cene trupaca merantija, launa i seraje u Južnoistočnoj Aziji vrlo su fluktuirale posljednjih godina. Cene trupaca launa, FOB Davao, po m³ u dolarima iznosile su u proseku: novembra 1974.

g. 28—42, oktobra 1976. 80—85, avgusta 1979. g. 205—210, decembra 1979. g. 155—160, februara 1980. g. 190—195, avgusta 1980. g. 165—175, septembra 1980. g. 160—165 i oktobra 1980. g. 135—140.

2.2.2. Piljena građa lišćara

Evropska potrošnja piljene građe lišćara dostigla je 22,36 miliona m³, što je za 3,7% više nego u 1978. g. U 1980. g. došlo je do blagog pada potrošnje zbog teškoća u koje je zapala industrija nameštaja u nekim zemljama i smanjene građevinske aktivnosti.

Bilans piljene građe u Evropi (miliona m³)

	Ocena			
	1978.	1979.	1980.	1981.
Evropa bez SSSR-a				
Proizvodnja	19,11	19,02	18,70	18,66
Uvoz	5,75	6,67	6,43	5,96
Izvoz	3,23	3,22	3,13	3,18
Približna potrošnja	21,61	22,47	21,00	21,44

Nakon neprestanog rasta od 1976. g., evropski izvoz građe lišćara blago je pao u 1979. g. i tako prekinuo trend rasta. Jedino je Jugoslavija, kao najveći evropski izvoznik, povećala svoj izvoz. Suprotno od toga, izvoz iz Francuske i Rumunije je pao. Uvoz je porastao zbog rasta uvoza piljene građe tropskih vrsta, naročito u Italiju i Francusku.

Odnos uvoza iz umerene i tropske zone bio je ovakav u hiljadama m³:

	1977.	1978.	1979.
Uvoz vrsta iz umerene zone	2718	2559	3025
Uvoz vrsta iz tropske zone	2806	2766	2733

Evropski izvoz van regiona ima značaja samo za neke zemlje, upravo za Rumuniju zbog izvoza u SSSR i Jugoslaviju zbog izvoza u zemlje Mediterana i Bliskog istoka.

Najveći evropski izvoznici su Francuska, SR Nemačka, Rumunija i Jugoslavija.

Izvoz u hiljadama m³:

	Ocena		
	1979.	1980.	1981.
Francuska	630	520	540
SR Nemačka	354	365	365
Rumunija	394	306	300
Jugoslavija	923	930	550

Izvoz iz Rumunije je posljednjih godina prepolovljen, a izvoz iz SR Nemačke postaje sve značajniji. Na Jugoslaviju je 1979. g. otpadalo 32% evropskog izvoza građe liščara, odnosno zauzela je prvo mesto, koje je imala sve do 1960. g.

Najveće uvoznice građe iz umerene zone (uvoz vrsta iz tropske zone isključen) su Belgija, Francuska, Italija, Holandija, Španija i Velika Britanija.

Uvoz u hiljadama m³

	1979.	Ocena	
		1980.	1981.
Belgija/Luksemburg	320	335	330
Francuska	190	215	220
Italija	890	700	650
Holandija	255	235	235
Španija	389	365	350
Velika Britanija	199	160	190

Uvoz i iz tropske i iz umerene zone rastao je i u I polугоду 1980. g. No već pred kraj II kvartala došlo je do slabljenja potražnje zbog smanjenja potražnje od strane industrije nameštaja i građevinske stolarije.

Proizvođači piljene građe liščara, koji su se sastali u Achernu 11. novembra 1980. g., bili su vrlo pesimistički raspoloženi u pogledu razvoja tržišta u 1981. g. Pilanari iz SR Nemačke tvrdili su da je neprodano dve trećine godišnje proizvodnje piljene građe bukve slabijeg kvaliteta. Problema s prodajom građe dobrog kvaliteta ni tada nije bilo.

Uvoz piljene građe hrasta iz SAD u zemlje zapadne Evrope u stalnom je porastu. Već u 1979. g. u SR Nemačku je uvezeno više građe hrasta iz SAD nego iz Francuske. Čak i Francuska je u toku I polугода 1980. g. povećala uvoz iz SAD. Ovaj relativno visok uvoz iz SAD je uticao na formiranje cene građe hrasta u Francuskoj i SR Nemačkoj. Npr. u novembru su cene neokrajčene piljene građe hrasta, 2 godine prirodno sušene, I kl., pale s ranijih 1400—1700 DM na 1280—1380 DM/m³, fco pilana. U SR Nemačkoj su u kasnu jesen pale i cene piljene građe bukve. Za građu A kl., parenu, dobijalo se u novembru 450—510 DM, prema 550 koliko se postizalo pola godine ranije.

Italijani su u 1979. g. i I polугоду 1980. uvezli više nego ranije, ali je potražnja u II polугоду oslabila. Zbog toga će uvoz građe hrasta, bukve i jasena biti za oko 190.000 m³ manji nego u 1979. g. Od ukupnog uvoza u 1979. g., na Jugoslaviju je otpadalo 62%. Na drugo mesto je dolazila Austrija sa 9%. Posle Italije najveći uvoznik u Evropi je Španija. Uvoz je poslednjih godina bio u blagom padu. U 1979. g. je uvezeno 389.000 m³ piljene građe bukve i ostalih vrsta iz umerene zone. Od toga je na SR Nemačku otpadalo 35%, Francusku nešto manje, a Jugoslaviju svega 8%.

U padu je bio i uvoz u Veliku Britaniju. Od ukupnog uvoza iz zemalja Evrope (171.000 m³), na Jugoslaviju je otpadalo svega 6%. Napominje se da je Jugoslavija u ukupnom uvozu piljene građe bukve učestvovala 1939. g. sa 52%, 1949. g. sa 82%, 1953. g. sa 53%. Rumunija nije više onaj izvoznik koji potiskuje Jugoslaviju sa britanskog tržišta. Njeno učešće je 1979. g. bilo samo dvostruko veće od jugoslavenskog, ili jednako danskom, ili gotovo dvostruko manje od nemačkog.

Visoka potražnja građe iz tropskog regiona nastavila se i 1979. g. i I polугоду 1980. g. U 1979. g. je uvezeno za 28% više nego u 1978. g. Uvoz u 1980. g. kreće se blizu nivoa iz 1979. g. Naročito je bila tražena građa afrormosije, makorea, limbe i sambe. Pošto je sipo/utile postao preskup, potrošači su se orijentisali na sapeli, khayu i niangon.

U 1979. i I polугоду 1980. porasla je i potražnja građe iz Jugoistočne Azije, najvećim delom zbog teškoća u nabavci građe u Zapadnoj Africi. Uvoz, naročito u Holandiju i SR Nemačku, bio je viši od pokriva tekućih potreba, pa je došlo do nagomilavanja zaliha kod uvoznika i krajnjih potrošača. Posledica je bila pad potražnje već pred kraj II kvartala.

Polovinom godine došlo je do izravnjanja ponude i potražnje za većinu afričkih vrsta (osim sipo/ ulile, limbe, sambe, acajoua, kotiboa i sapelia). Pred kraj godine u padu su bile i ponuda i potražnja. Počevši od oktobra, došlo je do laganog oporavka potražnje vrsta iz Jugoistočne Azije.

Kretanje cena evropskih vrsta liščara bilo je burno sve do aprila 1980. g. Samo od aprila do septembra 1979. g. cene jugoslavenske bukove piljene građe porasle su za 21%, rumunske za 30%, a nemačke za 15%. Mada je još u septembru 1979. g. izgledalo da su cene građe dostigle svoj najviši nivo, one su ponovo počele da rastu posle toga što su porasle cene drveta na panju u Francuskoj, a kasnije i u ostalim zemljama Evrope i u Severnoj Americi. Porast cena građe hrasta bio je blaži od porasta cene bukove građe zbog konkurencije piljene građe hrasta iz SAD, naročito zbog slabljenja kursa dolara. Počevši od II polугода, cene su počele da se kolebaju, naročito hrastove građe u Francuskoj i SR Nemačkoj. Cene bukvoj građi, osim u Nemačkoj, ostale su nepromenjene, mada je bilo isporuka građe boljeg kvaliteta od ugovorenog. U ovakvoj situaciji na jesenjim licitacijama u Francuskoj došlo je do rasta cene bukovih trupaca. Sličan trend je ispoljen i u nekim drugim zemljama (Austrija, SAD, SR Nemačka).

Rasle su i cene afričkih vrsta drveta, i one su dostigle vrlo visok nivo. Rast je za većinu vrsta zaustavljen krajem I polугода. Pred kraj godine, za manje popularne vrste došlo je i do pada cene.

Cene piljene građe vrsta iz Jugoistočne Azije, koje su pale u toku II kvartala, počele su se oporavljati počevši od oktobra.

U 1981. g. se u Evropi očekuje marginalan pad potrošnje građe liščara, osetniji pad uvoza, naročito tropskih vrsta, ali i umereni porast mogućnosti izvoza. Očekivani uvoz je marginalan u odnosu na očekivani u 1980. g. zbog pada u II polугоду, ali je znatan u odnosu na 1979. g. Najveći pad uvoza očekuje Italija, odnosno za 240.000 m³ u odnosu na 1979. g., ili na 50.000 m³ u odnosu na ocenjeni izvoz u 1980. g. (mislimo da je ocena preterano niska). Praktički to znači manji uvoz iz Jugoslavije za 150.000 m³ u odnosu na 1979. g., ili najmanje za 70.000 m³ u odnosu na 1978. g. Španija očekuje marginalno manji uvoz a Velika Britanija nešto veći.

No iz razmatranja ne treba ispustiti izvoz od oko 180.000 m³ u zemlje Mediterana i Bliskog istoka, čiji je glavni snabdevač Jugoslavija. Egipat će, verovatno, uvesti oko 120.000 m³.

Izvoz iz SAD će ostati na visokom nivou dostignutom u 1980. g.

Očekuje se pad uvoza vrsta iz tropskog regiona, zbog nagomilanih zalih vrsta iz Jugoistočne Azije.

Uzevši u obzir sve faktore koji deluju na razvoj cena, realno je da se očekuje stabilizacija cena na nivou dostignutom krajem 1980. g. i blag rast cena u II polугоду, ako to razvoj opšte ekonomske situacije omogućući.

2.3. PLOČE

2.3.1. Šperploče i panelploče.

Evropska proizvodnja šper i panel ploča u 1979. g. dostigla je nivo od 3,8 miliona m³, što je za 300.000 m³ više nego u 1978. g. Proizvodnja u 1980. g. je nešto manja. Uvoz je nastavio da raste i dostigao je 3,50 miliona m³, ili dve trećine evropske potrošnje. Proizvodnja i potrošnja bili su u padu 1980. g. najvećim delom zbog oštrog pada uvoza u Veliku Britaniju. Najveći udeo u ukupnoj proizvodnji šperploča i panelploča imaju panelploče u SR Nemačkoj (75%) i Poljskoj (55%). Ranije je učešće proizvodnje panelploča bilo visoko i u Finskoj, ali je zbog pada mogućnosti izvoza u Veliku Britaniju u 1979. g. palo na 13%.

Bilans šperploča i panelploča

	(hiljada m ³)		
	Ocena		
	1979.	1980.	1981.
Evropa (bez SSSR-a)			
Proizvodnja	3,82	3,75	3,73
Uvoz	3,50	3,32	3,33
Izvoz	1,46	1,41	1,36

Evropska industrija šper i panelploča je znatno pogođena konkurencijom uvezenih ploča iz zemalja Jugoistočne Azije i Severne Amerike. Proizvodnja u Jugoistočnoj Aziji se snažno razvila, naročito u Južnoj Koreji, Malaziji i Singapuru. U toku 1979. i 1980. g. snažan razvoj je počeo i u Indoneziji.

Industrija šper i panelploča trpela je od nestašice trupaca i porasta cena trupaca domaće proizvodnje i uvezenih iz tropskog regiona.

Problem nestašice i cena trupaca bio je naročito izražen u Južnoj Koreji i Singapuru. To kao i pad izvoza u SAD izazvalo je pad pod stečaj nekoliko velikih fabrika u Južnoj Koreji i Taiwanu.

U toku I kvartala 1980. g., zbog pada stambene izgradnje, došle su u teškoće fabrike šperploča u SAD. Polovina od njih je bila obustavila proizvodnju, te je ova s 18,2 miliona m³ u 1979. g. pala na 15,4 miliona m³ u 1980. g. Smanjenjem proizvodnje izbegnut je nesklad između ponude i potražnje i jak pad cena. Pred kraj I polугода, posle oživljavanja stambene izgradnje, industrija šperploča počela je s normalnim obimom proizvodnje. U II polугоду smanjena je proizvodnja i u Finskoj, Italiji i Čehoslovačkoj. Upravo Finska je smanjila proizvodnju za 5%. Proizvodnja u Jugoistočnoj Aziji bila je smanjena u II kvartalu.

Stopa rasta izvoza i uvoza u 1979. g. bila je veća od stope rasta proizvodnje; uvezeno je više za 16% a izvezeno više za 7% nego u 1978. g. U 1980. g. uvoz je pao za 8% a izvoz za 4%. Samo uvoz u Veliku Britaniju je pao za 25%.

Za evropsko tržište velik interes pokazuju proizvođači iz Severne Amerike i Jugoistočne Azije. Južna Koreja godišnje izvozi 1,700.000 m³ a Malazija i Filipini po 400.000 m³, a Singapur 550.000 m³. Povoljan razvoj na tržištu bio je zastavljen u maju. Krajem I polугода situacija je na tržištu bila sasvim konfuzna. Na jednoj strani, zbog porasta troškova proizvodnje, proizvođači su nastojali da i dalje podižu cene, a na drugoj strani slabljenje potražnje bilo je očigledno, naročito u dve zemlje najveće uvoznice (SAD-a i Velikoj Britaniji). Ploče su u Evropu pristizale na osnovu ugovora zaključenih po raznim cenama.

Krajem godine tržište se smirilo. Smirile su se i cene posle kolebanja u III kvartalu. Veliki proizvođači su se ustezali od ponuda, naročito oni u Jugoistočnoj Aziji.

Cene šper i panelploča počele su da rastu u ranim mesecima 1978. g. i nastavile su da rasti do kraja I polугода 1980. g. Fincima je čak uspelo da povise cene i za IV kvartal za 3%. Upravo Finci su svoje cene od 1978. g. povisili za 33%. Cene u SAD su fluktuirale. U martu 1980. g. bile su za 18% niže od cena u martu 1979. g.

U 1981. g. se očekuje blag porast potrošnje u Evropi. Ona najviše treba da poraste u Velikoj Britaniji i Švedskoj. U Italiji i Finskoj, naprotiv, očekuje se pad potrošnje. Proizvodnja će biti manja nego 1980. g. Finska je, npr., donela odluku da proizvodnju smanji za 10% u odnosu na već smanjenu proizvodnju u 1980. g. Uvoz će ostati na nivou iz 1980. g., ali za 5% ispod nivoa u 1979. g. Velika Britanija će uvesti za 13% više. Izvoz će pasti za 1,8%.

SAD očekuju znatan oporavak proizvodnje (13%) i uvoza (20%).

Razvoj cena je teško predvideti. To će zavistiti od discipline izvoznika i uvoznika, odnosno usklađenja ponude s potražnjom. Povećanje cena treba očekivati u SAD, u Evropi u I polугоду može doći samo do marginalnih promena.

2.3.2. Ploče iverice

Evropska proizvodnja ploča iverica bila je u ekspanziji i u 1979. i 1980. g.

Bilans ploča iverica

	(hiljada m ³)		
	1979.	1980.	1981.
Evropa bez SSSR-a			Ocena
Proizvodnja	24,27	24,93	24,42
Uvoz	4,96	4,52	4,57
Izvoz	5,06	5,09	5,04
SSSR			
Proizvodnja	4,90	—	—
Izvoz	0,27	0,32	0,34
Severna Amerika			
Proizvodnja	7,87	7,23	8,23
Uvoz	0,45	0,55	0,55
Izvoz	0,17	0,27	0,38

Stanje u industriji ploča iverica u I polугоду 1980. g. bilo je povoljnije nego ranijih godina, mada iskorišćenje kapaciteta u zemljama Zapadne Evrope nije prelazilo 80%. Po prvi put nakon niza godina cene su omogućavale ne samo pokriće troškova proizvodnje nego i pristojnu dobit.

Već krajem I polугода situacija se promenila. Proizvodnja je došla u teškoće mada je potražnja bila još dobra. Naime, trgovina je akumulirala visoke zalihe iz straha od rasta cena. Kako je uvidela da cene neće rasti, želela je da se otarasali zaliha i tako je konkurisala proizvođačima. U toku leta pad potražnje je bio veći nego što se očekivalo, jer su mnoge fabrike nameštaja produžile odmor, a i potražnja u građevinarstvu je oslabila. Povišenje cena, koje su 1. jula fabrike u SR Nemačkoj izvršile ne konsultujući indus-

triju nameštaja, nisu bile prihvaćene na tržištu. Već početkom avgusta fabrike su počele da rade sa smanjenim kapacitetom. Očekivalo se da će potražnja porasti najkasnije do oktobra, no to se nije dogodilo. U novembru potražnja nije mogla da apsorbuje tekuću proizvodnju. U takvoj situaciji proizvođači su odlučili da radije smanje proizvodnju nego da snize cene.

Neke fabrike su ograničile proizvodnju na 13 — 15 smena, a neke povremeno obustavljale proizvodnju na 4 — 5 dana.

Industrija ploča iverica u SSSR-u i zemljama Istočne Evrope radila je neprestano punim kapacitetom.

Najslabije iskorišćenje kapaciteta ima industrija iverica u Italiji. Počevši od 1973. g., proizvodnja stagnira na 1,5 miliona m³, a iskorišćenje kapaciteta ne prelazi 50%.

Evropska trgovina bila je uvek ograničena, jer svaka zemlja nastoji da proizvede dovoljno za pokriće svojih potreba. Ipak je uvoz u 1979. g. porastao za 14% a izvoz za 9%. Izvoz se kreće oko 5 miliona m³, a izvoz nešto ispod toga nivoa. U 1980. g. uvoz je bio u padu (oko 10%), a izvoz je ostao na istom nivou. Najveći evropski izvoznik je Belgija, koja izvozi oko 1,2 milion m³ godišnje (uglavnom pozderploča), a najveći uvoznik Velika Britanija, koja uvozi 1,3 — 1,5 miliona m³. SR Nemačka, koja je sada drugi proizvođač na svetu (iza SAD), uvozi godišnje 1,0, a izvozi 0,7 miliona m³.

Cene iverica su dugo stagnirale. One su, npr. u 1978. g., u SR Nemačkoj bile za 5,1% niže od cena u 1970. g. U 1979. g. počele su da se brzo oporavljaju. Najviši nivo su dostigle krajem juna 1980. g. Tada su u SR Nemačkoj bile gotovo za 50% više od cena pre godinu dana. U toku I polугода povišavane su dva puta: prvi put za 10% a drugi put za 15%. Julsko povišenje od 10% nije prihvaćeno. Pred kraj godine, i pored sniženja proizvodnje, cene su počele da se kolebaju. U severnim delovima SR Nemačke ploče od 19 mm, I klase, prodavane su po 7, a II klase 6,60 DM/m². U južnoj Nemačkoj, zbog konkurencije iz Austrije, cene su bile nešto niže.

Kod oplemenjenih ploča, osetio se u 1980. g. izrazit višak kapaciteta. Oni su u proleću u SR Nemačkoj korišteni sa 65% a u novembru sa 70%. Cene su se u proseku kretale od 8,80 — 9,30 DM/m², što je sasvim nezadovoljavajuće.

Očekuje se da će potrošnja u Evropi u 1981. g. biti približno jednaka proizvodnji, odnosno da će biti samo nešto veća od potrošnje u 1980. g. Proizvodnja će dostići 24,42 miliona m³ ili za 0,5 miliona m³ manje nego u 1980. g. Praktički to znači stagnaciju evropske proizvodnje iverica. Blag porast proizvodnje očekuje Čehoslovačka, Poljska, Jugoslavija i Velika Britanija. Izvoz i uvoz će ostati na nivou iz 1980. g. Uzimajući ovo u obzir, problem iskorišćenja kapaciteta će biti

i dalje prisutan. On se može još više zaoštriti, jer će biti pušteni u pogon neki novi kapaciteti i rekonstruirani stari. Iverice će i dalje ostati osnovna sirovina u industriji nameštaja, ali sirovina s kojom će industrija nameštaja biti sve manje zadovoljna (zbog kvaliteta). Zbog toga im treba tražiti novu namenu i pronalaziti nove vrste ploča.

Mada proizvođači, naročito u SR Nemačkoj, insistiraju na daljem povišenju cena zbog porasta cena drva, lepila i slabijeg iskorišćenja kapaciteta, malo je verovatno da će u tome uspeti u toku I kvartala.

2.3.3. Ploče vlaknatice

Poslednjih nekoliko godina tržište ploča vlaknatice je bilo manje regulirano od tržišta ostalih ploča.

Bilans ploča vlaknatice

	(hiljada m ³)		
	Ocena		
	1979.	1980.	1981.
Evropa bez SSSR-a			
Proizvodnja	4,48	4,52	4,52
Uvoz	1,36	1,38	1,42
Izvoz	1,35	1,28	1,29

SSSR proizvodi oko 3,0 a Severna Amerika 8,61 miliona m³ (1979. g.) Proizvodnja u Severnoj Americi je 1980. g. pala na 5,93 miliona m³. Najveći proizvođači u Evropi su Poljska (0,74 miliona m³ 1980. g.) i Finska (0,64 miliona m³).

Uvoz u 1980. g. će biti veći za oko 20.000 m³ od uvoza u 1979. g. Najveći uvoznici su Velika Britanija, 340.000 m³, SR Nemačka (300.000) i Holandija (130.000 m³). Najveći izvoznici su Švedska (290.000 m³) i Francuska i Poljska (po 143.000 m³).

Industrija ploča vlaknatice imala je iste poteškoće kao i industrija iverica. Slabo se koristila kapacitetima i teško je dolazila do sirovina. Paralelno s padom potražnje, povećani su kapaciteti u Evropi. U periodu 1972. — 1979. g. povećani su kapaciteti u Poljskoj, Rumuniji i Čehoslovačkoj za 60%. Poslednjih godina višak kapaciteta iznosio je oko 1,5 miliona m³ godišnje. Zbog teškoća u plasmanu, zatvorene su 3 fabrike u Skandinaviji i 4 fabrike u ostalim zemljama Zapadne Evrope. U 1979. g. kapaciteti su korišteni sa 78%.

Cene su rasle počevši od 1979. g. pa do kraja I polugođa 1980. g. Od decembra 1978. g. pa do decembra 1979. g. cene su u SR Nemačkoj porasle za 29%, a od 1970. pa do kraja 1979. g. za

58,3%. U Švedskoj su cene od decembra 1978. g. do januara 1980. g. porasle za 42%. U toku I polugođa 1980. g. cene su porasle za oko 15%.

U 1981. g. potrošnja u Evropi će nešto porasti, a proizvodnja ostati na približno istom nivou. Uvoz i izvoz će malo porasti: uvoz za 36.000 m³, a zvoz za 8000 m³. Korišćenje kapaciteta se neće menjati u odnosu na 1980. g.

Razvoj cena će biti isti kao kod ploča iverica. To znači da se one neće menjati u toku I polugođa. Razvoj cena u II polugođu će zavisiti od razvoja opšte ekonomske situacije.

Proizvođači ploča vlaknatice, kao i proizvođači iverica, moraće pažljivo da prate razvoj situacije na tržištu i da, u slučaju potrebe, brzo prilagode proizvodnju potražnji i da na taj način izbegnu jače poremećaje u cenama.

2.3.4. Celulozno drvo

Cela 1979. g. i I kvartal 1980. g. bio je vrlo zadovoljavajući period u industriji celuloze i papira u gotovo svim zemljama. Vrlo jaka potrošnja papira i kartona izazvala je porast proizvodnje gotovo svih vrsta celuloze, papira i kartona u svim zemljama. Industrija je radila punim ili blizu punog kapaciteta.

Pošto je proizvodnja bila jednaka potražnji, nije bilo stvaranja zaliha ni kod proizvođača ni kod uvoznika. Jedino su u Japanu iz opreznosti stvorene izvesne zalihe.

U ovoj situaciji cene su rasle za većinu vrsta, u nekim slučajevima vrlo osetno. Cene skandinavske, beljene, dugovlaknaste celuloze porasle su sa 410 dolara u I kvartalu 1978. g. na 545 dolara u II kvartalu 1979. g. Slično je bilo i sa ostalim vrstama celuloze i papira. Zbog slabljenja opšte konjunktore, cene za III i IV kvartal su zadržane na istom nivou. Verovatno se neće menjati ni u I polugođu 1981. g.

U nekim zemljama došlo je do poremećaja u proizvodnji zbog nedostatka celuloznog drva.

U toku II kvartala situacija se počela menjati. Potražnja je slabila i u ostalim mesecima. Ipak, krajem godine ponuda i potražnja celuloze bila je izbalansirana zbog relativno visoke potrošnje u zemljama Dalekog istoka, uključivo Japan. Kao ozbiljan kupac pojavila se i Kina. Zalihe su ipak ostale na relativno niskom nivou. Jedino su nešto veće zalihe od normalnih imale neke fabrike papira u SR Nemačkoj.

Pošto je recesija u SAD u septembru dostigla svoj najniži nivo, potrošnja nekih vrsta papira, naročito, kraftlajnera, počela je da raste.

Potrošnja novinskog papira i papira za štampanje ostala je prilično konstantna.

Posle pada u Evropi u 1977. g., u 1979. — 1980. g. potrošnja je rasla neprestano i u Ev-

ropi i u Severnoj Americi. Potrošnja u 1979. g. i 1980. g. bila je veća od rekordne postignute u 1974. g. Potrošnja u 1980. g. dostigla je 168 miliona m³ u Evropi i 184,5 miliona m³ u Severnoj Americi. Uključena je potrošnja u industriji ploča.

Hemijska celuloza ostala je glavni potrošač celuloznog drva (u Evropi 58,6%).

Interesantna je struktura potrošnje celuloznog drva. Tako je 14 evropskih zemalja, na koje otpada 70% evropske potrošnje, imalo u 1978. g. ovaj odnos potrošnje u procentima: klasično celulozno drvo četinaru 52,2%, te lišćara 18,2%, otpadaka i iverja 29,6%.

Posle pada cena u prethodnim godinama, u 1978., 1979. i 1980. g. došlo je do suprotnog trenda. Cene su rasle u većini zemalja. Npr. prosečne cene 1 m³ celuloznog drva iznosile su u Austriji (cel. drvo četinaru) 580, a polovinom 1980. g. 644 šilinga, u Finskoj decembra 1977. g. 71, a februara 1980. g. 134 finske marke, u Švedskoj decembra 1978. g. 162, 8, a januara 1980. g. 25,3 šv. kr.

U toku sledećih meseci 1980. cene su u svim zemljama i dalje rasle. U SAD su cene iverja i pilanskih otpadaka u toku 1980. g. porasle za 70%.

Osnovni razlog porasta cena je porast potrošnje u industriji koja ga troši i iznenadna ekspanzija potrošnje i cena ogrevnog drva.

U snabdevanju celuloznim drvom nastali su gotovo nerešivi problemi. Prvi, kako dugo i do koje visine će rasti cene ogrevnog drva i da li će one permanentno uticati na cene celuloznog drva. Drugi je koliko je industrija koja troši celulozno drvo u mogućnosti da poveća izdatke za njega i da ih prevaljuje na potrošače.

Posle izbijanja energetske krize snabdevanje celuloznim drvom postaje sve teže. Taj problem će postati još izrazitiji u 1981. ako cene nafte porastu. Cene celuloznog drva se sada formiraju na osnovu cena ogrevnog drva, a ne na osnovu cena ostalih proizvoda od drva, kao što bi bilo normalno. Svaka zemlja će, pa i Jugoslavija, u okviru svoje nacionalne šumarske politike morati da preuzme mere da se poveća proizvodnja celuloznog i ogrevnog drva.

Uvoz i izvoz celuloznog drva

	Ocena		
	1979.	1980.	1981.
Evropa			
Uvoz	17716	19786	19566
Izvoz	12618	13187	12358
SSSR			
Izvoz	5982	5400	5400
Severna Amerika			
Uvoz	3100	3700	3800
Izvoz	11992	12900	13050

Struktura evropskog uvoza i izvoza 1979. g.

	Uvoz	%	Izvoz
Oblo i cepano			
četinaru	48,0		40,7
lišćara	34,5		39,2
Otpaci i iverje	17,5		20,1

Prema oceni učešće otpadaka i iverja će u 1980. i 1981. g. porasti.

Najveći evropski uvoznici oblog i cepanog drva lišćara su (u hiljadama m³ 1980. g.): Austrija (790), Belgija (Luks.) 1925, Finska (1400), SR Nemačka (550), Italija (700) i Jugoslavija (400), a četinaru: Austrija (1010), Finska (1470), DR Nemačka (600), Italija (600), Španija (697), Švedska (2300) i Jugoslavija (700). Jugoslavija uvozi više celuloznog drveta četinaru nego Italija, koja ima mnogo veću proizvodnju celuloze i papira.

U 1981. g. se očekuje umeren porast potrošnje celuloznog drva (1,3%), odnosno treba da dostigne 171 milion m³. Očekuje se da će uvoz pasti za 1% a izvoz za 6%. Izvoz iz Severne Amerike će porasti. Cene će u I polугоду rasti za oko 5—10%.

LITERATURA:

- [1] *** Materijali sa 38. zasjedanja Komiteta za drvo. Zeneva 1980.
- [2] OREŠCANIN: Međunarodno tržište drveta, celuloze i papira, Drvarski glasnik, Beograd, broj 1 do 12/1980.
- [3] OREŠCANIN: Međunarodno tržište drveta, celuloze i papira, Privredni pregled, Beograd br. 6711, 6736, 6799, 6819, 6838, 6861, 6882, 6901, 6910, 6922 i 6940/80.

Recenzent:

dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. dipl. oec.

Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvenoj industriji

(Nastavak iz br. 11-12/1980.)

Franjo Stajduhar, dipl. ing.
Zagreb

UDK 801.3:634.0.63

Prispjelo: 6. studenog 1980.

Stručni rad

Prihvaćeno: 4. siječnja 1981.

Redni broj	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
1	2	3	4	5
1043.	sitni otpaci	small waste	menus déchets, petits déchets	Kleinabfälle
1044.	sitno pokućstvo	miniature furniture	petits meubles	Kleinmöbel
1045.	skidanje kore močenjem	pond peeling	décortication de verges d'osier après trempage	Teichschäle
1046.	složaj	stack	pile	Stapel
1047.	sonda (senzor) za mjerenje temperature	temperature remote sensing — element	sonde de mesure de la température	Temperatur-Mess- fühler
1048.	sredstvo za odvajanje	parting agent	agent de démoulage ou de séparation	Trennmittel
1049.	stolarska pila	pad saw	scie de menuisier	Tischlersäge
1050.	stolarska ploča	blockboard	panneau latté	Stabplatte Tischlerplatte
1051.	stolarska tračna pila	joiner's band sawing machine	scie à ruban de menuiserie	Tischler-Band- sägemaschine
1052.	stolarski otpaci	woodworking wastes	déchets de menuiserie	Tischlerabfälle
1053.	stolarstvo	cabinet-making, joinery	menuiserie	Tischlerei
1054.	stolna glodalica	table moulding machine	toupie	Tischfräsmaschine
1055.	stolna kružna pila	joiner's cross-cut circular saw	scie circulaire à table	Tischkreissäge
1056.	stolna tračna pila	table bandsawing machine	scie à ruban à table	Tischbandsäge- maschine
1057.	stroj za čavljanje	nailing machine	machine à agraffer	Drahtnagelmaschine
1058.	stroj za lijepljenje trakom	taping machine	jointeuse de placages à papier	Taping-Maschine
1059.	stroj za usitnjivanje generatorskog drva	cleaving machine for generator wood	machine à fendre le bois pour gazogène	Tankholzspalt- maschine
1060.	sušenje generatorskog drva	drying of generator wood	séchage du bois pour gazogène	Tankholz-Trocknung
1061.	taktna dozirna vaga za iverje	cycle dosing scales for particles	balance doseuse de copeaux	Taktdosierwaage für Späne
1062.	tangencijalni rez (presjek)	tangential slicing (section)	débîts sur dosse, section tangentielle	Tangentialschnitt
1063.	tangencijalno utezanje	tangential shrinkage	retrait tangential	Tangentialschwindung
1064.	tanjurasti list kružne pile	dished circular saw blade	lame de scie circulaire concave	Tellerkreissägeblatt
1065.	tehnika lijepljenja	gluing technique	technique d'assemblages collés	Klebtechnik
1066.	temperaturne skale za sušenje piljene grade	temperature stages for drying of sawn timber	échelle des températures pour séchage du bois de sciage	Temperaturenstufen für die Schnittholztrocknung
1067.	termička naknadna obrada	heat after-treatment	traitement thermique supplémentaire	thermische Nach- behandlung
1068.	termička razgradnja drva	thermal decomposition of wood	décomposition thermique du bois	thermische Zersetzung des Holzes

(nastavlja se)

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

(Nastavak)

Franjo Štajduhar, dipl. ing. — Zagreb

UDK 634.810

Prispjelo: 15. listopada 1980.

Stručni rad

Prihvaćeno: 27. prosinca 1980.

HEMLOK (TSUGA)

Hemlok poznat kao zapadni (Western Hemlock), botanički naziv *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. iz porodice: Pinaceae.

Druga imena u domovini su: British Columbia Hemlock, Prince Albert Fir, Alaska Pine, Prince Albert Spruce, West Coast Hemlock (u SAD).

Nalazišta

Zapadni hemlok raspoređuje se od Južne Aljaskе na jugozapad do Kalifornije te na istok preko gorja Britanske Kolumbije u sjeverni Washington i Idaho.

Stablo

Zapadni hemlok doseže visine i do 60 m, s promjerima 1,8 — 2,4 m. Prosječno deblo visoko je od 40 — 55 m s promjerima od 0,60 — 1,50 m. Odrasla stabla u sastojinama imaju pravno deblo, koje je do 3/4 visine čisto od grana.

Drvo

Blijedo sivobijele boje drvo je sjajno i slično drvu sitkanske smreke. Postepen je prijelaz ranoga u kasno drvo. Zona kasnog drva je tamnija, a može imati i crvenkasto obojene trake, mala je razlika između srčevine i bjelokovine. Tipične je pravne žice uz gotovo pravilnu teksturu, bez smole, bez mirisa i bez mrlja. Prosječna gustoća suhog drva je oko 490 kg/m³. Utezanje od sirovog do 12% vlažnosti iznosi: tangencijalno 4%, radijalno 2,8%.

Trajnost:

Ne ubraja se u vrlo trajno drvo u uvjetima gdje je napad gljiva omogućen. Bjeliku osušenog drva mogu napasti kukci drvvari, a trupci su podložni napadu ambrozija kukaca (pinkole borer).

Sušenje:

U sirovom stanju drvo sadrži mnogo vode i ne suši se brzo. S dovoljnim oprezom, međutim, drvo se dobro suši u sušionicama. Teže se prosušuju samo središta deblje građe. Osušeno drvo u pravilnom postupku kasnije ne mijenja svoj oblik.

Mehanička svojstva

Općenito, zapadni hemlok dobro osušen na 10% vlažnosti je lakše drvo od duglazijevine, a za toliko su mu i čvrstoće manje. Ispitana mehanička svojstva komercijalnog hemloka drva, u ko-

jem ima nešto i jelovine (*Albies balsamea*), te čistog zapadnog hemloka, su:

Svojstvo	komerc. hemlok	čisti hemlok
1) gustoća kod 12% vlage kg/m ³	465	513
2) čvrstoća na savijanje (N/mm ²)	83	97
3) modul elastičnosti (N/mm ²)	10400	11300
4) čvrstoća na pritisak paralelno žici N/mm ²	47,4	55,8
5) tvrdoća okomito na vlakanca N	2760	3160
6) čvrstoća na smicanje paralelno s vlakancima N/mm ²	11,9	14,1
7) čvrstoća na cijepanje u radijalnoj ravnini N/mm šir.	7,5	9,3
u tang. ravnini N/mm šir.	8,6	10,7

Obradljivost

Drvo se lako obrađuje ručnim i strojnim alatima. Treba paziti na rubove, da se zbog mekoće zone ranog drva ne čijaju. Potrebni su oštri sječivi alati kao i odgovarajuća potpora pri izlazu sječiva. Ljušti se dobro za furnire i šperano drvo — naročito u Kanadi i SAD.

Čavle i vijke drži dobro, no ipak se prethodno treba u blizini rubova nabušiti. Kako drvo ne sadrži smole, dobro se boji i moči, lakira i polira. Lijepi se također dobro.

Upotreba

Zbog svoje čvrstoće i postojanosti oblika (krutosti), mnogo se upotrebljava za lakše i srednje teške konstrukcije. U stolarstvu za gradnju pokućstva, za sanduke i ambalažu za hranu, u građevinarstvu kao šperovano drvo za unutrašnja oblaganja, za podove bez jače frekvencije i sl.

Proizvodi

Trupci za ljuštenje općenito promjera 0,9 — 1,2 m, kadšto i 1,8 m. Piljena građa u duljinama sve do 12 m — (prosječno 5 — 6) i debljine od 2,5 mm do 100 mm, a širine 7,5 — 28,0 cm.

(Nastavlja se)

18. MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA, OPREME I UNUTRAŠNJE DEKORACIJE U BEOGRADU

Na izložbenom prostoru Beogradskog sajma održana je od 17 — 22. studenog prošle godine najznačajnija izložba namještaja, opreme i dekoracije kao specijalizirana izložba te vrste u Jugoslaviji.

Kompletna jugoslavenska industrija iz ove oblasti sudjeluje u izložbenom programu kao značajan broj proizvodnih i trgovačkih tvrtki iz inozemstva. Na sajmu je prikazan namještaj suvremenog oblika svih vrsta i namjena, oprema i repmaterijal za proizvodnju namještaja, te oprema za uređenje i unutrašnju dekoraciju stambenih i radnih prostorija.

Promatrajući izložke, možemo za ključiti da se sve više osjeća prisutnost dizajnera i tehnologa. Razvoj proizvoda postaje sve više svakodnevna briga proizvođača za stvaranje vlastitih autentičnih oblika i kreacija.

Ulaganja u razvoj proizvoda i stvaranje stručnih ekipa daju vidljive rezultate. Rađaju se novi modeli, a estetska svojstva sirovine kojom se raspolaže iskorištena su do maksimuma (vidi sl. 1!)

Osnovne i pomoćne sirovine sve više utječu na razvoj i tehnologiju izrade namještaja. Proizvođači se sve više orijentiraju na proizvodnju za koju mogu osigurati sirovinu na vlastitom području ili regiji. Promatranjem eksponata gotovo se može pogoditi regija u kojoj su proizvedeni, ni ne gledajući ime proizvođača.

Može se naslutiti pomanjkanje stambenih komercijalnih sirovina, pa se sve više pojavljuju supstituti drvna. To se najviše primjećuje kod proizvođača kuhinja, gdje je folija imitacije hrasta i ostalih ne-drvnih tekstura zauzela vidno mje-

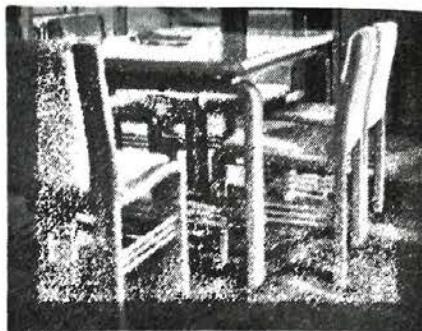
sto. Još uvijek su kvalitetnije kuhinje s masivnim elementima ili cijelim vratima od masiva (sl. 4. i 5).

Kod pločastog namještaja još uvijek prevladavaju prirodni furniri u nastojanju održavanja koraka s evropskom modom. Tu se najčešće pojavljuju od domaćih vrsta hrast, brijest, jasen, javor, bukva, jela i trešnja, a od stranih mahagoni, anigre i koto.

Sve više se pojavljuje »fine-line« hrast i palisandar, ravno ili spiralno rezani furnir, uz melaminsku foliju imitacije hrastova furnira kao nadomjestak za prirodni furnir. Furnir egzota primjenjuju se više zbog cijene nego zbog estetskih vrijednosti.

Kao poseban primjer i novost jest uspješni pokušaj uvođenja lameliranog drva kod korpusnog namještaja (sl. 6).

Sve više se upotrebljavaju vrste koje su obilno zastupljene u našem fondu šuma, a posebno u pojedinim regijama. To su bukovina i jelovina, čija je upotreba u uzlaznoj liniji, i hrastovina, brijestovi-

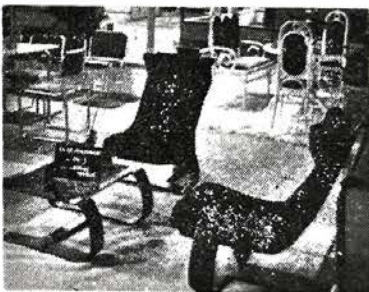


Slika 1. Kvalitetno masivno drvo u kombinaciji s tkaninom prikladnog dizajna (»SAVRIC«, Zagreb)

na, jasenovina i javorina, koje po svojoj vrijednosti zauzimaju sigurno prvo mjesto, ali u ukupnoj masi količinski pomalo gube pri-mat.

Izrada namještaja od masivnog drva svodi se uglavnom na tri osnovne vrste: hrastovinu, bukovinu i jelovinu koje su, čini se, podjednako zastupljene.

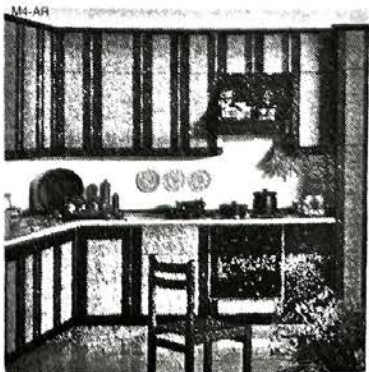
Ploče su stolova često uzdužno i širinski spojene od kratkih elemenata drva, što povećava iskorišćenje drvene mase u proizvodnji, a estetski daje zadovoljavajuće efekte (sl. 2).



Slika 3. Lamelirano drvo u kombinaciji s tkaninom, skajem ili kožom (»F. Bobić«, Varaždin)



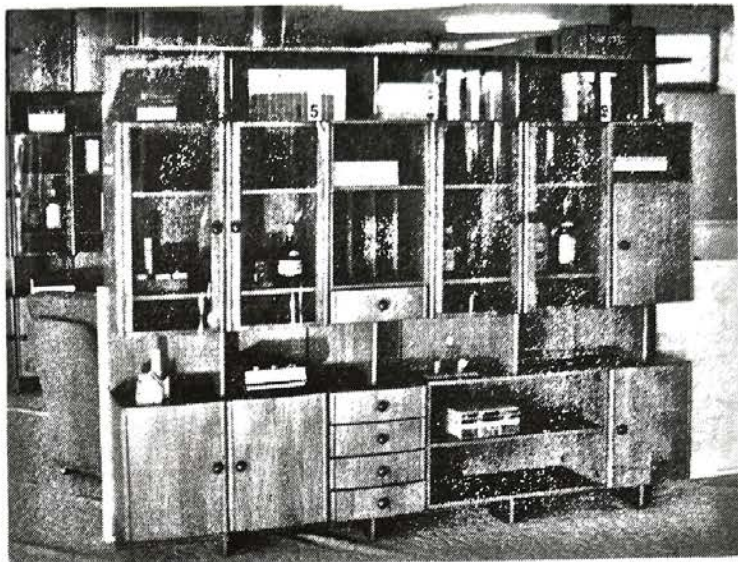
Slika 2. Garnitura od masivne jelovine (»TRESKA«, Skopje)



Slika 4. Kuhinjski elementi u kombinaciji masivnog drva i folije (»MARLES«, Marlbor)

Proizvede od lameliranog drva, koji zahtijevaju i određenu tehnološku opremu, a imaju estetska i funkcionalna svojstva, izrađuju već niz godina poznati proizvođači u kombinaciji sa skajem i kožom. I tu se opažaju nove i uspjele kreacije sjedećih garnitura (sl. 3).

Rad, zadovoljavanja svakodnevnih potreba i višeg standarda radnog čovjeka, nude se nova rješenja namještaja za kupaonice s većim ili manjim uspjehom, s obzirom na specifične uvjete primjene.



Slika 7. Novi sistem — pokušaj komponentnosti s interesantnim sadržajem (»M. RAĐOVIĆ«, Titograd)

Nude se novi sistemi za komponentno slaganje i programi za sve potrebe kućanstva. Prednost ovih sistema je u standardizaciji i tehnološkoj elemenata, te lakšoj organizaciji proizvodnje. S druge strane ovi sistemi nose veliki rizik ako nisu prihvaćeni na tržištu. Primjer uspjelog sistema vidi se na sl. 7.

Površinska obrada namještaja pokazuje tehnološke, stručne i ekonomske mogućnosti proizvođača. Kod manjeg dijela proizvođača predmeti su pažljivo i stručno o-

bradenj kvalitetnim poliuretanskim ili kselinskim transparentnim lakovima.

Općenito prevladava obrada nitro transparentnim polumat lakovima. Veoma mali broj eksponata obraden je pigmentiranim pokrivnim lakovima, što govori da je primat zadržalo prirodno drvo, vidljive i moćilima naglašene teksture.

Bilo je pokušaja obrade i verica transparentnim, pigmentiranim lakom, odnosno temeljnom bojom i transparentnim lakom, pa se i verje moglo vidjeti ispod filma laka. To ukazuje na tehnološku i estetsku nedorečenost proizvoda i grč proizvođača da uz sve napore izbaci nešto novo. Ovo je samo jedan primjer slabe zaštite osnovnog materijala i slabog konačnog efekta što se ne bi moglo reći za eksponate ostalih proizvođača.

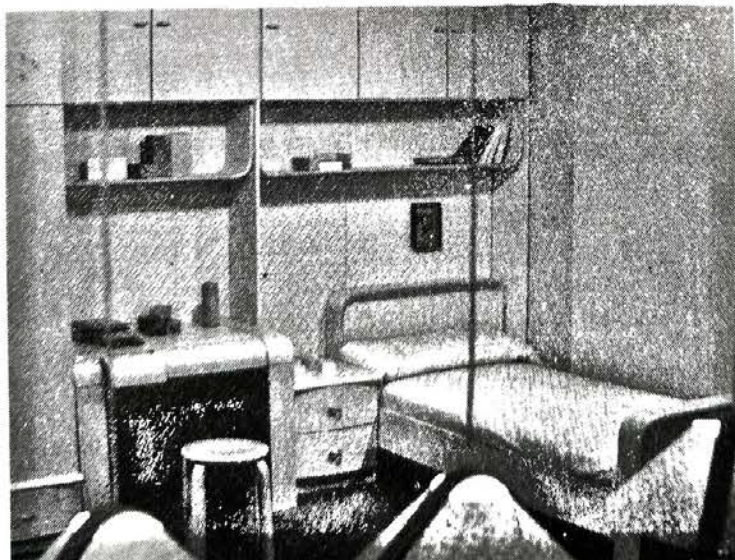
Suradnja proizvođača okova, tkanina i ostalih pomoćnih materijala od metala, plastike, stakla i dr. s proizvođačima namještaja pokazuje vidne rezultate. Rađaju se novi proizvodi, usavršavaju postojeći i dotjeruje funkcionalnost, što je dobra orijentacija za budućnost.

Cjelokupni dojam ove manifestacije ogleda se u nastojanjima dizajnera i tehnologa da racionalno, estetski i funkcionalno oblikuju drvo koje posjeduju. Bez sumnje, oni su u tome i uspjeli. Osjeća se stanovito »smirivanje« linija namještaja sa sve manje »okćenih« ploha raznim letvicama i okovom. Prevladava osjećaj štedljivosti i racionalnosti.

I. Čizmešija, dipl. ing.



Slika 5. Suvremeno oblikovani kuhinjski elementi u kombinaciji kvalitetne masivne hrastovine i furnira (»TROKUT«, Novska)



Slika 6. Uspješna primjena lameliranog drva u korpusnom namještaju (DRVOPLAST«, Buzet)

MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA I OPREME U BIRMINGHAMU

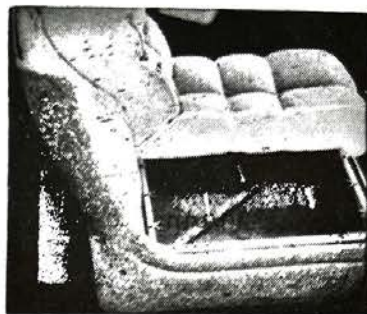
Međunarodni sajam namještaja i opreme za proizvodnju namještaja u Birminghamu održan je od 25.—30. studenog 1980. Ovaj se sajam održava svake druge godine, a na njemu sudjeluju domaći i inozemni proizvođači namještaja i opreme.

Od izlagača namještaja bile su zastupljene slijedeće zemlje: Velika Britanija kao domaćin, Francuska, Zap. Njemačka, Italija, Nizozemska, Danska, Švedska, Španjolska i Poljska. Može se reći: reprezentativni skup kreatora evropske mode.

Ako se izložci ovog sajma promatraju očima konstruktora i tehnologa, opazit će se niz interesantnih, duhovitih i originalnih rješenja. Prvo što upada u oči jest kvaliteta izrade i površinske obrade. Konstruktivna rješenja često su vrlo jednostavna, a spojevi otvore-

ni i vidljivi, strojno i ručno obrađeni, a zatim lakirani kvalitetnim lakom.

Ovdje se susreću razni stilovi evropskog podneblja koji se, zbog načina života, ukusa i osnovnog materijala, konstruktivno razlikuju. Ako se gleda sajam u cjelini, pre-



Slika 3. Kostur naslonjača izrađen od presane iverice

vladavaju ekspanatj izrađeni od masivnog drva, prirodnog furnira, a tek u neznatnom dijelu od metala i ostalih nedrvenih materijala.

Ako se izloženi namještaj analizira po namjeni, onda se o svakom pojedinačno mogu približno dati slijedeća opažanja

Blagavaonice

Blagavaonice se najčešće sastoje od niske komode, stola, stolica i eventualno nekog sitnog elementa. Izrađene su od različitih vrsta drva, a najčešće od jelovine, tikovine, hrastovine, palisandrovine i mahagonijevine. Ploče stolova često su od uzdužnog i širinskog spojenih masivnih kratkih elemenata. Ako je ploča od iverice, tada su rubne letvice, podnožje stola i stolica od iste vrste drva kao i komoda.

To vrijedi za sve blagavaonice, bez obzira na vrstu drva. (sl. 1). Svi su vidljivi dijelovi od iste vrste drva, što se može konstatirati kod većine izlagača.

Stolice su često tokarene, naročito kod jelovine. Konstruktivno su riješene tako da su im kritični spojevi deblji radi zadovoljavanja čvrstoće, a ostali dijelovi tanji, što im daje stanovitu eleganciju.

Blagavaonice izrađene od jelovine, mahagonijevine i palisandrovine najčešće su površinski obrađene poliuretanskim polumat lakom (rjeđe kiselinским), a one izrađene od drva tika, hrasta i jele, kiselinским lakom. Kod jelovine, hrastovine i javorovine često je moćilima naglašena tekstura drva.

Kuhinjski elementi

Izrađeni su kao samostojeći i višeci elementi. Pločasti dijelovi od iverice obloženi su folijom i furnirom, vrata su izrađena od masivnog drva jele, hrasta, mahagonija u manjem dijelu i ostalih vrsta drva. Folije u vidu imitacije furnira u manjem dijelu se pojavljuju na vratima, ali gotovo na svim radnim površinama.

Radice su plastične ili od plastificirane iverice.



Slika 1. Blagavaonica od masivnog drva



Slika 2. Dnevna soba bez garderobnog ormara

Spavaće sobe

Najčešće se sastoje od garderobnog ormara, kreveta i toaletnog ormarića. Noćni ormarići sve se manje pojavljuju, a zamjenjuju ih police u sastavu s uzglavljem.

Ormari su često konstruirani s pomičnim vratima i ogledalima s prednje strane vrata. Dosta se pojavljuje furnir, egaliziran močilom i lakiran transparentnim lakom. Naglašena je obrada bijelim pigmentiranim lakovima polumat i visokog sjaja.

Tiskane imitacije javorovine i folije imitacije javorovine obrađene su poliuretanskim lakom na visoki sjaj.

Kreveti u garniturama sa spavaćom sobom obrađeni su kao i cijela soba, u boji ili furniru, dok su pojedinačni kreveti veoma različiti i smjelih oblika i boja (sl. 4.). Kosturi kreveta jesu drveni, plastični i metalni, često s vidljivim ulošcima i ladicama za posteljinu.

Uzglavlja su vrlo često opremljena glazbenim aparatima i policama. Posebno se zamjećuju kreveti s natkrivenim svodom, ukrašenim najčešće bijelim ukusno odabranim tkaninama.

Dnevne sobe

Izrađene su od furniranih ploča u kombinaciji s masivnim rubnim letvicama. Ostali su elementi od istog masivnog drva kao i vitrine. Opće su konstatacije: garderobni ormar nestao je iz dnevne sobe; elementi su pretežno niski do 180 cm; vitrine su širine 40 — 60 cm i dubine oko 40 cm; prednje su fronte s dosta otvora; vrata često staklena, ravna ili zaobljena; otklopna vrata na gornjim elementima često se otvaraju prema gore.

Ako pogledamo sastave garnituru, može se primijetiti da nema kla-

sičnog regala. Dnevna soba sastoji se najčešće od vitrine, niskog stolića i sjedeće garniture.

Kao konstruktivni materijal pojavljuje se iverica 16 mm za cijeli korpusni dio, tik, hrast, mahagoni, palisandar, javor ikraš i ostale rjeđe vrste.

Na cijeloj garnituri zastupljena je ista vrsta drva osim na nevidljivim elementima. Ladice su u pravilu od masivnog drva ili šperploča, rjeđe od plastificirane iverice.

Površinska obrada izvedena je najčešće poliuretanskim polumat la-

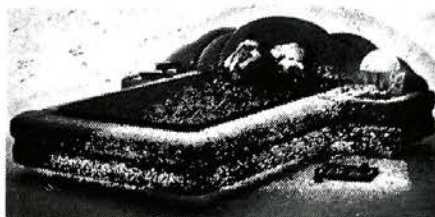
ložak vrijedan pažnje, s obzirom na materijal iz kojeg je izrađen (vidi sl. 3.).

Tkanine su pretežno jednoboje, uz prugaste i s ornamentima u svijetlo smeđim, smeđe, bijelim i ostalim bojama. Na sjedećim garniturama, pored tkanine, javljaju se skaj i koža, osobito na garniturama od lameliranog drva.

Zičane jezgre kod uložaka obučene su najlonskim vlaknima, što je novitet u udobnijoj upotrebi.

Dječji namještaj

Kod dječjeg namještaja, koji je pretežno u živim bojama, mogu se



Slika 4. Krevet s noćnim ormarićima posebnog dizajna

kovima ili kvalitetnim dvokomponentnim kiselinskim polumat lakovima, tekstura drva naglašena močilima u svjetlijim tonovima, tako da se ne gubi prirodna ljepota drva; rjeđe su krupno porozne vrste tamno moćene, gdje vrsta drva nije posebno naglašena.

Tapecirani namještaj

Kod tapeciranog namještaja ponovno se javljaju klasične opruge za sjedala naslonjača uz novije materijale. Kosturi su naslonjača od drva, metala, plastike, a poseban novitet je prešana iverica.

Pored već poznatih konstruktivnih oblika od tvrdog poliuretana, prešana iverica pojavljuje se kod izrade kostura, što je svakako iz-

vidjeti vrlo uspjele kombinacije radne i spavaće sobe s racionalnim korištenjem tih prostora. Kao primjer može se navesti prostor ispod krevetića na kat koji obvezno ima ladice za posteljinu. Materijali su najčešće jeftinije vrste masivnog drva, obojene pigmentiranim, najčešće crvenim, zelenim i bijelim pokrivnim lakovima. Pločasti elementi od iverice obrađeni su kao i masiv.

Pregledom izloženih uzoraka stječe se dojam da se drvo kao materijal želi oblikovati na najbolji način, uz veliku pažnju kod izrade detalja i izvođenja površinske obrade. Naglašena tekstura drva močilima i poliuretanski lak odaju živost i svu ljepotu prirodnog drva.

Ivan Čizmešija, dipl. ing.



ZAGREBAČKI VELESAJAM — SAJAMSKE PRIREDBE U GODINI 1981.

I ove godine se, uz najvažniju priredbu Zagrebačkog Velesajma, Jesenski velesajam, održavaju specijalizirani međunarodni proljetni sajmovi, a svaki od njih predstavlja posebnu zaokruženu sajamsku cjelinu. U posebnim terminima tijekom godine održava se niz specijaliziranih sajamskih priredbi koje se održavaju godišnje, biennialno ili triennialno.

Dajemo podatke o nekim sajmovima, zanimljivim za naše čitatelje:

Od 16 — 21. III 1981. održava se INTERGRAFIKA — 6. MEĐUNARODNI SAJAM GRAFIČKE INDUSTRIJE I INDUSTRIJE PAPIRA. To je jedina specijalizirana priredba te vrste u Jugoslaviji i jedna od najvažnijih u Evropi.

Od 22 — 28. IV 1981. održavaju se SPECIJALIZIRANI PROLJETNI MEĐUNARODNI SAJMOVI ZAGREBAČKOG VELESAJMA. To su među ostalim: MODERNAK — 9. MEĐUNARODNI SAJAM PAKOVANJA, stalno i jedno od najvećih tržišta ambalaže i pakiranja u Jugoslaviji i u ovom dijelu Evrope. Program izlaganja obuhvaća: materijale i strojeve za pakiranje, gotovu ambalažu od papira, kartona, drva, plastike itd.

UOČI 12. SAJMA INTERZUM KÖLN 1981

U SREDISTU POZORNOSTI MODERNIZACIJA STARIH KUĆA I STANOVA

12. INTERZUM KÖLN 1981 — međunarodni sajam pribora, uređaja i repro-materijala za izradu pokućstva, unutrašnje uređenje i opremu prostorija, te strojeva za tapeciranje pokućstva, održava se od 22. do 26. svibnja o. g. Stručnjaci očekuju taj sajam s velikim zanimanjem, a povod je tome, među ostalim, tvrdnja Instituta za gospodarska istraživanja (Ifo) u Münchenu, da će opseg moderniziranja starih zgrada idućih godina isto tako dalje rasti kao i udio radova na modernizaciji u cjelokupnom opsegu gradnje. Tako je ova stopa porasta u razdoblju od 1971. do 1979. godine povećana od 29% na 43%. Po istom izvoru godišnje se u Njemačkoj prosječno modernizira 200.000 stanova.

Na koji način dobiva na važnosti modernizacija, odnosno obnova starih kuća, jasno je iz procjene Njemačkog instituta za gospodarska istraživanja (DIW), Berlin. Po toj procjeni bi se u tekućoj godini proširilo 50 milijardi DM za modernizaciju i održavanje.

9. MEĐUNARODNI SAJAM NAMJEŠTAJA I OPREME ZA DRVNU INDUSTRIJU. Ovaj sajam bio je prvi puta organiziran kao samostalna priredba 1973. godine, predstavljajući najveći salon pokućstva i važno tržište drvne industrije u Jugoslaviji i u ovom djelu Evrope. Na ovom uvedenom tržištu opskrbljuju se inozemni kupci i redovito se zaključuju važni izvozni poslovi za Evropu i Sjevernu Ameriku. Na ovom biennialnom skupu izložbeni proizvodi bit će prikazani u slijedećim skupinama: namještaj; oprema za drvenu industriju; ostali proizvodi drvne industrije; sirovine i pomoćni materijal za drvenu industriju; uređenje stambenih i drugih prostorija.

23. MEĐUNARODNI SAJAM MALE PRIVREDE I ZANATSTVA, čiji program, među ostalim, obuhvaća strojeve, opremu i uređaje zanatstva za obradu drva, strojeve i alat za tapeciranje, proizvode zanatstva od drva, plastike itd.

2. MEĐUNARODNA IZLOŽBA »URADI SAM«

JUREMA — 21. MEĐUNARODNA IZLOŽBA MJERNE I REGULACIJSKE TEHNIKE I AUTOMATIJE

1. IZLOŽBA KNJIGA I OPREME ZA KNJIZARSTVO I BIBLIOTEKE INTERLIBER '81, u čijem progra-

mu izlaganja bit će zastupljena i domaća i strana znanstvena, stručna i popularno-znanstvena literatura.

Od 11. do 15. V 1981. održat će se INTERLABOR — 5. MEĐUNARODNI SAJAM LABORATORIJSKE OPREME, a

od 15. do 19. VI 1981. — 6. MEĐUNARODNA IZLOŽBA GRIJANJA, HLADENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE, koja će obuhvatiti opremu, uređaje i sredstva za grijanje, klimatizaciju i ventilaciju, opremu za iskorišćivanje sunčane energije itd.

Od 11. do 20. IX 1981. održat će se JESENSKI ZAGREBAČKI MEĐUNARODNI VELESAJAM, glavna i najveća godišnja sajamska priredba Zagrebačkog velesajma. To je jedno od najvažnijih središta jugoslavenskog robnog prometa na unutarnjem tržištu i ujedno izvozno-uvodno sajamsko središte jugoslavenske privrede. Takvo značenje sajmu omogućuje neprekidna koncentracija od gotovo 6000 izlagača, koji predstavljaju oko 300.000 izložaka u 40 paviljona i na otvorenom prostoru, na ukupno 280.000 m² izložbenog prostora.

Na kraju spomenimo i izložbu koja se održava od 12 do 17. X 1981: INTERBIRO-INFORMATIKA — 13. MEĐUNARODNA IZLOŽBA INFORMACIJA, KOMUNIKACIJA, SREDSTAVA ZA OBRADU PODATAKA I UREDSKE OPREME.

D. T.

bivenim anketom, i u zimi 1980/81. ušteda energije bit će u kućanstvima u prvom planu. Tako oko 20% ispitanika planiraju dalje mjere za smanjenje troškova grijanja. Pri tome se oni žele prije svega koristiti mogućnošću brtvljenja i izoliranja prozora, vrata i stijena.

Savezno ministarstvo za uređenje prostora, graditeljstvo i gradnju gradova procjenjuje da broj stanova sposobnih za modernizaciju iznosi preko 7 milijuna jedinica. Ovaj broj navodi na zaključak da će se ovdje i ubuduće raditi o važnom gospodarskom čimbeniku, pogotovu da bi također od samog tržišta mogao doći pritisak za modernizacijom.

Da su otkrivenne mogućnosti ovog tržišta, zorno će pokazati 12. INTERZUM KÖLN 1981. svojim ponudom, koja će biti zaokružena i dopunjena posebnim izložbama, stručnim savjetovanjima i stručnim predavanjima. Prema tome se već danas može predviđati da će 12. INTERZUM KÖLN 1981. biti obilježen djelatnošću izvješćivanja, uspostavljanja kontakata i pospešivanja narudžbi.

D. T.

Budući da diskusija o štednji energije daje sve više poticaja modernizaciji starih kuća, Savezno ministarstvo za uređenje prostora, graditeljstvo i gradnju gradova smatra da će sadašnji udio modernizacije u ukupnoj gradnji stanova, koji iznosi 43%, i dalje rasti. I ekonomisti istraživači smatraju mogućim da udio modernizacije u ukupnoj gradnji stanova može slijedećih godina dosegnuti 50 i više%.

U stvari, od modernizacije u klasičnom smislu, dakle od poboljšavanja stambenog standarda, postaju sve važnija područja kao ušteda energije i zaštita od buke. Prema podacima Društva za istraživanje potrošnje, tržišta i prodaje (GfK), Nürnberg, prošle se zime znatan broj zapadnonjemačkih kućanstava koristilo mogućnošću sprečavanja gubitaka topline. Tako je 19% dalo svoje prozore i vrata za braviti protiv propuha, 6% dalo je izolirati vanjske stijene specijalnim materijalima. Prema podacima do-

20 GODINA EVROPSKOG UDRUŽENJA PROIZVOĐAČA STROJEVA ZA OBRADU DRVA (EUMABOIS)

Jesenski sastanak Eumaboisa, Evropskog udruženja proizvođača strojeva za obradu drva, održan 1980. u Bathu (Engleska) na poziv Saveza britanskih proizvođača strojeva (Machine Tool Trades Association) imao je jubilarni karakter. Eumabois, osnovan 1960. godine, proslavio je tijekom protekle godine svoj dvadeseti rođendan, te je na sastanku razmatrana njegova dvadesetogodišnja aktivnost, isplivavanjem položaja evropskih proizvođača u usporedbi s drugim svjetskim grupacijama. Određene su osnovne programe aktivnosti za razdoblje 1980 — 1990, usmjerene k potvrđivanju evropske vodeće uloge u proizvodnji strojeva za obradu drva.

Izvršena je homologacija četiriju svjetskih sajмова u čijoj organizaciji sudjeluje Eumabois:

Expobois ((F), Interbimall (I), Iwie (E) i Ligna (Z, Nj)).

Eumabois je takođe razmatrao zbujujuću situaciju nastalu razmnažanjem sajмова i zlozbi, širom svijeta. Te manifestacije, općenito

organizirane bez prethodnog razmatranja mišljenja zainteresiranih organizacija, i postajući sve brojnije, zbujuju korisnike strojeva i daleko nadmašuju mogućnosti proizvođača. Zbog toga je Eumabois izrazio želju za ujedinjenjem sajмова u Atlanti i Louisvillu (SAD) 1982, a isto tako i sajмова u Singapuru 1981. i Machine Asia.

EUMABOIS danas okuplja devet nacionalnih saveza i to:

AUSTRIJA:

Fachverband der Maschinen und Stahlbauindustrie Österreichs, 1011 Wien, 1 Bauernmarkt, 13.

ŠVICARSKA:

Association des Fabricants Suisses de Machines à travailler le bois, 4600 Olten, Ringstr. 2.

Z. NJEMAČKA:

Fachgemeinschaft Holzbearbeitungsmaschinen, V. D. M. A., 6000 Frankfurt-M, Niederrad 71, Postfach 710109.

DANSKA

S. M. T., Messrs, H. Moldo A-S, Smørmosevej 4, 2880 Bagsvaerd.

SPANIJA:

Asociación Nacional de Fabricantes de Maquinaria para Trabajar la Madera, Valencia 1, Apartado postal 1748.

FRANCUSKA:

Syndicat des Constructeurs Français de Machines-Outils, S. C. F. M. O., 150, bd Bineau, 92200 Neuilly sur-Seine.

V. BRITANIJA:

The Machine Tool Trades Association, M. T. T. A., 62 Bayswater Road, London W2 3 PH.

ITALIJA:

Associazione Costruttori Italiani Macchine per la Lavorazione del Legno, A. C. I. M. A. L. L., 20156 Milano, via Varesina 76.

PORTUGAL:

Uniao dos Industriais de Maquinas para Trabalhar Madeira Portugueses, Unimap, Largo Ferreira Lapa, 70, 3ème ESQ, Porto.

Generalni sekretarijat smješten je u prostorijama Francuske unije: 150, Boulevard Bineau, 92200 Neuilly-sur-Seine, a za njegov rad je odgovoran g. M. Chaumet.

V. Graf. dipl. ing.

»TRANSPORTLEGNO«: OPREMA NA PODRUČJU TRANSPORTA I RUKOVANJA DRVOM ZA SVE POGONE (TRST 25 — 29. 9. 1981)

Na Tršćanskom sajmu održat će se od 25. do 29. rujna 1981. stručna izložba »TRANSPORTLEGNO« (Strojevi za prijenos drva na skladištu i u luci, za slaganje i sortiranje, za sušenje i drugu termičku i kemijsku obradu drva).

Pokretači izložbe jesu Tršćanski sajam, Tršćanski savez trgovaca drvom, Društvo »Pro Legno« (Rim), te časopisi »Mondo Legno« (Milano) i »Il Legno« (Rim). Predsjednik

Organizacijskog odbora je Gioacchino Rosa Rosa, predsjedatelj Društva »Pro Legno«. U Odboru su također zastupljena Uprava Tršćanske luke i »ACIMALL« (Savez talijanskih proizvođača strojeva za obradu drva).

Svrha je izložbe da se popuni praznina u talijanskom programu sajмова i za baš spomenuta područja (prijenos, rukovanje, slaganje, sortiranje, sušenje, termičku i

kemijsku obradu drva) ponudi posebno namijenjena izložba koja treba da privuče određene interesente i stručne posjetitelje.

Za ovakvu priredbu Trst je idealno sajamsko mjesto. To potvrđuju važnost transporta drva (lučki pretovar i otprema željeznicom i teretnjacima) i tradicija međunarodnih savjetovanja na Sajmu u lipnju svake godine.

U okviru Sajma »TRANSPORTLEGNO« održat će se i međunarodna savjetovanja: u 1981. godini bit će savjetovanje o manipulaciji drvom u lukama.

D. T.

U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzetima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

634.0.822/827 — Rakuša, F.: Potreba lesnoobdelavnih strojev v SFRJ (Potreba za strojevima za drvnu industriju u SFRJ). Les, 1979 (31), br. 7—8, str. 163—168.

Jugoslavenska industrija strojeva pokriva dio potreba naše drvne industrije za strojevima i opremom, ali njen razvitak nije u skladu sa zahtjevima drvne industrije glede održavanja i modernizacija starih te opremanja novih tvornica. Naša drvna industrija mora, dakle, još uvijek uvoziti do 80% potrebnih strojeva za obradu drva. Naša industrija strojeva može za sada ponuditi domaćoj drvnoj industriji: neke strojeve za obradu drva, tračne pile i transportne uređaje za pilansku industriju, od jednostavne izvedbe do kompliciranih uređaja za sortiranje piljenog drva; klasične sušionice (koje su poznate u svijetu) s vlastitom automatizacijom; kanalne sušionice za lakirnice, s vlastitom tehnologijom za proizvodnju pokućstva i građevne stolarije; uređaje za odsisavanje s optimalnim iskorišćenjem toplinske energije. Drugi strojevi i oprema moraju se uvoziti. Krajnje je vrijeme da naša industrija strojeva i opreme sustavno pristupi proizvodnji strojeva i opreme koje sada još moramo uvoziti, što će njoj i drvnoj industriji samo koristiti. Industrija strojeva trebala bi se povezati s zainteresiranim proizvođačima koji su zainteresirani za suradnju. Industrija strojeva ima dobre mogućnosti za uspješan rad u Jugoslaviji i inozemstvu, gdje postoje dobri izgledi da se ona potvrdi.

634.0.823 — Joly, P.: Corroyage et corroyeuses (Profiliranje i automati za profiliranje). Revue du bois, 1980 (35), br. 4, str. 23—35.

Automati za profiliranje postižu neosporni uspjeh zadnjih šest godina. Prodajne statistike raznih proizvođača govore da potražnja tih strojeva ne prestaje. U članku se daju dva intervjua s predstavnicima proizvođača: s g. Kurom od tvrtke Weinig i s g. Sacchiem od tvrtke SCM, koji su pristali da odgovore na precizna tehnička pitanja. Objavljen je i interview s g. Dubosom koji u svom pogonu ima automate za profiliranje pro-

izvedene od tvrtke Guillet. Dodani su još tehnički podaci nekih francuskih strojeva proizvedenih od proizvođača SIMOB i TSN.

D. Tusun

634.0.829.1. — Scharhag, V.: Morijala na drvo (Sredstva za močenje drva) Drvo, 1978 (33), br. 9.

Nakon kratkog uvoda o povijesti močenja drva autor daje enciklopedijski pregled sredstava za močenje drva, njihovih svojstava, načina i mogućnosti upotrebe s posebnim osvrtom na mogućnosti pripreme u serijskoj proizvodnji namještaja. U zaključku ukratko iznosi nove tehnološke postupke močenja drva.

634.0.829.1 — Truc, Nekteré zkušnosti s aplikací esterových naterových hmot vytvrzovaných impulsním zažením (Neka iskustva s primjenom poliesterskih nalicha otvrdjenih impulsnim zračenjem.) Drvo, 1978 (33), br. 10.

Radje se o iskustvima iz pogona Prachate. Autor ovdje kompleksno vrednuje svoj progresivni način površinske obrade namještaja, pri čemu pored prednosti, kao što je ušteda površina između skladišta, izrazitog sniženja utroška energije, posvećuje punu pažnju i nedostacima. Prije svega to su veće cijene utrošenih masa nalicha i postrojenja, zatim zahtjevi za čistom radne sredine i kvalifikacijom radne snage.

B. Hruška.

634.0.83 — Tratnik, M.: Problem preskrbe slovenske lesnopredelovalne industrije s lesom — aktualna družbenoekonomska naloga gozdnega in lesnega gospodarstva (Problem opskrbe slovenske drvne industrije drvom — aktualni društveno-ekonomski zadatki šumarstva i drvne industrije). Les, 1979 (31), br. 1—2, str. 3—4, 29.

U svjetlu razvoja i izgleda upotrebe drva u svijetu i u Evropi za godinu 1980, prikazan je slovenski deficit u snabdijevanju drvom. Iz srednjoročnih planskih predviđanja 1975—1980. proizlazi da će slovenska drvna industrija u 2000. godini pokrivati iz slovenskih izvora samo 77 posto potreba za drvom. Razlika će se morati uvoziti. Autor predlaže da se za slijedeće srednjoročno plansko razdoblje 1980—1985

izradi interdisciplinarni prikaz rješavanja ove problematike za cjelokupno područje proizvodnje i potrošnje drva; uz to bi bilo potrebno izraditi dugoročnu projekciju potrošnje drva do 2000. godine.

D. Tusun

634.0.832.1. — Kafka, E. i Hruška, T.: — Matematický model pílarské výrobní linky pro simulaci na počítači a jeho možné využití (Matematicki model pilanske proizvodne linije za stimulaciju piljenja uz upotrebu elektroničkog računala i mogućnosti njegove upotrebe). Drvo, 1978 (33), br. 9.

Simulacija raznih varijanata planskih proizvodnih linija pomoću matematičkih modela uz upotrebu elektroničkog računala omogućuje uštedu vremena i troškova u preprojektnoj pripremi investicije. Matematičko modeliranje vodi ne samo uštedi istraživačkog razvojnog i projektnog kapaciteta, nego i kvalitetnijoj preprojektnoj pripremi. Pojedini dijelovi članka donose: opis modela pilanske proizvodne linije za simulaciju pilanskog proizvodnog procesa uz upotrebu elektroničkog računala; — opis programa matematičkog dinamičkog modela pilanske proizvodne linije, — simulacija piljenja sortiranih i nesoortiranih smrekovih trupaca na liniji tračnih pila s glodaljcama.

B. Hruška

634.0.832.1 — Pogorelec, J.: Vpliv avtomatizacije na izkorišćenje oblovine na kompleksih primarne predelave lesa (Utjecaj automatizacije na iskorišćenje oblovine u kompleksu primarne prerade drva). Les, 1979 (31), br. 5—6, str. 97—101.

Automatizacija proizvodnog procesa u drvnoj industriji mora se rješavati kompleksno. Ako budemo automatizirali samo neke tehnološke faze unutar područja primarne prerade drva, postignut ćemo dođude djelomično povećanje produktivnosti, ali u cjelini nećemo mnogo postignuti. Ali ako u cijelom tehničkom procesu budemo primjenjivali programe krojenja za oblovinu, programe piljenja za trupce i programe obrubljivanja i sortiranja za daske, moći će se postignuti za 5—8% veće iskorišćenje oblovine.

D. Tusun

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRAĐEVINARSTVU:

ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

Sve vrste drva nakon sječe u raznim oblicima (trupci, piljena građa, građevna stolarija, krovne konstrukcije, drvne oplata, drvo u poljoprivredi itd.) izloženo je stalnom propadanju zbog razornog djelovanja uzročnika truleži i insekata.

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

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

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

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

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

INSTITUT U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILO.

Tehnički odbor Savjeta za namještaj
Općeg udruženja šumarstva, prerade drva i prometa — Zagreb

Institut za drvo — Zagreb

i

Zavod za istraživanja u drvnj industriji Šumarskog fakulteta Sveučilišta
u Zagrebu

organiziraju jednodnevno SAVJETOVANJE pod nazivom:

BRUŠENJE U PROIZVODNJI NAMJESTAJA

Vrijeme održavanja: predvidivo 22 — 28. IV 1981.

Mjesto održavanja: Zagrebački velesajam

Program:

- Opća problematika brušenja
- Kalibriranje
- Oprema i postupci brušenja furnira
- Oprema i postupci brušenja masivnog drva
- Oprema i postupci brušenja lakiranih površina
- Brusila
- Problemi projektiranja linija za brušenje
- Tehnološki problemi brušenja
- Panel-diskusija

Informacije o savjetovanju:

OPĆE UDRUŽENJE ŠUMARSTVA,
PRERADE DRVA I PROMETA
Zagreb
Marulićev trg broj 6
Telefon: 446-066 (Ing. I. Delajković)



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Chromamin i Chromakvin — kiselootvrđujući lakovi

U našem novom proizvodnom programu imamo i nove tipove kiselootvrđujućih lakova, namijenjenih za površinsku obradu drva u industrijskoj proizvodnji pokućstva, namještaja te drugih elemenata koji služe u opremi objekata — bolnica, hotela, škola, dječjih vrtića, kasarni i dr.

Za proizvode gdje se traži visoka kvaliteta obrađenih površina — velika tvrdoća, otpornost na habanje i grebenje, otpornost na sva alkoholna i bezalkoholna pića, benzin, ulje, slabe kiseline i lužine, sredstva za razna čišćenja i pranja u domaćinstvu i objektima javne upotrebe, preporučamo dvokomponentne kiselootvrđujuće CHROMAMIN LAKOVE. Ovi lakovi izrađeni su na bazi ureaformaldehidnih smola u kombinaciji s alkidnim smolama. Sušenje, odnosno otvrđivanje, kemijski je proces, a postiže se dodatkom otopine jedne organske kiseline koja se dodaje u određenom omjeru, a izaziva proces kondenzacije. Osušeni film laka više se ne otapa u organskim otapalima, a osim toga vrlo teško gori, pa u slučaju požara ne širi vatru.

Površine obrađene CHROMAMIN LAKOVIMA I LAK BOJAMA imaju izvanredna svojstva i mogu se svrstati u visokokvalitetnu obradu. Chromamin lakovi imaju visok postotak suhe tvari i relativno niske viskozitete, pa na površini ostaju deblji filmovi, koji, osim toga, imaju izvanredne osobine. Prednost je ovih lakova u tome što se mogu ubrzano sušiti i kod vrlo oštrog režima. Kad se suše kod temperature radnog prostora ili u kanalnim sušionicama s blažim režimom, tada se na 100 težinskih dijelova laka dodaje 15 težinskih dijelova CHROMAMIN KONTAKTA. Kod visokih temperatura sušenja, kao na pr. kod oplemenjivanja vlaknatica (do 170°C), dodaje se manje kontakta, i to 100 : 3, jer se djelovanjem katalizatora, tj. kontakta i visoke temperature, sušenje završava za svega nekoliko minuta. Svaka tvornica pokućstva ima svoj režim sušenja koji se uklapa ili se treba uklapati u postojeći tehnološki proces. Od mnogo vrlo različitih režima spomenimo nekoliko, samo kao orijentaciju:

I.	II.	III.
10 min/20°C	2 min/20°C	1 min/40°C
35 min/55°C	3 min/50°C	1,5 min/130°C

4 min/80°C 1,5 min/170°C
5 min/20°C

CHROMAMIN BEZBOJNI LAKOVI za kvalitetniju obradu nanose se u dva sloja, ali preporučamo za prvi sloj primjenu CHROMAMIN BEZBOJNOG TEMELJA, koji je namijenjen za prvi, temeljni sloj. Chromamin bezbojni temelj preporučamo u sistemu dvokomponentnih i jednokomponentnih kiselootvrđujućih lakova. Chromamin temelj brzo suši i dobro se brusi, a na njega dobro prijanjaju svi bezbojni lakovi.

CHROMAMIN LAK-BOJE nanose se obično u dva sloja, a mogu se nanositi na CHROMOGAL PREDLAK I CHROMAKVIN TEMELJ BIJELI. Svi Chromamin lakovi i lak-boje razrjeđuju se razrjeđivačem br. 7680-13.

CHROMAKVIN LAKOVI jesu jednokomponentni kiselootvrđivački lakovi kod kojih se kiselina komponenta nalazi već u laku. Radi se iz amino i alkidnih smola, te nitroceluloze. Kod ovih lakova sušenje je fizikalno-kemijski proces. Djelovanje kiseline komponente počinje tek nakon isparavanja otapala. Prednost im je u tome što su jednokomponentni, pa je jednostavniji i lakši postupak nanošenja. Sušenje je moguće i ubrzanim postupcima, a nanositi se mogu svim tehnikama. Posebno ih preporučamo za površinsku obradu borovine, gdje se s ostalim vrstama lakova ne postižu zadovoljavajući rezultati. Po kvaliteti obrađenih površina nešto zaostaju iza dvokomponentnih CHROMAMIN LAKOVA, a obrađene površine su kvalitetnije od onih s AKROCEL LAKOVIMA, jer imaju veću otpornost na vodu, alkohol, habanje, grebenje, udarce i dr.

Bezbojni Chromakvin lakovi mogu se nanositi na bezbojne Akrocel temelje za brušenje, Chromakvin, Chromamin ili Chromogal bezbojne temelje. Pigmentirane Chromakvin lak-boje je moguće nanositi na Neolin T, Chromakvin temelj bijeli ili Chromogal predlak. Za razrjeđivanje bezbojnih i pigmentiranih Chromakvin lakova primjenjuje se razrjeđivač br. 7680-12 ili 7680-13, ovisno o načinu nanošenja. Za lijevanje i oštrije režime sušenja preporuča se razrjeđivač br. 7680-13.

Svim našim poslovnim prijateljima, kupcima i potrošačima naših proizvoda dobro

„CHROMOS“

PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

su poznati CHROMODUR LAKOVI. Iz te grupe kiselootvrđujućih lakova zadržali smo u proizvodnji samo CHROMODUR LA-

KOVE ZA PARKETE, namijenjene za lakiranje parketa u industrijskim uvjetima, pa prema tome i za ubrzane režime sušenja.

Pregled naše proizvodnje CHROMODUR, CHROMAMIN I CHROMAKVIN lakova i lakboja

Sifra proizvoda	NAZIV PROIZVODA	Omjer miješanja s kontaktom*	Sjaj po Langeu
8114	Chromodur lak za parkete sjajni	100:10	cca 100%
8115	Chromodur lak za parkete mat	100:10	cca 50 %
8105—01	Chromodur lak za parkete mat/TVIN	100: 8	cca 50 %
8116	Chromodur kontakt P	—	—
7210	Chromamin bezbojni temelj	100: 5	—
7210—09	Chromamin bezbojni temelj MENINA	—	—
7211	Chromamin bezbojni sjajni	100:15	cca 100%
7212	Chromamin bezbojni polumat	100:15	15 — 20%
7212—01	Chromamin bezbojni polumat A — LIKO	100:10	18 — 20%
7212—01	Chromamin bezbojni polumat A — IDRIJA	100:10	25 — 28%
7213	Chromamin bezbojni mat	100:15	6 — 10%
7222	Chromamin bijeli polumat	100:15	15 — 20%
7272—02	Chromamin bijeli polumat/LESONIT	100: 5	9 — 12%
7223	Chromamin bijeli mat	100:15	6 — 10%
7224	Chromamin slonokost polumat	100:15	15 — 20%
7224—02	Chromamin slonokost/LESONIT	100: 5	9 — 12%
7224—07	Chromamin slonokost/IDRIJA	100:10	8 — 10%
7224—08	Chromamin slonokost/BAGAT	100:10	15 — 20%
7225	Chromamin žuti polumat	100:15	15 — 20%
7226	Chromamin crveni polumat	100:15	15 — 20%
7227	Chromamin plavi polumat	100:15	15 — 20%
7228	Chromamin zeleni polumat	100:15	15 — 20%
7229	Chromamin smeđi polumat	100:15	15 — 20%
7230	Chromamin sivi polumat	100:15	15 — 20%
7231	Chromamin crni polumat	100:15	15 — 20%
7232	Chromamin narančasti polumat	100:15	15 — 20%
7233	Chromamin tamno crveni polumat	100:15	15 — 20%
7234	Chromamin oker polumat	100:15	15 — 20%
7235	Chromamin kontakt	—	—
2864	Chromakvin bezbojni sjajni	—	cca 100%
2865	Chromakvin bezbojni polumat	—	15 — 20%
2866	Chromakvin bezbojni mat	—	6 — 10%
2868	Chromakvin bezbojni temelj	—	—
2867—15	Chromakvin bijeli sjajni	—	Min. 70%
2867—16	Chromakvin bijeli polumat	—	15 — 20%
2867—17	Chromakvin bijeli mat	—	6 — 10%
2867—18	Chromakvin slonokost polumat	—	15 — 20%
2867—19	Chromakvin žuti polumat	—	15 — 20%
2867—20	Chromakvin crveni polumat	—	15 — 20%
2867—21	Chromakvin plavi polumat	—	15 — 20%
2867—22	Chromakvin zeleni polumat	—	15 — 20%
2867—23	Chromakvin smeđi polumat	—	15 — 20%
2867—25	Chromakvin crni polumat	—	15 — 20%
2867—26	Chromakvin oker polumat	—	15 — 20%
2867—27	Chromakvin narančasti polumat	—	15 — 20%
2767—28	Chromakvin bijeli temelj	—	—



SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRADNJA

Telefon: (01) 362-94-70
Telex: 53 572

CH-8042 ZÜRICH
Schaffhauserstrasse 89

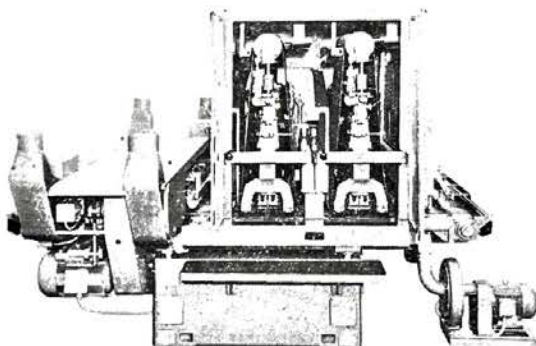
Heesemann

PROIZVODI:

- poluautomatske i automatske protočne tračne brusilice za fino brušenje drva, laka i folija

Radne širine: 1100—1350—2300—2550—
2800—3050—3300 mm

- Brzina radnih pomaka 6...30 m/min
- Brzina izmjena brusnih traka
- Brzo podešavanje strojeva
- Standardna i elektronička pritisna elastična greda
- Brušenje s dvije i više traka
- Maksimalno iskorištenje brusnih traka



Automat za križno brušenje s dvije poprečne i dvije širokotračne skupine KSA 2-B

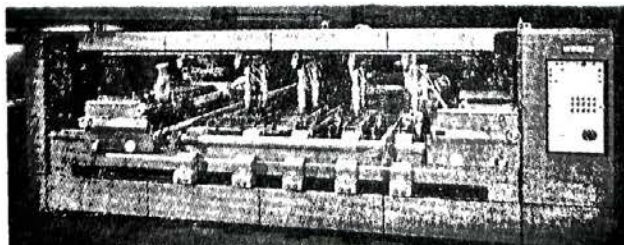
WEEKE



PROIZVODI:

- Poluautomatske i automatske bušilica za moždanike
- Poluautomatske i automatske strojeve za upuštanje bravica i petlji za namještaj

- Kombinirane strojeve za bušenje i glodanje
- Specijalne strojeve za ugaono izrezivanje



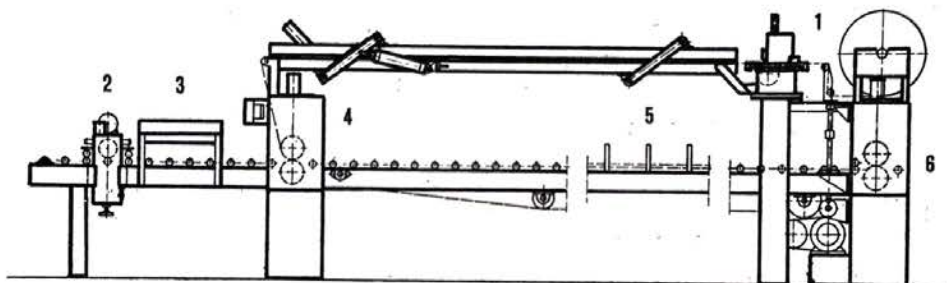
Automatska viševretna bušilica za moždanike s automatskim podešavanjem skupina vretena REKORD PKA III

DIEFFENBACHER

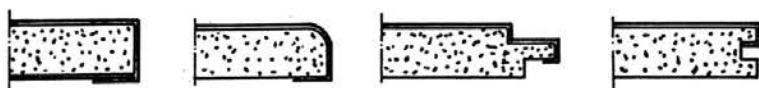


PROIZVODI:

- Hidraulične preše za proizvodnju iverica, vlaknatica i otpresaka raznih oblika
- Kompletne tvorničke linije za oblaganje ploča folijama i laminatima
- Kompletan proizvodni program tvrtke
ADOLF FRIZ IZ STUTTARTA,
koji će proizvoditi pod nazivom »PROGRAM A. FRIZ«, a ujedno preuzima servisiranje i snabdijevanje rezervnih dijelova.



Specijalni mali uređaj za oblaganje ploča svim vrstama folija, pogodan za elemente namještaja i kutija, s mogućnošću istovremenog oblaganja profiliranih rubova, model UKA



- 1 Uređaj za odmatanje i nanošenje ljepljiva na foliju
- 2 Otprašivanje ploča
- 3 Predgrijavanje ploča

- 4 Reaktiviranje ljepljiva i natiskivanje folije
- 5 Oblaganje rubnih profila
- 6 Završno natiskivanje valjcima



EXPOMA

EXPORTMASCHINENHANDELSGES. m. b. H.
Viktoriastrasse 9 D-4300 ESSEN 12



LIGNA HANNOVER '81

međunarodni putokaz br. 1

za sva područja

drvne industrije

- preko 850 izlagača iz 25 zemalja sa svojim najboljim stručnjacima
- informacijska mjesta i savjetodavni uredi vodećih evropskih stručnih saveza
- stručna savjetovanja i simpoziji o aktualnim temama drvne industrije
- brze i sveobuhvatne obavijesti o izlagačima i proizvodima pruža EBI, elektronički sustav informiranja posjetilaca, na prostoru sajma.

Ponuda sajma LIGNA HANNOVER '81

1. strojevi za šumarstvo, vozila, uređaji i ostala pomoćna sredstva, 2. strojevi za obradu i preradu drva i drvnih materijala u pilanama, pogonima za proizvodnju furnira i ploča, tvornicama pokućstva, radionicama drvnih proizvoda, stolarskim i sličnim radionicama, 3. specijalni strojevi za obradu sintetičkih materijala za drvnu industriju, 4. specifični pomoćni strojevi i oprema za drvnu industriju, 5. strojevi i jedinice za obradu s ručnim pomakom, 6. oštrilice alata i brusna sredstva, 7. tekući materijali za površinsku obradu kao lakovi i močila, 8. kemijska veziva, ljepila, otapala i odjeljivači, 9. proizvodnja energije iz otpadnog drva u šumarstvu i drvnj industriji, 10. štednja energije, zaštita okoline i zaštita na radu u šumarstvu i drvnj industriji, 11. savezi i organizacije, inženjerski i konstrukcijski uredi, nakladnici i knjižare.

Za Vaše lakše snalaženje na Sajmu

Molim da mi pošaljete opširan prospekt za posjetioce s popisom izlagača

Ime: _____

Ulica: _____

Poštanski broj i mjesto: _____

Yugoslaviapublic, Knez Mihajlova 10, 11001 Beograd
Tel.: 633-266, Telex: 11-125 yu pub

LIGNA

HANNOVER '81

srijeda, 27. svibnja — utorak, 2. lipnja
Međunarodni stručni sajam strojeva i opreme
za drvnu industriju

SOP KRŠKO

KRŠKO, CKZ 141
tel: 068 71-911

KRŠKO,
Gasilska 3
tel: 068 71-506
71-404

KOSTANJEVICA
na Krki, Malence 3
tel: 068/69-748

KRŠKO,
Gasilska 3

tozd **OPREMA**

tozd **KLEPAR**

tozd **IKON**

tozd **STORITVE**

INŽENIRSKI BIRO
Ljubljana, Riharjeva
tel: 061 264-791

INŽENIRSKI BIRO,
ZAGREB, Siget 18b
tel.: (041) 526-472

INŽENIRSKI BIRO
Ljubljana, (061) 41-986

tel. 068 71-291
71-234

*specijalizirano
za
industrijsku
opreму*

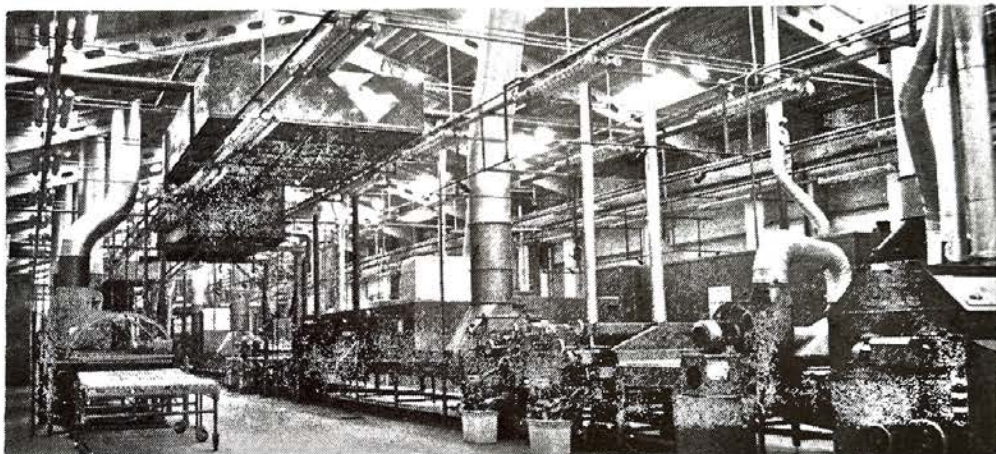
LAKIRNICE ZA
POVRŠINSKU OBRADU
U DRVNOJ I
METALNOJ INDUSTRIJI

OTPRASIVANJE
U DRVNOJ
INDUSTRIJI
POMOĆU MODULNIH
FILTARA
SOP-MOLDOW

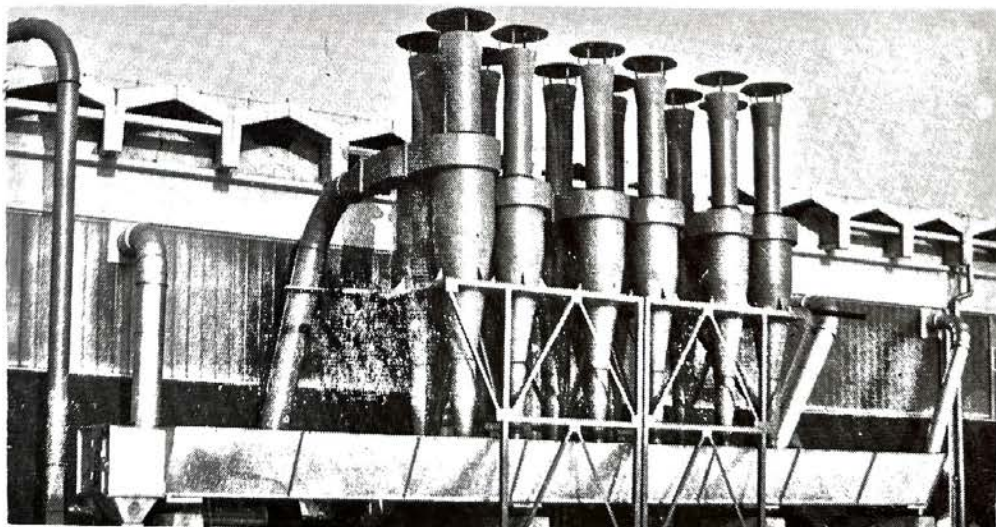
PNEUMATSKI
TRANSPORTNI
UREĐAJI I
OTPRASIVANJE
U METALURGIJI,
METALNOJ I
KEMIJSKOJ
INDUSTRIJI

OBRTNICKI
RAĐOVI U
GRADITELJSTVU

LAKIRNICA U
INDUSTRIJI
GRAĐEVNE
STOLARIJE



OTPRASIVANJE
U GRAĐEVINSKOJ
INDUSTRIJI



EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTARNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIICIJU, n. sol. o.

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

telefon: (041) 444-011, telegram: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307, 21-591, p. p.: 1009

Radna zajednica zajedničkih službi

41001 Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon: (041) 447-712

OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

OOUR — VANJSKA TRGOVINA

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307, 21-591

OOUR — MALOPRODAJA

41001 Zagreb, Ulica B. Adžije 11, pp 142, tel. 415-622, teleg. Exportdrvo-Zagreb, telex 21-865

OOUR — »SOLIDARNOST«

51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142, tel. 22-129, 22-917, telegram: Solidarnost-Rijeka

OOUR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIICIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 234, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka, telex 24-139

OOUR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

41001 Zagreb, Vlaška 40, telefon: 274-611, telex: 21-701

OOUR — VELEPRODAJA

41001 Zagreb, Trg žrtava fašizma 7, telefon: 416-404

EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

ZAGREB
RIJEKA
BEOGRAD
LJUBLJANA
OSIJEK
ZADAR
ŠIBENIK
SPLIT
PULA
NIŠ
PANČEVO
LABIN
SISAK
BJELOVAR
SLAV. BROD

i ostali potrošački centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU:

Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long Island City — New York 11106 — SAD
OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)
OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)
EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65 (Holandija)

Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon, London, S. W. 19-1QE (Engleska)
EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus
EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16
EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13
EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud, 2^{ème} étage