

117
Poštarina plaćena u gotovu

BROJ **5-6**

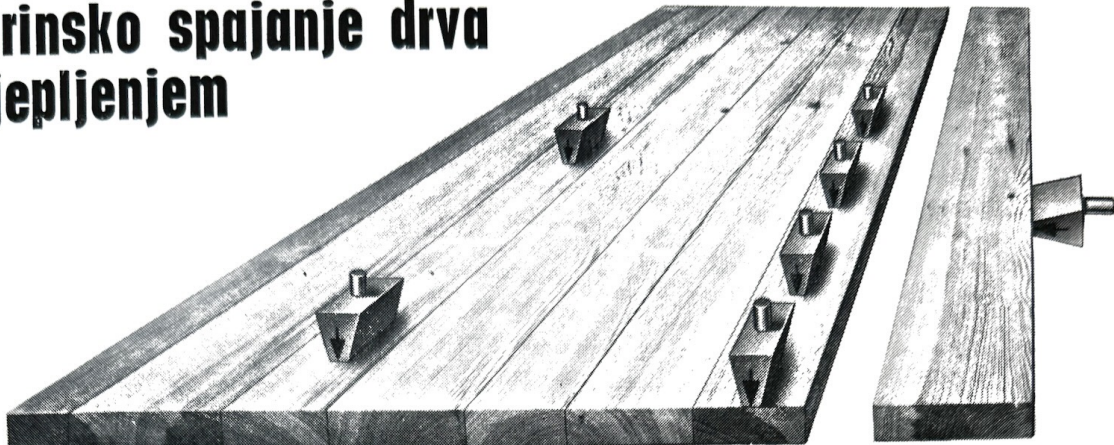
GOD. XXX

SVIBANJ — LIPANJ
1979.

DRVNA INDUSTRIJA

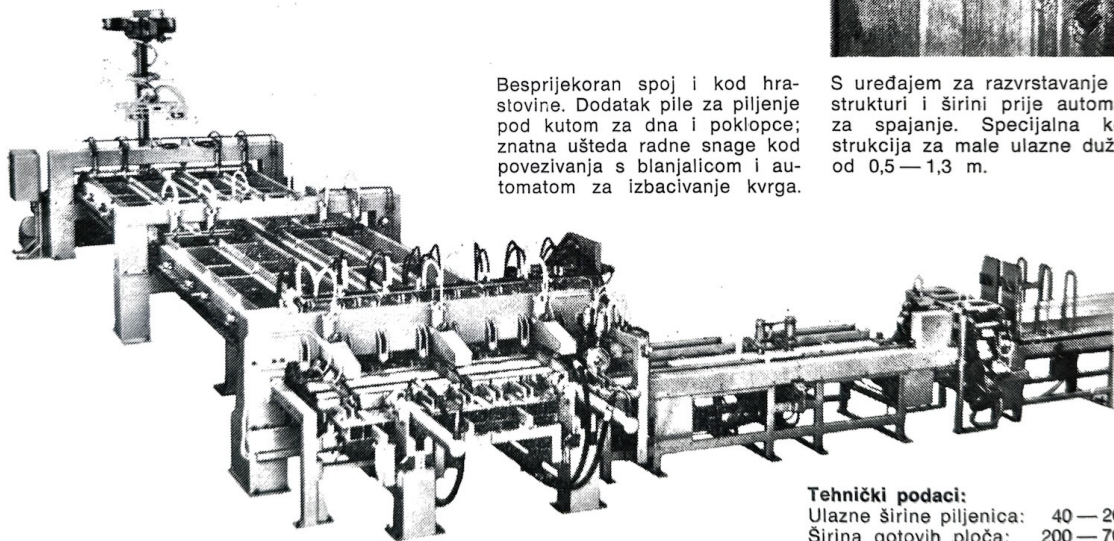
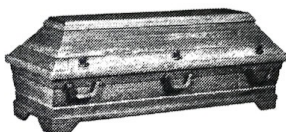
CASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE SUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE
PRERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA

Širinsko spajanje drva lijepljenjem



Glavne prednosti:

- Najbolje spajanje na sljubnice pomoću teškog hidrauličnog potisno-povratnog sistema, patent br. 1907 462
- Sa i bez prethodnog širinskog razvrstavanja
- Potpuno automatski hod bez ručnog rada.
- Bez visokofrekventnog grijanja, nego zagrijavanje sljubnica pomoću grijaćih ploča.



Besprijekoran spoj i kod hrastovine. Dodatak pile za piljenje pod kutom za dna i poklopce; znatna ušteda radne snage kod povezivanja s blanjalicom i automatom za izbacivanje kvrga.

S uređajem za razvrstavanje po strukturi i širini prije automata za spajanje. Specijalna konstrukcija za male ulazne dužine od 0,5—1,3 m.

Tehnički podaci:

Ulazne širine piljenica: 40—200 mm
 Širina gotovih ploča: 200—700 mm
 Debljina: 20—50 mm
 Dužina: 500—2500 (1500) mm
 Kapacitet: 500—1500 m³/8 sati



industriaimport

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

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
PAT-1100	Tračna pila trupčara



NOVO! ◆ NOVO! ◆ NOVO!

» A M B « APARAT ZA MJERENJE BOMBEA PILANSKIH TRAČNIH PILA

Patent prijavljen: Mario Štambuk, dipl. ing.
Zakrivljenost površine vijenca kotača («bombé») pilanske tračne pile jedan je od bitnih faktora ispravnog rada stroja, a »AMB« omogućuje njenu laku, jednostavnu i brzu kontrolu i na stroju već postavljenom u pilani.

Aparat se permanentnim magnetima priljubljuje uz obod kotača (vidi sliku), a komparator, ključići po vodilici, pokazuje ispušćenje kotača na skali instrumenta s podjelom 0,01 mm.

Za svaki promjer kotača izrađujemo poseban tip aparata.

Tip: AMB-1100 za kotače promjera 1100 mm

Tip: AMB-1400 za kotače promjera 1400 mm

Tip: AMB-1500 za kotače promjera 1500 mm

Tip: AMB-1600 za kotače promjera 1600 mm

Tip: AMB-1800 za kotače promjera 1800 mm

Po želji kupca izrađujemo i aparate za ostale dimenzije kotača.



TVORNICA STROJEVA

RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 R	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednoliski cirkular
KP-4	Katna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
PC 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

► BRATSTVO ◀

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

MALOC

STROJEVI I UREĐAJI ZA DRVNU INDUSTRIJU — PROJEKTI-
RANJE KOMPLETNIH PROIZVODNIH LINIJA — ZASTUPSTVA
I INŽENJERING

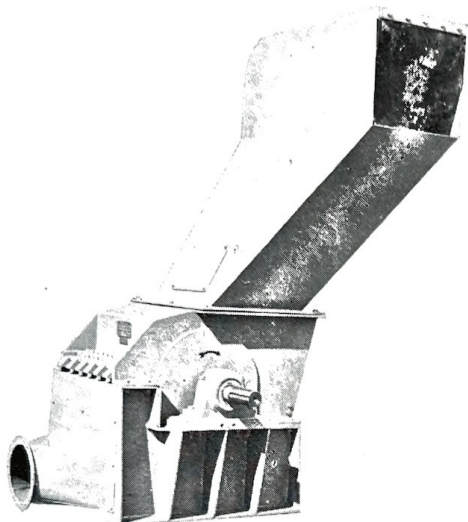
FRANSSONS-ove SJEČKALICE OTPADAKA

FRANSSONS

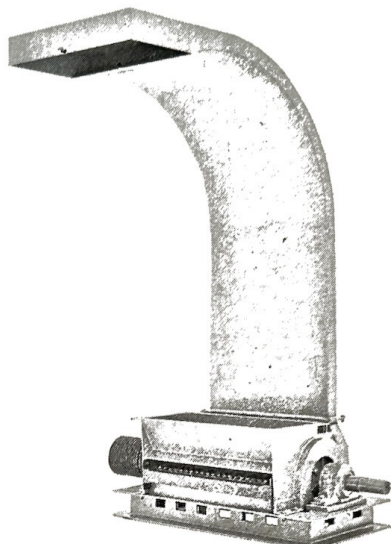
FRANSSONS-ovi mlinovi za usitnjivanje otpadaka bez noževa poznati su po cijelom svijetu. Vodeći već preko 20 godina na ovom području, nudimo Vam nova tehnička rješenja:

Kod FRANSSONS-ovih mlinova za usitnjivanje zubi ne moraju biti navareni, nego se mogu vrlo brzo zamijeniti pomoću 2 vijaka.

FRANSSONS-ovi mlinovi za usitnjivanje nemaju zamašnjak pa su zbog toga ekonomičniji.

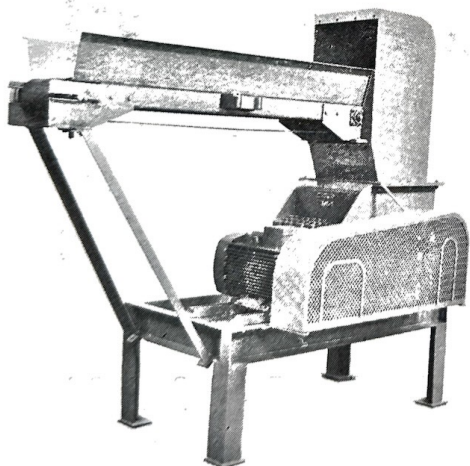


Tip TRT-50-UP, kompletni uređaj za usitnjivanje, ovaj model je podesan za usitnjivanje komadnog drva.
Ostali tipovi: TRT-70, TRT-100, TRT-140, 2 TRT-140, za učinke od 30 do 160 kW.

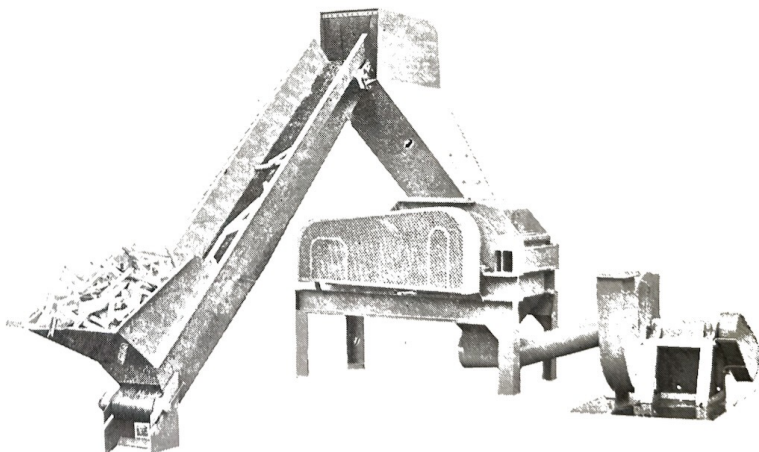


FRANSSONS-ov mlin tip TTL-100-U za usitnjivanje štapičastih drvnih otpadaka i grubih granulata.
Ostali tipovi: TTL-50, TTL-70, za učinke od 22 do 110 kW.
Za usitnjivanje kore nudimo tipove TNA-35 i TNA-50 do TNA-140, za učinke od 22 do 110 kW.

Isporučujemo također kompletne uređaje za usitnjivanje otpadaka sa stolom za doziranje, spremnikom rastresitog materijala ili tračnim/zljebastim transporterima ili ventilatorima za pneumatski transport granulata.



Stroj za usitnjivanje drva sa žiljebom za rastresiti materijal iznad tračnog transportera i s uređajem za otkrivanje metala.



Stroj za usitnjivanje komadnog drva s koritom za otpadni materijal iznad tračnog transportera za doziranje materijala i s ventilatorom za pneumatski transport granulata.

FRANSSONS-ove s'ečkalice nemaju konkurencije po cijeni i učinku.

MALOC

A. LOCHER AG, CH — 8703 MEILEN
SCHWEIZ - Telefon: (Zürich) 01/923 25 44,
Telex: 75405 MALOC CH

LEGMA

I - 22100 Como/Italia
Viale Varese 75

»DRVNA INDUSTRIJA« — časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva, te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima.

Izlazi kao mjesečnik

Izdavači i suradnici

u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Simunska 25

ZAJEDNICA SUMARSTVA, PRADE DRVA I PROMETA DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, 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., mr Marko Gregić, dipl. ing., Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomšec, dipl. ing.

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, doc. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivan Opačić, dipl. ing., Teodor Peleš, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing., doc. Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof.

Glavni i odgovorni urednik: prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing.

Tehnički urednik: Andrija Ilić.

Urednik: Dinko Tusun, prof.

Pretpлата: godišnja za pojedince 210, za đake i studente 72, a za poduzeća i ustanove 870 dinara. Za inozemstvo: 60 US\$. Žiro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo). Rukopisi se ne vraćaju.

Časopis je oslobođen osnovnog poreza na promet na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27. IV. '973.

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

DRVNA INDUSTRIJA

GOD. XXX

SVIBANJ — LIPANJ 1979.

BROJ 5—6

U OVOM BROJU

Rudolf Sabadi	KVANTIFIKACIJA PRIVREDNIH KRETANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI SR HRVATSKE OD 1966—1977.	149
Mladen Figurić	PRAKTIČNA PRIMJENA TEORIJE SISTEMA KOD VREDNOVANJA SLOZENOSTI RADA U DRVNOJ INDUSTRIJI	161
Salah Eldien Omer	MDF PLOČE I NJIHOVA SVOJSTVA	167
* * *	STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI	173
Jindřich Frajs	Strojevi i uređaji za manipulaciju i transport trupaca u SSSR	175
Iz prakse za praksu	M. Vrečko	
	Uski propiljak i mali pomak — ekonomično ili ne?	174
Iz proizvodnje	F. Penzar	
	Iz Drvne industrije »SLAVONIJA«, Slavonski Brod	180
	Savjetovanja i sastanci	184
	Sajmovi i izložbe	186
	Bibliografski pregled	189
	Nove knjige	191
	Prilog Kemijski kombinat »CHROMOS«	194
* * *	Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji	196

IN THIS NUMBER

Rudolf Sabadi	QUANTIFICATION OF ECONOMIC TRENDS IN TIMBER INDUSTRIES OF THE S.R. CROATIA IN THE 1966—1977 PERIOD	149
Mladen Figurić	PRACTICAL APPLICATION OF THE SYSTEM THEORY IN EVALUATION OF JOB COMPLEXITY IN WOOD INDUSTRY	161
Salah Eldien Omer	MDF BOARDS AND THEIR PROPERTIES	167
* * *	FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOOD INDUSTRY	173
Jindřich Frajs	Log Handling and Transport Machines and Devices in USSR	175
From Practice	M. Vrečko	
	Strait Saw Cut and Short Feed — is it economical or not?	179
From production	F. Penzar	
	From the Enterprise Drvna industrija »SLAVONIJA«, Slavonski Brod	180
	Meetings and Conferences	184
	Fairs and Exhibitions	186
	Bibliographical Survey	189
	New Books	191
	Information from »CHROMOS«	194
* * *	Technical Terminology in Woodworking Industry	196

**Karbon****KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB**

PREDSTAVLJAMO VAM NAŠ NAJTRAŽENIJI PROIZVOD IZ ASORTIMANA LJEPILO ZA PODOVE:

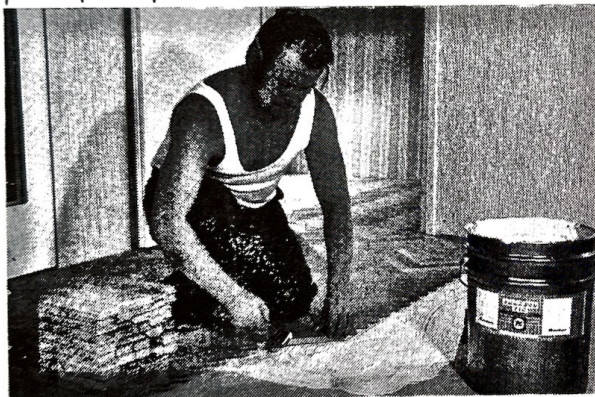
PARKETOFIX

(art. br. 132)
LJEPILO ZA KLASIČNI PARKET

PARKETOFIX je disperzivno ljepilo, izrađeno na bazi sintetske smole dispergirane u vodi. Upotrebljava se za lijepljenje klasičnog parketa na betonske i drvene podloge.

Fizikalno-kemijske karakteristike:

Izgled	bijela ljepljiva pasta
Viskoznost (B7/50/293 K)	19.000 — 24.000 mPa.s(cP)
Gustoća	1,5 g/cm ³
pH-vrijednost	6,5 — 7,5
Sadržaj suhe tvari	68 ± 3%
Otvoreno vrijeme	10 — 15 min
Brzina vezivanja kod 291 K (18° C) i rel. vl. zr. 65%	24 sata
Razrjeđivač	voda
Optimalna temperatura primjene	291 — 298 K (18 do 25° C)
Minimalna temperatura primjene	278 K (5° C)
Maksimalna temperatura primjene	303 K (30° C)
Čvrstoća na smicanje (JUS H. K2.021 - TDO)*	min. 2,5 MPa drvo/drvo (25 kp/cm ²)



Lijepljenje klasičnog parketa na podlogu florbit PARKETOFIXOM na gradilištu INDUSTRIJAGRADNJE — Zagreb, u Stupničkoj ulici. Izvođač radova: PARKET — Zagreb.

Područje primjene:

PARKETOFIX ljepilo upotrebljava se u građevinarstvu za lijepljenje parketa na betonske i druge podloge.

Način primjene:

Podloga prije nanošenja ljepila treba biti ravna, glatka i dobro očišćena od svih tragova masti, ulja,

vapna i prašine.

Vlažnost podloge ne smije prelaziti kod betona 3%, a kod drvene podloge 8 — 10%.

Na pripremljenu podlogu nazubljenom lopaticom (špahtlom) nanosi se PARKETOFIX u debljini do 1 mm.

Tada se polažu parketi i dobro pritisnu.

Otvoreno vrijeme, tj. vrijeme od nanosa ljepila do početka procesa lijepljenja iznosi, s obzirom na sobnu temperaturu i svojstvo podloge, između 10 do 15 min.

Brušenjem parketa može se započeti nakon 24 sata. Preporučuje se prostorije nakon polaganja parketa prozračiti.

Potrošnja:0,70 — 0,80 kg/m²**Mjere sigurnosti pri radu:**

PARKETOFIX je nezapaljiv i nije štetan po zdravlje.

Uvjeti uskladištenja:

Preporučljivo je ljepilo uskladištiti u suhoj prostoriji na temperaturi od 278 — 308 K (5 do 35° C) u originalnoj ambalaži. Rok upotrebe 12 mjeseci.

Pakiranje:

Plastične doze od 1 i 5 kg, limene kante od 25 kg i šperana ambalaža od 50 kg neto proizvoda.

* Kako ne postoji JUS za ljepila za parket, naznačeni JUS primjenjuje se kao pomoćna metoda.

Kvantifikacija privrednih kretanja u drвноj industriji SR Hrvatske od 1966 — 1977.

Sažetak

Cobb-Douglasovim funkcijama proizvodnje ispituju se kretanja u pilanskoj industriji i proizvodnji drvnih ploča, te finalnoj preradi drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977.

Ispitivanja pokazuju da je zbroj eksponenta nezavisnih varijabla (a) prosječnog godišnjeg broja zaposlenih radnika L i (b) nabavne vrijednosti osnovnih sredstava po stalnim cijenama K veći od jedinice, što pokazuje da je njihovo korišćenje bolje ako se proizvodnja povećava. Kao output se promatra društveni brutto-proizvod i društveni proizvod, posebno za (i) pilansku industriju i industriju drvnih ploča, i za (ii) finalnu preradu drva.

Istraživanja upozoruju na propuste u investicijskoj politici i sugeriraju putove poboljšanja, uz pretpostavku dopunskih makroekonomskih istraživanja.

Ključne riječi: Cobb-Douglasove proizvodne funkcije — drvna industrija SR Hrvatske.

QUANTIFICATION OF ECONOMIC TRENDS IN TIMBER INDUSTRIES OF THE SR OF CROATIA IN THE 1966—1977 PERIOD

Summary

Development in the sawmilling, wooden board, and final wooden product industries of the Socialist Republic of Croatia in the 1966—1977 period is researched by use of Cobb-Douglas production functions.

The research shows that sum of the exponents of independent variables: (a) annual average employed labour L, and (b) fixed capital at purchased value in 1977 prices K is greater than 1, which suggest improved economies of scale when output rises. As output gross social product, and social product is considered, separately for (i) sawmilling and wooden board industries, and (ii) final wooden product industries.

The research indicates failures in previous investment policy, and suggest ways of improvement, assuming additional macro-economic research.

Key words: Cobb-Douglas production functions — timber industries of the SR of Croatia.

UVOD

Cilj ovoga rada jest prikazivanje Cobb-Douglasove proizvodne funkcije za pilansku proizvodnju drvnih ploča kao jednu grupu, te finalnu preradu drva kao drugu grupu. U jednostavnom obliku proizvodna funkcija pokazuje odnos između upotrijebljenih količina proizvodnih činilaca i količine konačnog proizvoda kod dane tehnologije. Za prikazivanje proizvodnje mogu biti, kao detaljnije, upotrijebljene transformacijske funkcije, koje pokazuju koji je odnos između količina različitih proizvedenih dobara i količina upotrijebljenih činilaca proizvodnje — npr. različitih boniteta tala, različitih kvalifikacija radnika, njihove dobi i sl., zatim različitih vrsta upotrijebljenih sredstava (zgrade, strojevi, sirovine, međuproizvodi i sl.), te u daljoj analizi također i utjecaj tehnoloških postupaka.

Prikaz će razmotriti samo dva činitelja proizvodnje: utrošeni rad (izražen prosječnim brojem zaposlenih) i kapital (izražen nabavnom

vrijednošću osnovnih sredstava). S koje god se strane ocjenjivao takav pristup, ne može a da se ne istaknu njegovi nedostaci. Tri skupine ciljeva niza posebno se ističu:

- (i) Pretpostavka o danoj tehnologiji ne stoji. Nema nikakve sumnje da je tijekom 12 godina, koliko obuhvaća naš model, došlo do većih ili manjih promjena u tehnologiji, vještini i znanju radnika, do niza novih proizvodnja, potpuno novih proizvoda itd. Povećana produktivnost, ako se izražava brojem (ili vrijednošću) proizvedenih jedinica podijeljenim brojem radnih sati (ili brojem zaposlenih), nije samo rezultat većeg zalaganja zaposlenih već i rezultat bolje organizacije, poboljšanja strojeva, postupaka, uvjeta rada itd.
- (ii) Potpuno nove tehnologije ili bitne izmjene u postojećim tehnologijama daju sasvim drugačije rezultate u proizvedenim vrijednostima od prosječnih, kako ih obuhvaća »ex post« model. Zbog toga valja u primjeni rezultata »ex ante« biti veoma oprezan, i sva predviđanja dobivena iz modela

* dr Rudolf Sabadi, dipl. ing., dipl. oec. — Republički zavod za planiranje SR Hrvatske, Zagreb

moraju biti verificirana drugim metodama analize. Bilo bi pogrešno veličinu proizvodnje smatrati ovisnom varijablom o samo dvije nezavisne varijable: radu i kapitalu. Isto je tako pogrešno sve promjene koje nisu objašnjene promjenama tih dviju nezavisnih varijabla pripisati tehnološkom napretku. Nova je tehnologija često vezana uz upotrebu takvih osnovnih sredstava koja je omogućuju. Ako ne potpuno, onda je tehnološki napredak dan trošenjem takvih sredstava koja dio svoje vrijednosti — amortizaciju — prenose na proizvode. Prema tome, oni su izraženi (makar djelomično) novčanom vrijednošću osnovnih sredstava. Viša kvalifikacija radnika ili njihova vještina i iskustvo izraženi su višim osobnim dohotkom itd. Ako bismo govorili o poljoprivrednoj proizvodnji, jasno je da povoljne meteorološke prilike za nekakav usjev, koje pridonose visokom prirodu, ne možemo pripisati niti radu niti kapitalu, a isto tako ni tehnološkom napretku. A takvih egzogenih činilaca imamo bezbroj u svim proizvodnim djelatnostima.

- (iii) Egzogeni činioči dolaze do izražaja u djelovanju mjera društvene zajednice s područja ekonomske politike. Tu se može nabrojiti dio iz niza: kontrola cijena, porezna politika, sistem kreditiranja investicija, mjere ekonomske politike oko poticanja izvoza, uvozna platno-bilančna ograničenja itd.

Pitanje koje nastaje kao posljedica intervencije društvene zajednice jest: koju veličinu outputa izabrati kod prikaza Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje, da li društveni brutto proizvod ($Q = DBP$) ili, pak, društveni proizvod ($Q_1 = DP$)? Materijalni troškovi, tj. inputi sirovina, polupreradevina, gotovih proizvoda i usluga koji se upotrebljavaju u proizvodnom procesu, pored vrijednosti supstancije isto su tako opterećeni lavinskim društvenim proizvodom ostvarenim u ranijim procesima proizvodnje, koji nije samo rezultat slobodnog djelovanja tržišnih sila već i djelomično pobrojanih djelovanja intervencija društvene zajednice, koje opet proizvode — već prema udjelu — inducirana djelovanja koja nisu predvidiva niti kontinuirano.

Unatoč gornjim sumnjama u vrijednost modela, kao što će to istraživanja pokazati, dobivaju se ipak upotrebljivi rezultati, koji mogu izvršno poslužiti i kao oruđe za »ex ante« prognose, a još bolje kao korektiv za analize. Zbog napomenutih teškoća oko utvrđivanja outputa, Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje prikazat će se na dva načina: prvo, output (Q) kao zavisna varijabla prikazuje se kao društveni brutto proizvod (DBP), drugi put kao društveni proizvod ($Q_1 = DP$), u zavisnosti od utrošenog rada (L , izražen prosječnim brojem zaposlenih) i nabavne vrijednosti osnovnih sredstava, tj. kapitala (K). S tim u vezi postavlja se pitanje nije li greška kod sredstava rada zanemariti obrtna sred-

stva i ukupan kapital, potreban da bi proizvodnja bila uopće moguća? Poznato je da samo postojanje radnika i sredstava rada nije dovoljno da bi tekao proces proizvodnje, jer valja nabaviti sirovine, poluproizvode, financirati čuvanje gotovih proizvoda do naplate od kupaca itd. Kada se promatra ukupno potreban kapital, onda se više ne smiju promatrati osnovna sredstva prema njihovoj nabavnoj vrijednosti, već samo neamortizirani dio. A ako se promatra kao kapital (K) samo nabavna vrijednost osnovnih sredstava, dobivaju se u »ex post« analizi prosječne zalihe, prosječna likvidnost itd. U »ex post« analizi to i ne smeta toliko. Situacija je drugačija ako se radi o predviđanju budućnosti. U tom slučaju ne vrednuju se samo odnosi L i K , već se pretpostavlja da će se odnosi iz prošlosti nastaviti u budućnosti, a time se čini neoprostiva greška, uzmu li se takve analize nekritički i bez dodatnih testiranja.

Kao što će naša empirijska analiza pokazati, unatoč nabrojanim i nenabrojanim činiočima koji, pored rada i kapitala, djeluju na proizvodnju, odnosi naših zavisne (Q , odnosno Q_1) te nezavisnih varijabla L i K , za promatrano razdoblje pokazuju, unatoč tome, visoku korelaciju, a testovi regresije signifikantni su za pouzdanost od 99 %.

Unatoč pokazanim teškoćama i slabostima, model se ipak prikazuje, s obzirom da je njegova primjena dragocjeno pomagalo kod planiranja proizvodnje, kako u radnim organizacijama tako i na regionalnoj, republičkoj i saveznoj razini. Čitaocu ostavljamo mogućnost da na temelju ovih istraživanja kombinira kod određivanja varijabla. Pored toga, ovaj model daje izvrstan uvid u djelotvornost investiranja u drvnoj industriji SRH, proizvodnost rada itd.

1. PODACI

U istraživanjima su korišteni podaci Saveznog zavoda za statistiku, Beograd. Broj zaposlenih, nabavna vrijednost osnovnih sredstava po tekućim cijenama, vrijednost društvenog brutto proizvoda po tekućim cijenama, te vrijednost društvenog proizvoda (po čistim djelatnostima) izvađeni su iz statističkih biltena br. 115, 228, 744, 267, 773, 830, 875, 889, 909, 954 i 1073. Vrijednosti iskazane po tekućim cijenama korigirane su na stalne cijene 1977. godište na dva načina:

1.1. Za nabavnu vrijednost osnovnih sredstava primijenjen je indeks sredstava rada (Statistički godišnjak SFRJ 1978. Izd. Saveznog zavoda za statistiku, Beograd, 1978).

1.2. Društveni brutto proizvod, društveni proizvod (po čistim djelatnostima) i ukupni netto osobni dohoci korigirani su indeksima cijena proizvođača za (a) proizvodnju piljene građe i ploča i (b) proizvodnju finalnih proizvoda od drva (Statistički godišnjak SFRJ, 1978. Izd. Saveznog zavoda za statistiku, Beograd 1978). Pri-

mijenjeni su indeksi za SFRJ, zbog toga što za SR Hrvatsku stoji na raspolaganju samo indeks za ukupnu drvenu industriju, a iz indeksa cijena proizvođača vidljivo je da se pilanska prerada i proizvodnja ploča razlikuju u 1966. od finalne prerade drva za 10,5 indeksnih poena. Ta razlika bi uvelike pokvarila sliku pravog stanja stvari, tako da je prikaz indeksa po grupama za cijelu SFRJ točniji, jer se od sličnih indeksa za SRH (kada bi postojao) može razlikovati najviše za oko pola indeksna poena.

Primjenjujući indeks cijena proizvođača na ukupne netto osobne dohotke, nije načinjena velika greška zbog toga jer su kod izračunavanja funkcija troškova iz Cobb-Douglasovih funkcija tražnje potrebni samo relativni omjeri.

Kod izračunavanja funkcija troškova svedenih iz Cobb-Douglasovih funkcija proizvodnje, uzeto je da je cijena kapitala 10,5 %, pod pretpostavkom da radne organizacije plaćaju tu kamatnu stopu na investicijske zajmove.

»Cijena« koja se suprotstavlja kapitalu jest prosječno godišnje povećanje ukupnog osobnog dohotka po zaposlenom radniku po stalnim cijenama, izraženo u % godišnje, za razdoblje 1971—1977., a koje iznosi kako slijedi:

(a) za pilansku preradu i proizvodnju ploča: 6,082 % godišnje

(b) za finalnu preradu drva: 19.926 % godišnje

U tablicama I, II i III prikazan je empirijski materijal po tekućim i stalnim cijenama, s indeksom cijena koji je primijenjen, a na slikama 1. i 2. grafički su prikazana kretanja D. B. P., materijalnih troškova i D. P.

INDEKSI CIJENA (SRH)
(1977 = 100)

Tablica I

	Sredstva za rad	Indeks cijena Piljena građa ploče	Indeks cijena Finalni proiz- vodi drva
1966.	41,4	32,0	42,5
1967.	42,2	32,0	42,5
1968.	42,2	34,0	44,3
1969.	42,2	38,8	50,0
1970.	45,0	49,5	58,5
1971.	50,5	53,4	61,3
1972.	53,2	54,4	63,2
1973.	58,7	58,3	65,1
1974.	66,1	78,6	76,4
1975.	80,7	97,1	91,5
1976.	91,7	97,1	94,3
1977.	100,0	100,0	100,0

PILANSKA PRERADA DRVA I PLOČE (SRH)

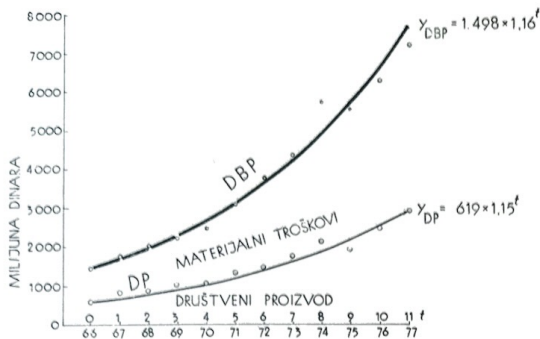
Tablica II

	Prosječan broj zaposlenih	Tekuće cijene		D. P.	Stalne cijene (1977.)		
		Vrijednost osnovnih sredstava	D. B. P.		Nabavna vrijed. osnov. sredstava	D. B. P.	D. P.
		milijuna dinara			milijuna dinara		
1966.	14.682	294,1	556,5	224,1	710,4	1.739,1	700,3
1967.	14.079	374,6	532,3	178,2	887,7	1.663,4	556,9
1968.	13.265	482,3	523,2	199,2	1.142,9	1.538,8	585,9
1969.	12.931	329,2	637,1	257,0	780,1	1.642,0	662,7
1970.	12.565	352,3	762,8	311,9	782,9	1.541,0	630,1
1971.	11.597	488,7	897,9	347,7	967,7	1.681,5	651,1
1972.	13.900	659,5	1.274,7	523,6	1.228,4	2.343,2	962,5
1973.	14.974	866,3	1.955,3	845,3	1.475,8	3.353,9	1.449,9
1974.	14.387	928,8	2.536,5	983,2	1.405,1	3.227,1	1.250,9
1975.	15.234	1.743,1	2.884,7	938,5	2.160,0	2.970,9	966,5
1976.	13.369	1.704,5	2.807,8	954,5	1.858,8	2.891,7	983,0
1977.	12.757	1.964,3	3.449,3	1.388,3	1.964,3	3.449,3	1.388,3

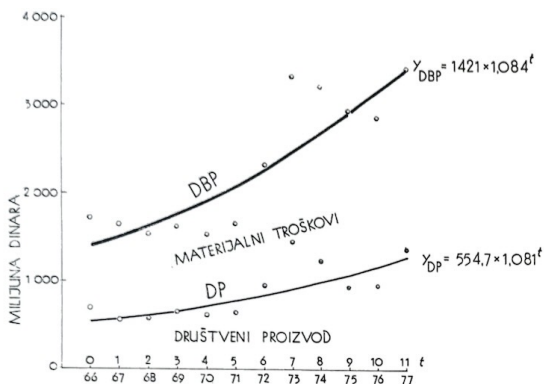
FINALNA PRERADA DRVA (SRH)

Tablica III

	Prosječan broj zaposlenih	Tekuće cijene		D. P.	Stalne cijene (1977.)		
		Nabavna vrijednost osnovnih sredstava	D. B. P.		Nabavna vrijed. osnov. sredstava	D. B. P.	D. P.
		milijuna dinara			milijuna dinara		
1966.	19.311	306,4	625,8	235,4	740,1	1.472,5	553,9
1967.	20.987	470,8	777,3	312,5	1.115,6	1.828,9	735,3
1968.	21.106	506,3	888,8	380,5	1.199,8	2.006,3	858,9
1969.	21.726	464,2	1.128,1	493,0	1.100,0	2.256,2	986,0
1970.	22.715	545,8	1.447,3	603,9	1.212,9	2.474,0	1.032,3
1971.	22.976	908,0	1.904,9	783,3	1.798,0	3.107,5	1.277,8
1972.	23.102	994,8	2.214,2	926,0	1.869,9	3.816,8	1.465,2
1973.	23.353	1.136,8	2.880,0	1.125,3	1.936,6	4.424,0	1.728,6
1974.	24.429	1.529,1	4.388,2	1.634,7	2.313,3	5.743,7	2.139,7
1975.	25.870	2.658,2	5.060,8	1.722,7	3.293,9	5.530,9	1.882,7
1976.	26.315	2.991,4	5.948,7	2.327,3	3.262,2	6.308,3	2.468,0
1977.	28.417	4.021,5	7.319,2	2.895,9	4.021,5	7.319,2	2.895,9



Slika 1. Društveni bruto-proizvod, materijalni troškovi i društveni proizvod finalne prerade drva u SR Hrvatskoj (cijene 1977).



Slika 2. Društveni bruto-proizvod, materijalni troškovi i društveni proizvod pilanske prerade drva i proizvodnje drvnih ploča u SR Hrvatskoj (cijene 1977).

2. COOB-DOUGLASOVE FUNKCIJE PROIZVODNJE

2.1. Izračunavanje funkcija

Oznake:

Q_P = društveni bruto proizvod (D. B. P.), u milijunima dinara, stalne cijene 1977 — za pilansku preradu drva i ploča

Q_F = društveni bruto proizvod (D. B. P.), u milijunima dinara, stalne cijene 1977 — za finalnu preradu drva

Q_{P1} = društveni proizvod (D. P.), u milijunima dinara, stalne cijene 1977 — za pilansku preradu drva i ploče

Q_{F1} = društveni proizvod (D. P.), u milijunima dinara, stalne cijene 1977 — za finalnu preradu drva

L_P = godišnji prosječan broj zaposlenih u pilanskoj preradi drva i proizvodnji drvnih ploča

L_F = prosječan broj zaposlenih u finalnoj preradi drva

K_P = nabavna vrijednost osnovnih sredstava u pilanskoj preradi drva i proizvodnji drvnih ploča

K_F = nabavna vrijednost osnovnih sredstava u finalnoj preradi drva

MPL = stopa granične proizvodnosti rada

MPK = stopa granične proizvodnosti osnovnih sredstava

Na temelju vremenskih nizova iz tablica II. i III. izračunati su klasičnom metodom najmanjih kvadrata parametri A , m i n za svaku Cobb-Douglasovu proizvodnu funkciju, koje glase

$$Q_P = 0,00425 L^{0,86187} K^{0,69990} \quad (2.1.01)$$

$$Q_{P1} = 7,56431 \cdot 10^{-5} L^{1,25952} K^{0,59894} \quad (2.1.02)$$

$$Q_F = 0,01161 L^{0,59831} K^{0,88094} \quad (2.1.03)$$

$$Q_{F1} = 1,302 \cdot 10^{-5} L^{1,33841} K^{0,67163} \quad (2.1.03)$$

Za $N - P = 12 - 3 = 9$ i $P - 1 = 3 - 1 = 2$ stupnjeva slobode slijedeće su kritične vrijednosti varijable F

Pouzdanost

	95 %	99 %
Kritična vrijednost F varijable	4,26	8,02

Iz tablice IV. vidi se da su naše empirijski dobivene varijable kod pouzdanosti od 95 % signifikantne. Kod pouzdanosti od 99 % nije signifikantna samo varijabla Cobb-Douglasove funkcije, gdje je pretpostavljeno da je output društveni proizvod ovisan o L i K .

VRIJEDNOSTI PARAMETARA I VARIJABLA COBB-DOUGLASOVIH PROIZVODNIH FUNKCIJA (SRH)

Tablica IV

Funkcija	A	m	n	F test	s ²	s	R ²	R	t - testovi parametara	
									t _m	t _n
Q_P	0,00425	0,86187	0,69990	16,529	0,00556	0,07459	0,78601	0,88657	17,224	66,824
Q_{P1}	$7,56431 \times 10^{-5}$	1,25952	0,59894	7,99410	0,01005	0,10023	0,63983	0,79989	13,926	31,636
Q_F	0,01161	0,59831	0,88094	75,08967	0,00380	0,06162	0,94346	0,97132	6,995	48,964
Q_{F1}	$1,302 \times 10^{-5}$	1,33841	0,67663	63,95860	0,00396	0,06296	0,93427	0,96657	0,944	2,253

Kritične su vrijednost t , za 95 % i 99 % pouzdanosti i za $N - P = 12 - 3 = 9$ stupnjeva slobode:

Kritična vrijednost	Pouzdanost	
	95 %	99 %
	2.262	3.250

Iz tablice vidimo da su naše empirijske t — vrijednosti signifikantne kod 99 % pouzdanosti osim t_m i t_n u funkciji Q_{F1} .

Iz prednjega se može zaključiti da za promatrano razdoblje postoji velika vjerojatnost da u Cobb-Douglasovoj funkciji proizvodnje nezavisne varijable K_P , K_E , L_P i L_F djeluju na zavisne varijable Q_P , Q_{P1} , Q_F i Q_{F1} . Nadalje, može se zaključiti da, unatoč kritici na način prikazivanja outputa kao zavisne varijable od samo L i K , među njima postoji visoka korelacija. I pored izloženih slabosti promatranja D. B. P., gdje su uključeni materijalni troškovi, čini se da je u promatranom razdoblju Cobb-Douglasova funkcija pogodnija ako se kao output promatra DBP, a ne DP, jer su kod pouzdanosti od 99 % provedeni testovi pokazali da su F i t varijable signifikantne.

2.2. Granična proizvodnost činilaca proizvodnje

Za primjer je uzet opći oblik Cobb-Douglasove proizvodne funkcije

$$Q = AL^m K^n \quad (2.2.01)$$

Parcijalna derivacija prvog reda daje mjerilo granične proizvodnosti za rad (MPL) i za osnovna sredstva (MPK).

Ako se parcijalna derivacija označi s f_L i f_K , dobiva se,

- (1) $MPL = f_L = AmL^{m-1} K^n =$ stopa promjene Q u odnosu na promjene L , pretpostavivši da je $K = \text{const.}$
- (2) $MPK = f_K = AnL^m K^{n-1} =$ stopa promjene Q u odnosu na promjene K , pretpostavivši da je $L = \text{const.}$

Ako u $m < 1$ i $n < 1$, svaki faktor ima padajuću graničnu proizvodnost.

Ako su $m > 1$ i $n > 1$, MPL i MPK će rasti

Ako su $m > 1$, a $n < 1$, MPL će rasti, a MPK padati.

U našim empirijskim funkcijama proizvodnje, kada se promatra kao output D. B. P., imamo i u slučaju pilanske proizvodnje i ploča, te u finalnoj preradi drva padajuće MPL i MPK.

Promatrajući kao output D. P., u oba slučaja ista je situacija— MPL raste, MPK pada.

U tablicama V, VI, VII i VIII prikazane su za svaku od funkcija odgovarajuće MPL i MPK.

STOPE GRANIČNE PROIZVODNOSTI BROJA ZAPOSLENIH (L) RADNIKA I OSNOVNIH SREDSTAVA (K, U MILIJUNIMA DINARA) U PILANSKOJ PRERADI I PROIZVODNJI PLOČA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1966—1977, KADA JE OUTPUT $Q_P = D. B. P.$

Tablica V

L	MPL (K = 2.000)		MPK (L = 12.000)	
6.000	0,22508	750	1,33766	
8.000	0,21632	1.000	1,22706	
10.000	0,20975	1.250	1,14757	
12.000	0,20453	1.500	1,08641	
14.000	0,20022	1.750	1,03735	
16.000	0,19656	2.000	0,99659	

STOPE GRANIČNE PROIZVODNOSTI BROJA ZAPOSLENIH RADNIKA (L) I OSNOVNIH SREDSTAVA (K, U MILIJUNIMA DINARA) U PILANSKOJ PRERADI I PROIZVODNJI PLOČA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1966—1977, KADA JE $Q_{P1} = D. P.$

Tablica VI

L	MPL (K = 2.000)		MPK (L = 12.000)	
6.000	86.413	750	0,43741	
8.000	93.111	1.000	0,38975	
10.000	98.663	1.250	0,35638	
12.000	103.443	1.500	0,33125	
14.000	107.665	1.750	0,31139	
16.000	111.462	2.000	0,29516	

STOPE GRANIČNE PROIZVODNOSTI BROJA ZAPOSLENIH RADNIKA (L) I OSNOVNIH SREDSTAVA (K, U MILIJUNIMA DINARA) U FINALNOJ PRERADI DRVA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1966—1977., KADA JE $Q_F = D. B. P.$

Tablica VII

L	MPL (K = const. 4.000)		MPK (L = const. 25.000)	
20.000	0,19376	750	1,98963	
21.500	0,18821	1.000	1,92264	
23.000	0,18318	1.500	1,83203	
24.500	0,17859	2.000	1,77034	
27.000	0,17175	2.500	1,72393	
28.750	0,16748	3.000	1,68691	
30.000	0,16464	4.000	1,63011	

STOPE GRANIČNE PROIZVODNOSTI BROJA ZAPOSLENIH RADNIKA (L) I OSNOVNIH SREDSTAVA (K, U MILIJUNIMA DINARA) U FINALNOJ PRERADI DRVA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1966—1977., KADA JE $Q_{F1} = D. P.$

Tablica VIII

L	MPL (K = const. 4.000)		MPK (L = const. 25.000)	
20.000	130.616	750	0,76543	
21.500	133.853	1.000	0,69643	
23.000	136.943	1.500	0,60961	
24.500	139.902	2.000	0,55466	
27.000	144.579	2.500	0,51547	
28.500	147.248	3.000	0,48552	
30.000	149.826	4.000	0,44175	

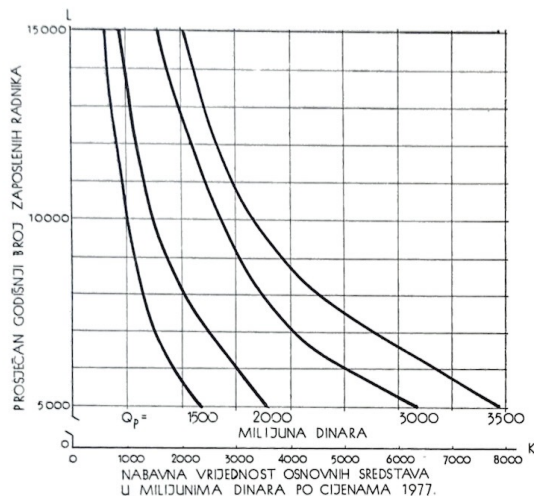
2.3 Isoquante Cobb-Douglasovih funkcija proizvodnje

Iz Cobb-Douglasovih funkcija proizvodnje:
 $Q = AL^m K^n$ (2.3.01)

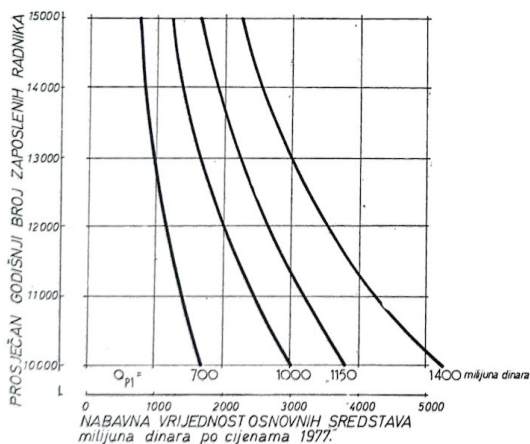
na temelju našeg empirijskog materijala konstruirane su isoquante za sva četiri slučaja, tj.:

- za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1967. po stalnim cijenama 1977,
- za finalnu preradu drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977 po stalnim cijenama 1977.

I slučaj (a), kao i slučaj (b), promatra se jednom kada je output D. B. P., a drugi puta kada je output D. P. Funkcije kada je output D. B. P. označuju se da je D. B. P. = Q_P za pilansku pre-



Slika 3. ISOQUANTE COBB-DOUGLAS-ove funkcije proizvodnje za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977, kada se kao output iskazuje D. B. P.

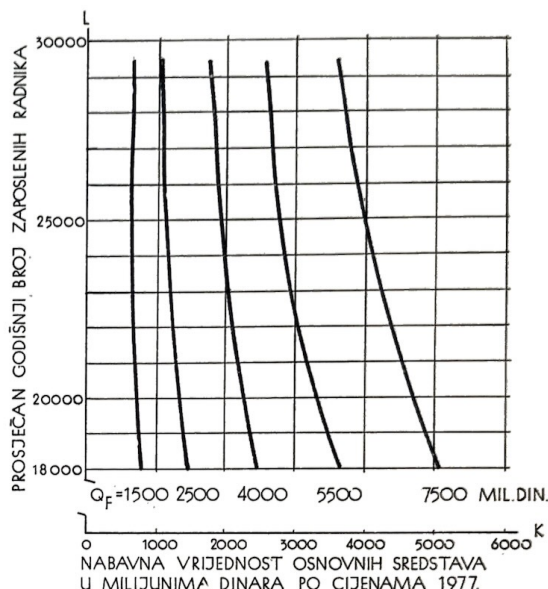


Slika 4. ISOQUANTE COBB-DOUGLAS-ove funkcije proizvodnje za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj u razdoblju od 1966. do 1977, kada se kao output iskazuje D. P.

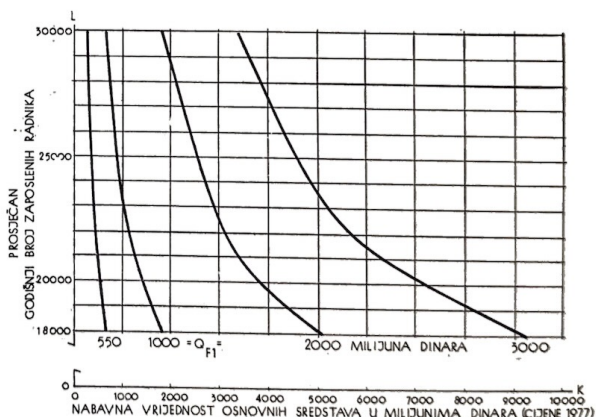
radu drva i proizvodnju drvnih ploča, odnosno D. B. P. = Q_F za finalnu preradu drva. Funkcije kada je output D. P. označuju se da je D. P. = Q_{P1} za pilansku preradu drva i proizvodnju ploča, odnosno D. P. = Q_{F1} za finalnu preradu drva.

Isoquanta je krivulja koja pokazuje različite kombinacije prosječnog broja zaposlenih radnika tijekom pojedinih godina (L) i nabavne vrijednosti osnovnih sredstava (K), s kojima određena grana djelatnosti može proizvoditi specifičan output (DBP, odnosno DP).

Na slikama 3. i 4. prikazane su isoquante za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj (stalne cijene 1977, za razdoblje 1966—1977), kada su outputi D. B. P. i D. P.

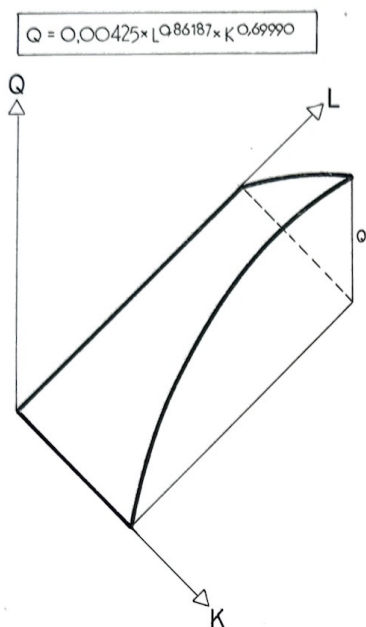


Slika 5. ISOQUANTE COBB-DOUGLAS-ove funkcije proizvodnje za finalnu preradu drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977, kada se kao output iskazuje D. B. P.



Slika 6. ISOQUANTE COBB-DOUGLAS-ove funkcije proizvodnje za finalnu preradu drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977, kada se kao output iskazuje D. P.

Na slikama 5. i 6. prikazane su isoquante za finalnu preradu drva za isto razdoblje i isto tako za outpute D. B. P. i D. P.



Slika 7. »Brijeg« društvenog bruto-proizvoda pilanske proizvodnje drva i proizvodnje ploča (Q) u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966–1977 (cijene 1977) kod različitih kombinacija broja zaposlenih (L) i vrijednosti osnovnih sredstava (K)

Na slici 7. prikazana je Cobb-Douglasova funkcija u tri dimenzije za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj (stalne cijene 1977, razdoblje 1966–1977).

Ako se na slici 7. ravninom L'K', paralelnom s ravninom LK, na udaljenosti Q' presiječe »brijeg« društvenog proizvoda, te sjecišta ravnine L'K' s plaštem »brijega« D. B. P. projicira na ravninu LK, dobiva se isoquanta za veličinu Q'. Na taj bi se način mogle izabirati različite veličine za Q i dobilo bi se niz isoquantu, upravo kako je prikazano na slici 3. Na isti se način daju prikazati trodimenzionalno »brijegovi« za funkcije Q_{P_1} , Q_F i Q_{F_1} .

3. FUNKCIJE TROŠKOVA COBB-DOUGLASOVIH FUNKCIJA PROIZVODNJE ZA PILANSKU PRERADU DRVA I PROIZVODNJU DRVNIH PLOČA, TE FINALNU PRERADU DRVA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1966–1977.

3.1 Izvodi

Ako se s P_L označi stopa porasta osobnih dohodaka po stalnim cijenama, posebno za pilansku preradu drva i proizvodnju ploča, a posebno za finalnu preradu drva (što je prikazano u poglavlju 1), a s P_K kamatnu stopu koju radne

organizacije plaćaju na investicijske zajmove, nastaje problem kako maksimizirati naše funkcije proizvodnje:

$$Q = AL^m K^n \quad (3.1.01.)$$

uz ograničenje:

$$C = P_L L + P_K K \quad (3.1.02.),$$

gdje smo s C označili C = troškovi.

Iz jednadžbe (3.1.02.) izračunava se:

$$K = (C - P_L L)/P_K \quad (3.1.03.)$$

Uvrsti li se vrijednost (3.1.03.) u jednadžbu (3.1.01.), dobiva se:

$$Q = AL^m (C - P_L L/P_K)^n = A/P_K^n \times L^m (C - P_L L)^n \quad (3.1.04.)$$

Uzme li se da je $A/P_K^n = \text{const.}$, budući da je $P_K = \text{const.}$, i označi li se da je $A/P_K^n = G$, dobiva se:

$$Q = GL^m (C - P_L L)^n \quad (3.1.05.)$$

Q je maksimiziran, ako je $dQ/dL = 0$ i ako je $d^2Q/dL^2 = 0$. Po pravilu umnoška dobiva se

$$dQ/dL = nGL^m (C - P_L L)^{n-1} (-P_L) + mGL^{m-1} (C - P_L L)^n \quad (3.1.06.)$$

Ako je $dQ/dL = 0$, desna strana jednadžbe (3.1.06) također je jednaka ničiti. Podijelivši s $GL^{m-1} (C - P_L L)^{n-1}$, dobiva se:

$$n(-P_L)L + m(C - P_L L) = 0 \quad (3.1.07.)$$

Kako je:

$$mC = nP_L L + mP_L L = (m + n)P_L L \quad (3.1.08.),$$

izlazi da je:

$$P_L L = mC/m + n \quad (3.1.09.),$$

odakle je:

$$L = mC/(m + n)P_L \quad (3.1.10.)$$

$$K = (C - P_L L)/P_K \quad (3.1.11.),$$

dakle:

$$K = \frac{C - mC/(m + n)}{P_K} = \frac{nC}{(m + n)P_K} \quad (3.1.12.)$$

Prema tomu, output je maksimiziran, ako je:

$$L = \frac{mC}{(m + n)P_L} \quad (3.1.13.)$$

$$K = \frac{nC}{(m + n)P_K} \quad (3.1.14.)$$

Ako L i K imaju te vrijednosti, zadovoljeno je ograničenje:

$$P_L L + P_K K = \frac{mC}{m+n} + \frac{nC}{m+n} + \frac{(m+n)C}{m+n} = C$$

Stave li se u empirijske funkcije vrijednosti (3.1.13.) i (3.1.14.), dobiva se maksimizirani output:

$$Q = A \left(\frac{mC}{(m+n)P_L} \right)^m \left(\frac{nC}{(m+n)P_K} \right)^n \quad (3.1.15.)$$

Stavlja se da je razina toga outputa jednaka najvišoj moguće dostizivoj isoquantu $Q = AL^m K^n$.

Izrazi (3.1.13.) i (3.1.14.) jesu koordinate točke u kojoj se najviše moguće dostiživa isoquanta dotiče s iso-troškovnim pravcem. Iso-troškovni pravac pokazuje sve moguće kombinacije činilaca proizvodnje L i K, koja se u promatranom razdoblju ostvaruje u pilanskoj proizvodnji drva i proizvodnji drvnih ploča, te finalnoj preradi drva, uz »cijene« kako su naprijed pretpostavljene. Nagib iso-troškovnog pravca dan je kao $-P_L/P_K$.

Budući da je iso-troškovna funkcija tangenta isoquante, ako je output maksimiziran, uz ograničenje »troškova«, to znači da je dL/dK na isoquantu isto što i na iso-troškovnom pravcu, tj. granična stopa tehničke supstitucije jednaka je relativnim cijenama inputa u toj točki:

$$\frac{Q_L}{Q_K} = \frac{P_L}{P_K} \quad (3.1.16.)$$

gdje je Q_L = granična proizvodnost rada, a Q_K = granična proizvodnost osnovnih sredstava.

Iz izraza (3.1.15.) izračunava se:

$$C = (m+n) \left[\frac{1}{A} \left(\frac{P_L}{m} \right)^m \cdot \left(\frac{P_K}{n} \right)^n \right]^{\frac{1}{m+n}} \cdot Q^{\frac{1}{m+n}} \quad (3.1.17.)$$

koji je izraz tražena funkcija troškova.

Ako se iz jednadžbe (3.1.17.) označi da je:

$$(m+n) \left[\frac{A}{1} \left(\frac{m}{P_L} \right)^m \left(\frac{n}{P_K} \right)^n \right]^{\frac{1}{m+n}} = B \quad (3.1.18.)$$

dobiva se funkcija troškova

$$C = B Q^{\frac{1}{m+n}} \quad (3.1.19.)$$

Kod rastućih prinosa je: $1 < m+n$.

Prva derivacija izraza (3.1.19.) daje granične troškove:

$$C' = \frac{1}{m+n} B Q^{\frac{1}{m+n}-1} \quad (3.1.20.)$$

Kod rastućeg Q granični su troškovi za naše slučajeve *padajući* ($1 < m+n$), zato što je derivacija drugog stupnja *negativna*:

$$C'' = \left(\frac{1}{m+n} - 1 \right) \frac{B}{m+n} Q^{\frac{1}{m+n}-2} \quad (3.1.21.)$$

Prosječni su troškovi:

$$\frac{C}{Q} = B Q^{\frac{1}{m+n}-1} \quad (3.1.22.)$$

Žele li se minimizirati troškovi uz ograničenja koja proizlaze iz veličine outputa, tj. želi li se proizvoditi $Q = N$, znači da je potrebno dosegnuti isoquantu $N = AL^m K^n$. Budući da je funkcija ukupnih troškova linearna, uz pretpostavku da su »cijene« fiksne, paralelno pomicanje s polazne točke predstavlja povećanje troškova. Troškovi će biti minimalni, ako se funkcija troškova s polazne točke dovede u tangenti položaj s isoquantom $AL^m K^n = N$. Prema tome, nagib tangente na isoquantu mora biti jednak funkciji ukupnih troškova. $AL^m K^n = N$ je isoquanta, dakle je

$$dN = N_L dL + N_K dK \quad (3.1.23.)$$

kako je uzduž isoquante $N = \text{const.}$, tako je $dN = 0$, pa je prema tome:

$$N_L dL + N_K dK = 0 \quad (3.1.24.)$$

tj.:

$$dL/dK = -N_K/N_L$$

Uzevši funkciju ukupnih troškova $C = P_L L + P_K K$, dobiva se da je:

$$L = \frac{C}{P_L} - \frac{P_K}{P_L} K \quad (3.1.25.)$$

i da je: $dL/dK = -P_K/P_L$

Zbog toga, ako su troškovi minimizirani, mora $-N_K/N_L$ biti jednako $-P_K/P_L$, analogno mora N_K/N_L biti jednako P_K/P_L :

$$N_L = mAL^{m-1} K^n \quad (3.1.26.)$$

$$N_K = nAL^m K^{n-1} \quad (3.1.27.)$$

odakle je $N_K/N_L = nL/mK$

Ako su troškovi minimizirani, uz ograničavajući output, onda je $nL/mK = P_K/P_L$, odakle je:

$$L = \frac{P_K}{P_L} \cdot \frac{m}{n} K \quad (3.1.28.)$$

Supstituirajući vrijednost za L u jednadžbi ograničavajućeg outputa, dobiva se funkcija izražena u K:

$$N = A \left(\frac{P_K}{P_L} \frac{m}{n} K \right)^m K^n \quad (3.1.29.)$$

odakle je:

$$K^{m+n} = \frac{N}{A} \left(\frac{P_L}{P_K} \frac{n}{m} \right)^m, \text{ odnosno:}$$

$$K = \left[\frac{N}{A} \left(\frac{P_L}{P_K} \frac{n}{m} \right)^m \right]^{1/(m+n)} \quad (3.1.30.)$$

Simetrično, supstituirajući vrijednost za K, dobiva se:

$$L = \left[\frac{N}{A} \left(\frac{P_K}{P_L} \frac{m}{n} \right)^n \right]^{1/(m+n)} \quad (3.1.31.)$$

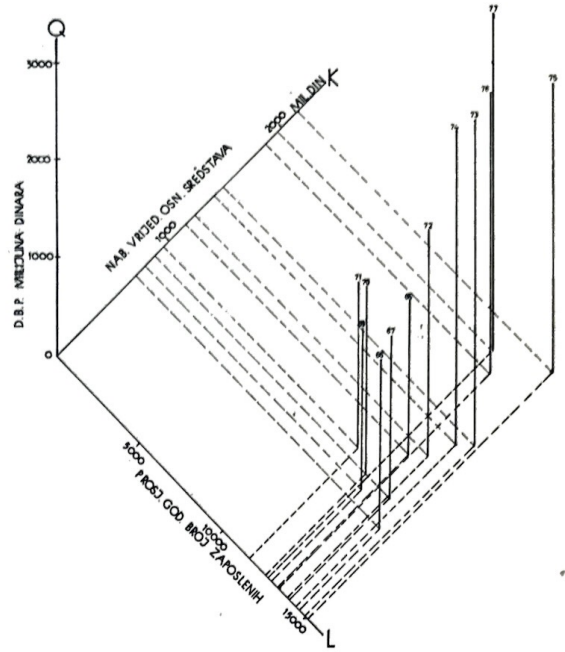
Ako se u funkciju ukupnih troškova uvrste vrijednosti (3.1.30.) i (3.1.31.), dobivaju se minimalni ukupni troškovi.

3.2 Optimiziranje pilanske prerade drva i proizvodnje drvnih ploča, te finalne prerade drva u SR Hrvatskoj na temelju Cobb-Douglasovih funkcija proizvodnje i funkcija troškova, u razdoblju 1966—1977.

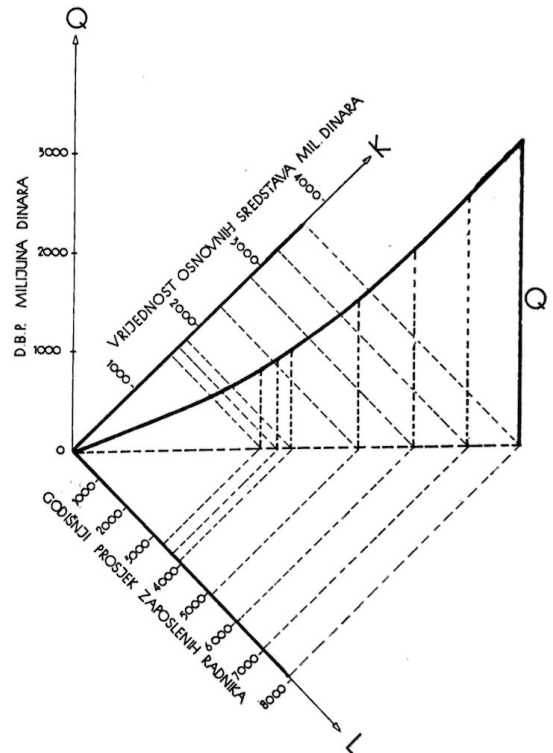
Na temelju uzorka u promatranom razdoblju, izračunate su Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje, promatrajući samo dva činioca proizvodnje: prosječan broj zaposlenih radnika godišnje (L) i nabavnu vrijednost osnovnih sredstava (K). Te su funkcije prikazane jednadžbama (2.1.01.), (2.1.02.), (2.1.03) i (2.1.04).

Kao pretpostavka uzete su relativne »cijene« tih činilaca: za zaposlene radnike povećanje njihova realnog dohotka izraženo u % godišnje, a za osnovna sredstva kamate koje radne organizacije plaćaju bankama za investicijske zajmove. Na temelju tih pretpostavki, izvršeno je optimiziranje odnosa činilaca proizvodnje L i K za različite veličine Q (tj. društvenog bruto proizvoda, odnosno društvenog proizvoda — alternativno) za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča, te finalnu preradu drva.

Rezultati optimizacije dati su u tablicama IX, X, XI i XII, a za ilustraciju na slikama 8. i 9.



Slika 8. Broj zaposlenih, osnovna sredstva i D. B. P. pilanske prerade drva i proizvodnje drvnih ploča u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977.



Slika 9. Optimizirani model za pilansku preradu drva i proizvodnju drvnih ploča u SR Hrvatskoj

data je u tri dimenzije stvarna slika za pilansku proizvodnju i proizvodnju ploča, kada je output D. B. P. (sl. 8.), i optimiziran model na temelju empirijske Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje za isti slučaj (sl. 9).

OPTIMIZIRANJE PILANSKE PROIZVODNJE DRVA I PROIZVODNJE DRVNIH PLOČA U SR HRVATSKOJ KADA JE OUTPUT D. B. P.

Tablica IX

Q_P	C	L	K	C/Q	C'
800	36.848	3.344	1.572,6	46,06	29,53
900	39.734	3.605	1.695,8	44,15	28,31
1.000	42.509	3.857	1.814,2	42,51	27,26
1.500	55.111	5.000	2.352,0	36,74	23,56
2.000	66.254	6.011	2.827,7	33,13	21,24
2.500	76.434	6.935	3.262,0	30,57	19,60
3.000	85.894	7.794	3.665,9	28,63	18,36

OPTIMIZIRANJE PILANSKE PROIZVODNJE DRVA I PROIZVODNJE DRVNIH PLOČA U SR HRVATSKOJ KADA JE OUTPUT D. P.

Tablica X

Q_{P1}	C	L	K	C/Q	C'
500	63.502	7.090	1.952,8	127,1	68,4
600	70.234	7.825	2.155,4	116,9	62,9
700	76.293	8.502	2.341,9	108,9	58,6
800	81.902	9.134	2.515,8	102,3	55,0
900	87.288	9.733	2.681,0	96,9	52,1
1.000	92.224	10.303	2.837,9	92,3	49,7
1.100	97.161	10.843	2.986,6	88,3	47,5
1.200	101.873	11.364	3.130,2	84,9	45,7
1.300	106.361	11.862	3.267,4	81,8	44,0

OPTIMIZIRANJE FINALNE PRERADE DRVA U SR HRVATSKOJ KADA JE OUTPUT D. P. P.

Tablica XI

Q_F	C	L	K	C/Q	C'
1.500	76.217	1.547	4.323,2	50,8	34,3
2.000	92.568	1.880	5.252,0	46,3	31,3
2.500	107.670	2.185	6.105,7	43,1	29,1
3.000	121.794	2.472	6.907,4	40,6	27,4
3.500	135.158	2.744	7.666,6	38,6	26,1
4.000	147.924	3.003	8.389,7	37,0	25,0
5.000	171.990	3.492	9.756,8	34,4	23,3
6.000	194.589	3.950	11.036,1	32,4	21,9
7.000	215.938	4.383	12.247,7	30,9	20,9
7.500	226.259	4.593	12.833,0	30,2	20,4

OPTIMIZIRANJE FINALNE PRERADE DRVA U SR HRVATSKOJ KADA JE OUTPUT D. P.

Tablica XII

Q_{F1}	C	L	K	C/Q	C'
500	180.313	6.099	5.613,6	360,9	179,5
700	213.097	7.210	6.636,5	304,7	151,6
900	241.783	8.170	7.520,3	268,6	133,6
1.000	254.897	8.610	7.925,0	254,7	126,7
1.250	284.403	9.621	8.856,0	227,7	113,3
1.700	331.940	11.213	10.320,0	195,1	97,1
2.700	359.806	12.155	11.188,3	179,8	89,5
2.500	401.606	13.582	12.501,9	160,7	79,9
3.000	440.127	14.872	13.688,9	146,7	73,0

4. ZAKLJUČCI I DISKUSIJA

Ako poraste broj zaposlenih radnika u pilanskoj preradi i proizvodnji ploča SR Hrvatske za 1%, ceteris paribus, porast će društveni brutto proizvod pilanske prerade i proizvodnje ploča za oko 0,86%, a finalne prerade drva za oko 0,60%. Istovremeno će s porastom prosječnog godišnjeg broja zaposlenih za 1%, ceteris paribus, porasti društveni proizvod u pilanarstvu i proizvodnji ploča SR Hrvatske za oko 1,26%, a u finalnoj preradi drva za oko 1,34%.

Ako poraste nabavna vrijednost osnovnih sredstava po stalnim cijenama za 1%, povećat će se društveni brutto proizvod, ceteris paribus, za oko 0,7% u pilanarstvu i proizvodnji ploča, a za oko 0,88% u finalnoj preradi drva. Poraste li nabavna vrijednost osnovnih sredstava za 1%, ceteris paribus, porast će društveni proizvod za oko 0,6% u pilanarstvu i proizvodnji ploča SR Hrvatske, a za oko 0,67% u finalnoj preradi drva SR Hrvatske.

Cobb-Douglasove proizvodne funkcije pilanske prerade drva i proizvodnje drvnih ploča, te finalne prerade drva u SR Hrvatskoj, u razdoblju 1966—1977. signifikantno predočuju kretanja koja su se odigrala. Kao zavisna varijabla, ovisna o nezavisnim varijablama: (a) prosječnom broju godišnje zaposlenih radnika (L) i (b) nabavnoj vrijednosti osnovnih sredstava po stalnim cijenama 1977. društveni brutto proizvod (DBP) je pozudaniji od društvenog proizvoda (DP).

Zbroj ekspanenata nezavisnih varijabla u Cobb-Douglasovim funkcijama proizvodnje L i K u svim je slučajevima veći od jedinice, što pokazuje prednosti čim veće proizvodnje. Time su činioci proizvodnje L i K bolje iskorišteni. Ta činjenica ukazuje na neiskorištene mogućnosti koje leže u resursima L i K. Kada se kao output promatra DBP, granična proizvodnost L i K u oba slučaja, kod pilanske proizvodnje i proizvodnje ploča te finalne prerade drva, pada. Kada se kao output promatra DP, u oba slučaja, tj. kod pilanarstva i ploča te finalne prerade drva, granična proizvodnost L porastom proizvodnje raste, a granična proizvodnost osnovnih sredstava (K) pada.

Pretpostavivši određene relativne »cijene« činitelaca proizvodnje: (a) za L prosječno godišnje povećanje realnih osobnih primanja, posebno u pilanarstvu i proizvodnji ploča, a posebno u finalnoj preradi drva, (b) kamatnu stopu koju radne organizacije plaćaju na investicijske zajmove, izrađeni optimizirani model za oba slučaja pokazuje da je godišnji prosječni broj zaposlenih veći od potrebnog, a vrijednost osnovnih sredstava manja od potrebne.

Diskusija

Rezultati istraživanja daju solidnu dijagnozu stanja u pilanskoj preradi drva i proizvodnji drvnih ploča, te finalnoj preradi drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1966—1977. U nas se ve-

ma često s industrijalizacijom nekog mjesta ili kraja poistovjećuje podizanje drvne industrije. Uzrok tomu je vjerovanje da se uz mala investicijska sredstva dobiva 2 do dva i pol puta veći društveni proizvod. Posljedica je u tomu što imamo prekapacitirane pilanske pogone, izradu furnira, ploča itd. Za sve nema sirovina, ili tržišta, ili obojeg. Da bi pogoni radili, pošto poto poseže se za sirovinama slabije kakvoće, zbog čega pada iskorištenje, a rastu troškovi, što rezultira niskim rentabilitetom poslovanja. U slučajevima nedostatne tražnje gomilaju se zalihe, bez velike nade da će biti prodane. Sve to ide na uštrb onih za koje je takva industrija načinjena da bi se zaposlili: radnika, koji vegetiraju na niskim osobnim dohocima, koji su u pravilu toliko maleni da uopće ne stimuliraju na proizvodnost i kakvoću.

Karakteristika investicijske politike drvne industrije u SR Hrvatskoj u promatranom razdoblju jest investicijska orijentacija na radom intenzivna rješenja.

Takva bi orijentacija, kao prva faza razvitka, imala svoje opravdanje kada bi se multipliciranje pogona moglo na neki način zaustaviti. Kako to očigledno nije moguće, ideja da se u nekom kraju ostvari industrijalizacija podizanjem drvne industrije ostaje na takvim radom intenzivnim rješenjima koja zaposlenim radnicima često puta ne osiguravaju niti dohotke ravne životnom minimumu. Za narodnu privredu u cjelini to pak znači traćenje resursa.

Iz ovih istraživanja proizlazi da investiramo nedostatno i dispergirano. Praksa pokazuje da se za takve promašaje u investicijskoj politici traže rješenja tamo gdje se najmanje mogu naći: pomoći društvene zajednice kao cjeline. »Popravljanje« lošeg ekonomskog položaja grane kao cjeline, kada na neki način do njega dođe, samo dalje izaziva multipliciranje kapaciteta. Time zapravo pada cjelokupna proizvodnost, sa svim posljedicama: visokim troškovima, niskim osobnim dohocima, smanjenjem likvidnosti, nekonkurentnošću itd.

Vjerojatno bi se trajna rješenja mogla naći u slobodnijem djelovanju tržišnih zakona i konsekventnijem likvidiranju nerentabilnih i insolventnih. Pri tome bi trebalo pomno ispitati, s makroekonomskog aspekta, što je i u kojoj mjeri povoljnije: da li nisko proizvodna drvna industrija, neadekvatno opremljena sredstvima rada i infrastrukturom, koja zapošljuje u SR Hrvatskoj oko 40.000 radnika, ili pak razvijena i visoko proizvodna industrija sa samo polovinom

toga broja zaposlenih. Visoki osobni dohoci manjeg broja zaposlenih možda bi omogućili potrošnju, koja bi pružila mogućnost zapošljavanja dijelu nezaposlenih u sektoru usluga, za koji, pri niskim osobnim dohocima, nema ili je nedovoljna tražnja. Nema sumnje da nezaposlenost u narodnom gospodarstvu ima veoma visoku cijenu po razvitak i iskorištenje resursa zemlje, od kojih je ljudski rad najvredniji.

LITERATURA

- [1] BLACK, J., BRADLEY, J. F.: Essential Mathematics for Economists, John Wiley & Sons, N. York, 1975.
- [2] SABADI, R.: Proizvodne funkcije drvne industrije Jugoslavije u razdoblju 1962—1974., Sumarski list, Zagreb, Broj 5—7, 1977.
- [3] SCHUMANN, J.: Grundzüge der mikroökonomischen Theorie, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1976.

Kordun

**TVORNICA METALNIH PROIZVODA
Karlovac, M. Laginje 10**

Proizvodimo:

GATER PILE

— dvostruko ozubljene, obične, okovane, tvrdo kromirane

KRUŽNE PILE

— razne, od krom-vanadium čelika, tvrdo kromirane

KRUŽNE PILE

— s tvrdim metalom

PRIBOR

— napinjači i sl.

GLODALA

— Svih vrsta i namjena za obradu drva s pločicama od tvrdog metala i brzoreznog čelika

RUČNE PILE

— razne

Telex broj: 23-727

Telefon: 23 506

Telegram: »Kordun«

SOP KRŠKO

KRŠKO, CKZ 141
tel: 068 71-911

KRŠKO,
Gasilska 3

KOSTANJEVICA Krki
Malence 3
tel: 068 85-521

KRŠKO,
Gasilska 3

tozd **OPREMA**

tozd **KLEPAR**

tozd **IKON**

tozd **STORITVE**

INŽENIRSKI BIRO
Ljubljana, Riharjeva
tel: 061 264-791

tel: 068 71-506
71-404

INŽENIRSKI BIRO
Zagreb, Siget 526-472
Ljubljana, 41-986

tel. 068/71-291
71-234

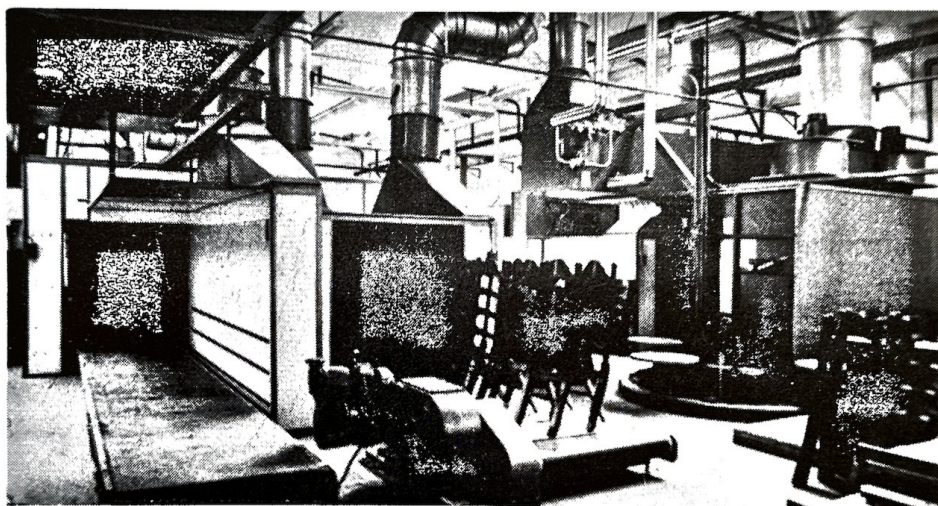
specijalizirano
za
industrijsku
opremu
poduzeće

LAKIRNICE ZA
POVRŠINSKU OBRADU
U DRVNOJ I
METALNOJ INDUSTRIJI

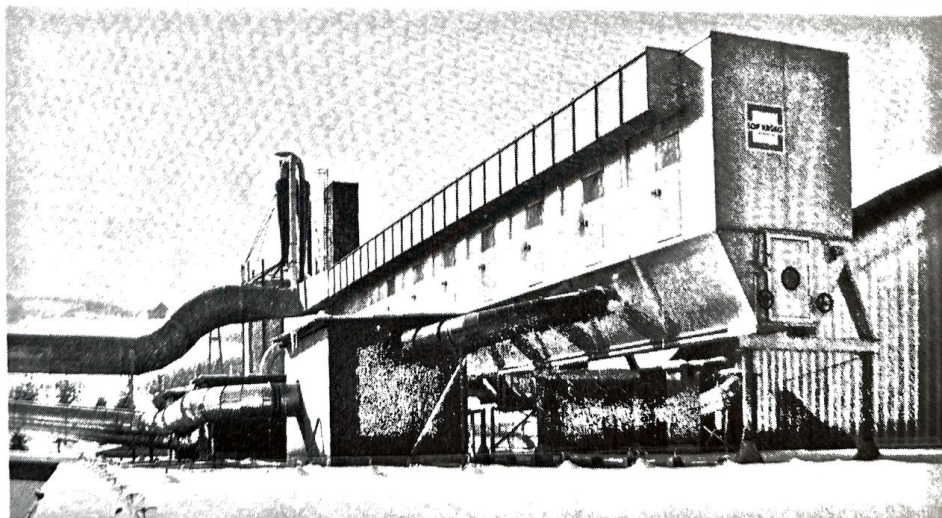
OTPRASIVANJE
U DRVNOJ
INDUSTRIJI
POMOĆU MODULNIH
FILTARA
SOP-MOLDOW

PNEUMATSKI
TRANSPORTNI
UREĐAJI I
OTPRASIVANJE
U METALURGIJI,
METALNOJ I
KEMIJSKOJ
INDUSTRIJI

OBRTNICKI
RADOVI U
GRADITELJSTVU



LAKIRNICA U
GRAĐEVINSKOJ
INDUSTRIJI



OTPRASIVANJE
PO SISTEMU
SOP-MOLDOW

Praktična primjena teorije sistema kod vrednovanja složenosti rada u drvnoj industriji

Sažetak

Prihvatajući sistemski pristup kao osnovni pristup pri vrednovanju složenosti rada, iznesena metodologija polazi od sistemske analize poslovnog sistema. Na taj način dolazi se do uzajamne povezanosti elemenata unutar nekog kibernetičkog »sistema rada«.

Polazeći od posla kao objekta proučavanja, procjenjuju se sve tri komponente »sistema rada«: složenost ulaza (inputa), složenost strukture i složenost izlaza (outputa). Na taj način, osnovna postavka izložene metodologije sastoji se u tome da ukupan sistem nije monolitan, nego se sastoji od kompatibilnih i uzajamno povezanih podsistema i njihovih elemenata, a smisao njegova povezivanja nalazi se u sinergičkom efektu, koji proizlazi iz njihova zajedničkog djelovanja:

$$f(a) + f(b) + f(c) < f(a, b, c)$$

Ključne riječi: vrednovanje rada u drvnoj industriji — »input-output« metoda — složenost ulaza — složenost strukture sistema — složenost izlaza — sinergički efekt.

PRACTICAL APPLICATION OF THE SYSTEM THEORY IN EVALUATION OF JOB COMPLEXITY IN WOOD INDUSTRY

Summary

Accepting the systemic approach as a basic approach in the evaluation of the job complexity, the explained methodology starts from the systemic analysis of the job system. Thus we arrive to the interconnection of elements within a certain kibernetic »job system«.

Starting from the job as an object of investigation, all three components of the »job system« are estimated: complexity of input, complexity of structure and complexity of output. Thus the basic supposition of the explained methodology shows that the complete system is not monolithic and that it consists of compatible and interconnected sub-systems and their elements and the meaning of its linking lies in the synergical effect resulted from their cooperative action:

$$f(a) + f(b) + f(c) < f(a, b, c)$$

Key words: job evaluation in wood industry — »input-output« method — complexity of input — complexity of system structure — complexity of output — synergical effect.

1. UVOD I PROBLEMATIKA

Činjenica je da kod primjene klasičnih sistema procjene rada dolazi do pojave da se predmeti i pojave promatraju kao skup nezavisnih elemenata, odnos prema kojima je statičan. Uočavajući navedeno, došlo se do spoznaje da bi pristup procjeni složenosti rada trebalo radikalno izmijeniti. Na taj bi se način, uvođenjem suvremenih matematičkih i kibernetičkih spoznaja u području studija, mjerenja i vrednovanja rada, dobila nova kvaliteta. Tragajući za rješenjem, došlo se do konstatacija da bi metoda koja pristupa procjeni rada na novi način, tražeći uzajamnu povezanost podsistema i elemenata u nji-

hovu zajedničku djelovanju, bila adekvatnija od postojećih.

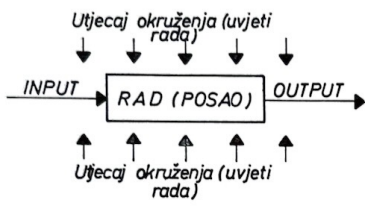
Potaknut takvim razmišljanjima, autor ovog rada razvio je »Input — output« metodu vrednovanja složenosti rada kao metodu koja bi mogla otkloniti navedene nedostatke u pristupu procjeni rada koje su uočene kod klasičnih metoda, jer »primorava« procjenitelja na traženje povezanosti između svih elemenata nekog sistema. Zbog toga, iz metodoloških razloga, treba razlikovati mjerenje elemenata sistema i mjerenje odnosa između ovih elemenata (statiku i dinamiku sistema).

Na osnovi toga autor ovog rada sproveo je istraživanja u nekim radnim organizacijama drvene industrije, te su u ovom radu dani rezultati ovih istraživanja [2].

* Doc. dr Mladen Figurić, dipl. inž. — Sumarski fakultet, Zagreb

2. OSNOVE »INPUT-OUTPUT« METODE VREDNOVANJA SLOŽENOSTI RADA

Iznesena metodologija, prihvaćajući sistemski pristup kao osnovni pristup vrednovanju složenosti rada, polazi od systemske analize poslovnog sistema. U tom se smislu struktura poslovnog sistema raščlanjuje na podsisteme, funkcije, potfunkcije, faze, operacije, zahvate i pokrete, pri čemu je posao predmet osnovnog promatranja. Suština ovog pristupa može se prikazati kao na slici br. 1, gdje je rad (posao) moguće razmatrati kao dinamičan sistem. Tako definiran posao ostvaruje svoju funkciju time da se ulaz u skladu s ciljem djelovanja mijenja u izlaz. Polazeći od iznesenog, svaki sistem, pa tako i »sistem rada«, ima tri glavna obilježja: ulaz (input), unutrašnju strukturu i izlaz (output).

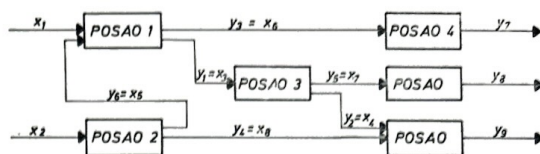


Slika 1.

Osnovne karakteristike bilo kojeg kibernetičkog sistema, pa tako i »sistema rada«, jesu da se jedan broj elemenata odnosi na upravljačke objekte, a drugi dio na upravljane. Kako ukupan broj elemenata može biti vrlo velik, a odnos između njih vrlo različit, to je poznavanje (definiranje) ulaznih i izlaznih elemenata u svaki »sistem rada« neophodna pretpostavka. Sigurno je da je jednim upravljačkim elementom moguće upravljati s više upravljanih elemenata. Između upravljačkog i upravljanih elemenata postoji dvostruka relacija. Preko jedne upravljani dio daje informacije o svom stanju, a preko druge upravljački dio djeluje na promjenu stanja. Dvostruka relacija može formirati povratni krug, ali ne mora [5].

Upravljani i upravljački elementi povezani su vezama. Od upravljačkog elementa upravljanim elementu teku poruke o akciji koju treba obaviti da bi upravljani element postigao željeno stanje. Istovremeno upravljački element može biti povezan s drugim upravljačkim elementom s kojeg se vrši koordinacija. Kako se »sistemi rada« ne javljaju izolirano, nego su povezani s ostalim »sistemima rada«, to se veza među njima može ostvariti preko ulaza i izlaza na upravljanim i upravljačkim elementima.

Složene kibernetičke »sisteme rada« moguće je promatrati preko skupa svih ciljeva pojedinačnih podsistema. Isto tako moguće je formirati i skupove svih upravljačkih, odnosno upravljanih elemenata. Izučavanje svih tih skupova ima osnovno značenje za sprovođenje navedene metodologije vrednovanja složenosti rada. Izuča-



Slika 2.

vanjem elemenata dolazi se do spoznaje o obilježjima elemenata, njihovoj promjenjivosti i nizu drugih značajnih podataka. Osnovno za izloženu metodologiju jest da se cijeli sistem mora razmatrati raščlanjenjem na elemente koji međusobno djeluju jedni na druge. U tom slučaju neke izlazne veličine nekog »sistema rada« mogu biti ulazne veličine nekog drugog »sistema rada«. Na slici 2. prikazan je shematski prikaz iznesene koncepcije funkcioniranja.

S obzirom na izloženo, može se reći da je osnovno za utvrđivanje složenosti rada iznesenom metodom utvrditi sve ulaze i sve izlaze za svaki od elemenata posebno.

U svrhu sistematskog zahvaćanja svih »sistema rada«, preporučuje se izraditi sve tokove informacija i materijala u bilo kojoj promatranoj radnoj organizaciji. To znači da je neophodno potrebno sustavno zahvaćanje radnog procesa.

Ovakav sistemski pristup utvrđivanju složenosti rada u ovom radu prihvaćen je kao osnovno polazište. Polazeći od posla kao objekta proučavanja, procjenom su obuhvaćene sve tri komponente složenosti nekog »sistema rada«:

- složenost ulaza (inputa)
- složenost unutrašnje strukture (podjela rada)
- složenost izlaza (outputa)

Pri tome je potrebno istaknuti da su u ovom radu prihvaćene ranije navedene postavke [3] da su uvjeti pri radu prihvaćeni kao utjecaji okruženja, što daje, uz složenost, i težinu rada.

2.1. Složenost inputa (ulaza)

Složenost ulaza (inputa) sistema rada (posla) definirana je ovim elementima:

- složenost ulazne informacije
- složenost predmeta rada

Pod složenosti informacije podrazumijevaju se u najširem smislu sve obavijesti, poruke, signali, upute, propisi, mjerenja ili odluke koje stoje u vezi s tokom rada, dok se pod složenosti predmeta podrazumijeva u najširem smislu stupanj obrađenosti predmeta koji dolaze na obradu. To znači da je složenost inputa postavljena tako da je potrebno procijeniti:

- na osnovi kojih podloga, uputa, zaključaka, iskustava se obavlja posao;
- u kojem obliku dolaze ulazne informacije;
- odakle dolaze ulazne informacije;
- tko je nosilac ulaze informacije;

- koji opseg imaju ulazne informacije (količina podataka, frekvencija podataka);
- ulazna složenost predmeta rada;
- kvaliteta ulazne informacije.

Što znači da je potrebno utvrditi kako su za izvođenje posla osigurani i u kojem obliku slijedeći elementi:

- pripremljenost za rad
- upute za rad (izvor informacija)
- frekvencija informacija o poslu

2.1.1. Pripremljenost posla za rad

Da bi se mogao procijeniti element složenosti ulaza, potrebno je definirati kako je posao pripremljen za rad. Tu se podrazumijeva da li je i kako je osigurano izvođenje nekog posla:

- materijal
- predmet rada
- sredstva za rad
- alat
- pomagala
- naprave

2.1.2. Upute za rad (izvor informacija)

Da bi se mogao procijeniti element složenosti ulaza, potrebno je definirati da li se posao treba obaviti:

- po općim ili posebnim uputama, propisima, pravilima, standardima;
- da li se o detaljima mora samostalno odlučivati (programski, problemski, kreativni ili rukovodni poslovi);
- da li se posao obavlja samostalno potpuno ili povremeno;
- da li se posao obavlja uz čiju pomoć;
- da li se dobivaju samo informacije, podaci ili materijal za koji ne trebaju naknadne informacije;
- da li je potrebno, uz dobivene upute, koristiti se i drugim izvorima informacija (znanstvene, stručne itd.).

2.1.3. Frekvencija informacije o poslu

Da bi se mogao procijeniti element složenosti ulaza, potrebno je definirati opseg i frekvencije ulaznih informacija.

Postupak određivanja dan je uz objašnjenja slike 2.

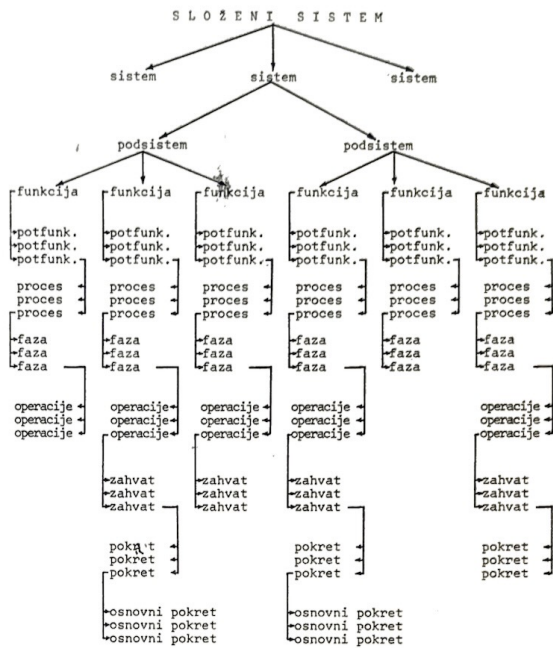
2.2. Složenost unutrašnje strukture

Kada se govori o modeliranju, odnosno o modelu konkretne organizacije rada, mora se prihvatiti tvrdnja da postoje u principu dva aspekta tretiranja problema, od kojih se prvi odnosi na podjelu rada, a drugi na funkcioniranje organizacije. Iz toga slijedi da se složenost strukture »sistema rada« može definirati kao funkcija u

svojene podjele rada i usvojenog organizacijskog oblika uz instaliranu tehnologiju i pomagala kao konstantnu veličinu.

Činjenica je da ne postoje jedinstveni kriteriji za podjelu rada i kada su u pitanju istorodne osnove organizacije, što praktički znači da se u svakom konkretnom slučaju mora utvrditi matrica usvojene podjele rada i usvojenog organizacijskog oblika.

Da bi se istaknulo značenje iznesenih postavki, na slici 3. dan je osnovni pristup usvajanju podjele rada.



Slika 3.

Ovakva podjela omogućava raščlanjivanje:

1. po liniji specijaliziranih poslova svrstanih u funkcije;
2. po liniji kompleksnih, ali organski povezanih poslova, svrstanih u organizacijske jedinice;
3. po fazama poslovanja, odnosno u toku poslovnog procesa;
4. po osnovnim elementima, odnosno osnovnim pokretima;
5. na osnovi toga moguće je izraditi matricu usvojene podjele rada i usvojenog organizacijskog oblika kod izrade kataloga poslova (slika 4). To znači da bi se u svakom konkretnom slučaju, kod procjene složenosti rada, moralo prethodno izraditi navedenu matricu kako bi se objektivno moglo utvrditi koju ustvari aktivnost vrednujemo;

Naziv posla	Stupanj podjele rada					
	FUNKCIJA	POTFUNKCIJA	PROCES	TAŽA	OPERACIJA	ZAHVAT
1.					+	
2.					+	
3.					+	
4.					++	
5.						+
6.						+
7.						+
8.					+	
9.					+	
10.					++	
11.					+	
12.					+	
13.					+	
14.					+	
15.					+	
16.					+	
n					+	

Slika 4. Primjer izrade matrice usvojene podjele rada i organizacijskog oblika kod izrade kataloga poslova

6. Ovako izrađena matrica upravo sama određuje nivo složenosti rada. To ujedno znači da se svaki OOUR, RZ ili SOUR ne koristi cijelom matricom podjele rada nego se njome koristi samo do svojeg nivoa.

2.3. Složenost outputa (izlaza)

Složenost outputa sistema rada definirana je ovim elementima:

- složenost izlaznih informacija
- složenost predmeta rada

To znači da je složenost outputa postavljena tako da je potrebno procijeniti:

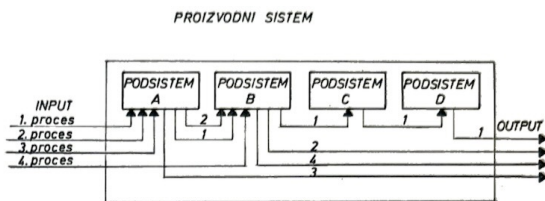
- u kojem obliku izlaze izlazne informacije;
- tko je nosilac izlazne informacije;
- kamo odlaze izlazne informacije (na koliko mjesta);
- koji opseg imaju izlazne informacije (količina podataka, frekvencija podataka);
- izlaznu složenost predmeta rada;
- kvalitetu izlazne informacije;
- kvalitetu predmetnog rada;
- značenje izlaza za ukupan zadatak;
- mogućnost kontrole izlaza.

3. INTERPRETACIJA REZULTATA PRIMJENJENE METODOLOGIJE

U praksi se susreću uglavnom slijedeća tri odnosa između poslova. Jedan je odnos da su poslovi relativno nezavisni jedan od drugog. Drugi je odnos kada poslovi slijede jedan za drugim u određenom redu i svaki slijedeći zavisi od pravovremeno i dobro obavljenog posla koji mu je

prethodio. Treći je slučaj kod poslova koji zavise jedan od drugog ali se obavljaju istovremeno — koordinirano.

Da bi se dobio osnovni uvid u strukturu proizvodnog procesa, nužno je dobiti predodžbu o učestalosti događaja iz proizvodnih procesa na pojedine elemente proizvodnog sistema, te predodžbu o pojavi i učestalosti veza između poje-



Slika 5.

dinih elemenata sistema, nastalih kao posljedice pojedinih proizvodnih procesa. Kao jednostavan i pogodan način prikazivanja nekog složenog »sistema rada« koji omogućuje traženi uvid u njegovu strukturu odabrana je tzv. Markovljeva matrica prema B. Gorniku [4].

Na slici 5. prikazan je najjednostavniji slučaj. To je složeni sistem sa svega četiri podsistema u kojima se odvijaju neki poslovi.

U prikazanom proizvodnom sistemu odvijaju se četiri različita proizvodna procesa, a njihov tok je označen strelicama. Očito je da bi ovakav način prikazivanja procesa proizvodnje kod malo većeg broja elemenata proizvodnog sistema bio nepregledan. Iz toga razloga prikazana je Markovljeva matrica za taj slučaj na slici 6. U matrici su prikazani podsistemi A, B, C, D, ulaz

	U	A	B	C	D	I
U		3	1			
A			2			1
B				1	1	2
C					1	
D						1
I						

Slika 6. Markovljeva matrica za proces proizvodnje iz sl. 5

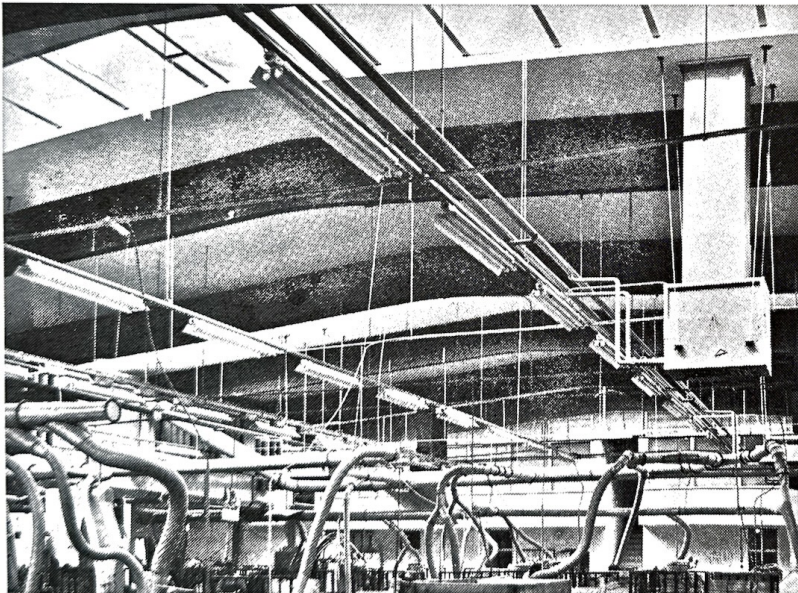
6. Sigurno je da ovakav pristup analizi rada pridonosi humanizaciji rada, jer dosadašnje metode analize i vrednovanja rada upravo inzistiraju na postavkama da čovjek treba da se prilagodi poslu, umjesto obratno, da se posao prilagodi čovjeku. Time se otvaraju velike mogućnosti pri projektiranju organiziranih sistema, naročito ako se uzme u obzir činjenica da drvna industrija ne raspolaže odgovarajućim strukturama, a lošim pristupima organizaciji rada taj se jaz još više povećava.
7. Iako autor u ovom radu ne tretira uvjete rada, potrebno je istaknuti da se navedena Markovljeva matrica može dopuniti i uvjetima rada, uvodeći u matricu treću

dimenziju, tj. prikazujući uvjete u aksonometrijskom prikazu.

LITERATURA

- [1] BUBLE, M. i drugi: Vrednovanje rada, raspodjela osobnih dohodaka. Informator, Zagreb, 1977.
- [2] FIGURIĆ, M.: Perspektiva razvoja vrednovanja rada u drvnoj industriji na osnovi analize praktične primjene suvremene teorije. Šumarski fakultet, Zagreb, 1978.
- [3] FIGURIĆ, M.: Unapređenje sistema vrednovanja rada u šumarstvu i industrijskoj preradi drva. Zavod za istraživanja u drvnoj industriji. Zagreb, 1979.
- [4] GORNIK, B.: Homogenost procesa proizvodnje i njen utjecaj na iskorištenje kapaciteta, međuoperacijskih zastoja i trajanje proizvodnog ciklusa. Strojarstvo, br. 1/1977.
- [5] RAJKOV, M.: Teorija sistema. FON, Beograd 1976.
- [6] TOMENKOVIĆ, T.: Psihologija rada. SNL, Zagreb, 1978.

INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



BIRO ZA LESNO INDUSTRIJO
61000 Ljubljana, Koblarjeva 3 telefon 314022

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 proizvodne programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek raspoloživi.

MDF ploče i njihova svojstva

Sažetak

U članku je uvodno opisan tehnološki proces proizvodnje MDF ploča u jednoj od prvih tvornica, koja se nalazi u Novom Zelandu. Tabela su prikazana osnovna fizičko-mehanička svojstva MDF ploča i iverica. Također su analizirana neka osnovna svojstva kao: gustoća, čvrstoća na savijanje i modul elastičnosti, gradijent gustoće i čvrstoća na raslojavanje, bubrenje u dužinu i debljinu i postojanost oblika MDF ploča i ploča iverica. U nastavku je kratko opisana mogućnost površinske obrade i obrada ploča MDF na strojevima.

MDF ploča pokazala se kao vrlo dobar materijal za primjenu u industriji namještaja i pratećih proizvoda. Po svojstvima nalazi se u sredini između masivnog drva i ploča iverica. MDF ploče pokazuju veliki varijabilitet svojstava. Stabilnost površine i oblika kod MDF ploča veća je nego kod ploča iverica, što pokazuje da su te ploče vrlo homogen materijal i da postoje mogućnosti njihove šire upotrebe.

Ključne riječi: tehnološki proces proizvodnje MDF ploča — svojstva MDF ploča — usporedba MDF ploča s ivericama.

MDF BOARDS AND THEIR PROPERTIES

Summary

The article introductory presents the technological process of production MDF boards in one of first factories of this kind in New Zealand. The basic physical and mechanical properties of MDF boards and particle boards are given in the table. Also some basic properties, such as: density, bending strength and modulus of elasticity in bending, density gradient and tensile strength perpendicular to plane of board, thickness swelling and lengthwise swelling and stability of shape of MDF boards and particle boards.

The article further deals in brief with a possibility of surface finishing and machine conversion of MDF boards.

MDF boards are becoming the preferred material in furniture industry and the allied products. By their properties the MDF boards are in the half-way between the solid wood and particle board. MDF boards show a great variety of properties. They have a higher shape and surface stability than particle boards, being a very homogeneous material which offer a wide range of application.

Key words: technological process of production MDF boards — properties of MDF boards — comparison of MDF boards with particle boards.

1.0 UVOD

MDF (Medium-density fiberboard) je ploča vlaknatica srednje gustoće koja se pojavila na tržištu prije 10—12 godina u SAD. Ubrzo se pokazala kao ploča pogodna za industriju namještaja, interijera i eksterijera. Zbog svoje visoke čvrstoće na raslojavanje, dobre sposobnosti držanja vijaka i vrlo dobre mogućnosti obrade, te jednolične strukture, ploča ima svojstva slična onima masivnog drva. U odnosu na ivericu, MDF-ploča pokazuje vrlo dobru stabilnost površine i oblika.

Zavisno od područja primjene, proizvode se dvije vrste MDF-ploča. Za ploče za namještaj i stolarsku upotrebu primjenjuju se karbamidno-formaldehidna ljepila, a za primjenu u građevni-

narstvu, upotrebljavaju se fenol-formaldehidna ljepila.

2.0. TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE

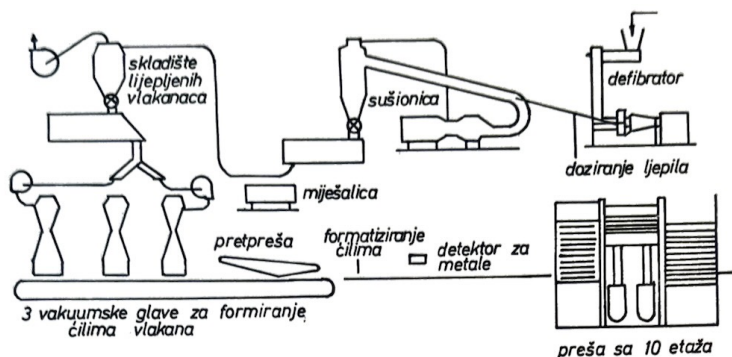
Danas se ove ploče proizvode u najmanje 15 tvornica u SAD i 3 u Evropi. Jedna od prvih tvornica za proizvodnju MDF-ploča izgrađena je u Novom Zelandu po sistemu tvrtke Columbia Defibrator (Canterbury Timber products Ltd., Rangior), kapaciteta 100 tona na dan, ili, preračunato na osnovi debljine od 19 mm, 2,8 milijuna kvadratnih metara godišnje. Glavna preša, linija za formiranje, uređaj za pražnjenje preše i hlađenje ploča isporučila je tvrtka »Washington Iron Works«, SAD. Tehnološki proces proizvodnje ovih ploča prikazan je u nastavku (sl. 1).

Drvo se sa skladišta transportira do bubnja za skidanje kore. Kora se upotrebljava u pogonu energane kao gorivo. Kora i pilanski otpaci idu

* Mr Salah Eldien Omer, dipl. inž. — Institut za drvo, Zagreb

na iveranje. Najvažniji dio posla u pripremi iverja obavlja iverač »Nickolson«, snage 375 kW, koji za 8 sati rada pripremi dovoljno iverja za kontinuiranu 24 satnu proizvodnju ploča. Iza 200-tonskog međufaznog skladišta iverja postavljen je iverač povratnog iverja, izdvajači metala i uređaj za pranje iverja. Ovako pripremljeno iverje transportira se u defibrator »Asplund L 42«.

preše postavljeni su uređaji za pražnjenje preše i hlađenje ploča. Sinhronizacije rada, kontrola i vođenje procesa potpuno su automatizirani. U ovisnosti o potrebama tržišta, ploče se u završnoj fazi kroje na željene dimenzije ili se oplemenjuju raznim materijalima. Tvornica zapošljava ukupno 80 radnika za rad u tri smjene [2].



Slika 1. Pojednostavljena shema proizvodnje ploča MDF

Kod proizvodnje ploča za građevinarstvo, iza defibratora, u slučaju proizvodnje ploča za građevinarstvo, vlaknima se dodaje fenol-formaldehidno ljepilo, pa se tako pripremljena masa transportira dalje na sušenje. Kada se proizvode ploče MDF za namještaj ili građevnu stolariju, vlakanca se prvo suše, pa im se potom dodaje karamid-formaldehidno ljepilo.

3.0. SVOJSTVA MDF-PLOČA

Pregled osnovnih fizičko-mehaničkih svojstava MDF-ploča proizvedenih u SAD-u [6] i Jugoslaviji, te iverica, komparativno je dat u tablici I.

3.1. Gustoća ploča

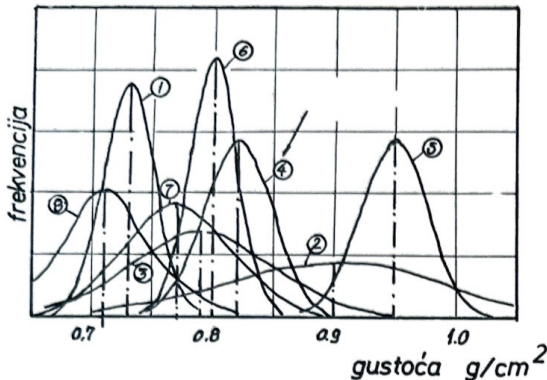
Gustoća ploča je vrlo važno svojstvo koje bitno utječe na cijenu ploče, a time i na cijenu namještaja, te na transportne troškove. S porastom gustoće ploče poboljšavaju se i mehanička svojstva. Na slici 2. prikazana je krivulja normalne distribucije za gustoću 8 ispitanih MDF ploča, gdje se vidi da ispitane MDF ploče imaju poželjnu gustoću za takve vrste ploča.

OSNOVNA FIZIČKO-MEHANIČKA SVOJSTVA
MDF-PLOČA I IVERICA

Tablica I

Vrsta ploča	Gustoća	Čvrstoća na savijanje	Modul elastičnosti	Čvrstoća raslojavanja	Otpornost na izvlačenje vijaka	Bubrenje po debljini
	g/cm ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N	%
MDF proizvedena u SAD (19 mm)	0,730	34	3276,0	0,88	14,78	6
MDF proizvedena u Jugoslaviji (Busovača) (19 mm)	0,708	28	2250,0	0,77	11,5	6
IVERICA (19 mm) — Srednje teška	0,720	18	2400,0	0,50	7	8

* 1 N/mm² = 10 kp/cm²

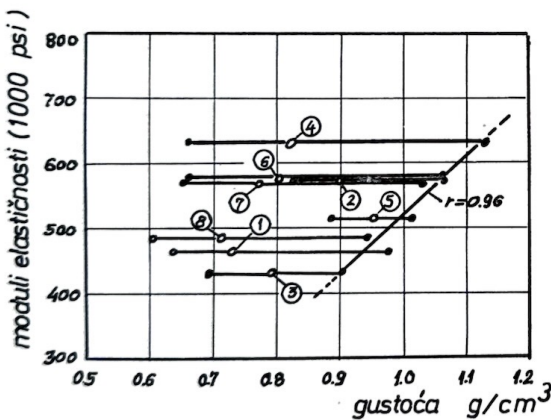


Slika 2. Krivulja normalne distribucije za gustoću 8 ispitanih ploča MDF

3.2. Čvrstoća na savijanje i modul elastičnosti

Slika 3. prikazuje maksimalne sile savijanja u ovisnosti o gustoći. Svaki tip ploče prikazan je horizontalnom linijom. Dužina linije (pravca) prikazuje gradijent gustoće (promjena gustoće od površine ploče do sredine). Lijevi kraj pravca pokazuje gustoću sredine ploče, a desni kraj pokazuje gustoću površine. Prosječna vrijednost gustoće ploča prikazana je pomoću kruga u sredini pravca. Iz slike 3. može se doći do slijedećih opažanja:

- Postoji jaka korelacija između modula elastičnosti i gustoće površine ($v = 0,96$),
- Kako se vidi, ne postoji veza između modula elastičnosti i srednje vrijednosti gustoće ploča.



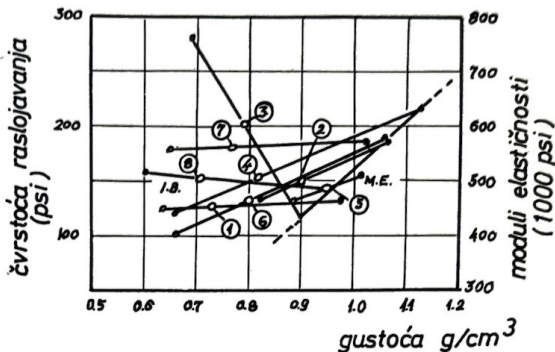
Slika 3. Modul elastičnosti u ovisnosti o gustoći ploča. Horizontalni pravci prikazuju gradijent gustoće od površine ploča do središta ploča

3.3. Gradijent gustoće i čvrstoće na raslojavanje

Gradijent gustoće je važna varijabla, koja se može kontrolirati do određene granice u toku procesa proizvodnje. Visoki gradijent gustoće daje visoki modul elastičnosti kod mjerene sred-

nje gustoće. Njegova prednost može biti to da odgovarajuća manja gustoća sredine ploče može utjecati na nivo čvrstoće raslojavanja (IB), sposobnost držanja vijaka i slična svojstva koja ovise o središnjem sloju ploče.

Utjecaj gradijenta gustoće na čvrstoću raslojavanja prikazan je na slici 4. Kao i na slici 3., pravci prikazuju gradijent gustoće. Lijevi kraj pravca prikazuje čvrstoću raslojavanja i gustoću sredine, a desni kraj prikazuje modul elastičnosti i gustoću površine.



Slika 4. Ovisnost modula elastičnosti i čvrstoće raslojavanja o gustoći

Iz slike 4. može se zaključiti slijedeće:

- da ne postoji korelacija između prosječne gustoće ploča i čvrstoće raslojavanja,
- da ne postoji korelacija između gustoće sredine i čvrstoće raslojavanja.

Iz slike 3. i 4. može se zaključiti (s obzirom na gustoću ploče i gradijent gustoće) slijedeće:

1. Laka korelacija između gustoće i modula elastičnosti pokazuje da je gustoća površine dominantna varijabla, a druge varijable, kao što su uzorci, sadržaj ljepila i kvaliteta pulpe itd., od manjeg su značenja za modul elastičnosti. Veća gustoća površine je vrlo važan faktor.

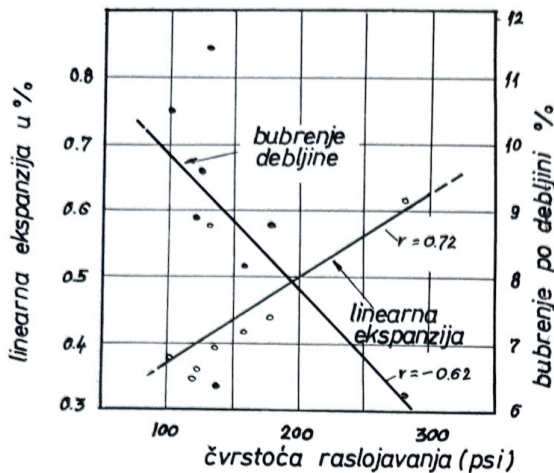
2. Gustoća sredine nije dominantna varijabla za čvrstoću raslojavanja. Na čvrstoću raslojavanja očigledno utječu druge varijable. Veći gradijent gustoće je prednost, budući da smanjuje cjelokupnu gustoću i samu cijenu ploče, a da se pri tom ne smanjuje čvrstoća raslojavanja.

3. Visoki modul elastičnosti prvenstveno ovisi o koncentraciji drvene supstancije membrana stanica na površinskom sloju. Relativni nedostatak drvene supstancije membrana stanica u sredini ne utječe negativno na čvrstoću raslojavanja, dok su druga svojstva, kao sposobnost držanja vijaka, obradljivost, kvaliteta obrađenih rubova i poroznost rubova itd. ovisna o gustoći sredine.

Korelacija između gustoće sredine i sposobnosti držanja vijaka je slaba ($r = 0,60$).

3.4. Bubrenje u debljinu i dužinu

Ni bubrenje u debljinu i dužinu nije ovisno o gustoći ploče ili gradijentu gustoće. Slika 5. grafički prikazuje obadje linearne ekspanzije i bubrenje debljine sa čvrstoćom raslojavanja.

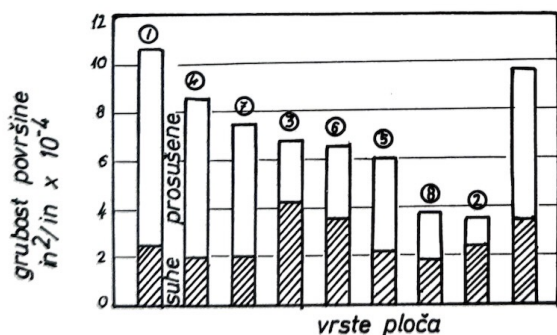


Slika 5. Odnos između bubrenja debljine, linearne ekspanzije i čvrstoće raslojavanja ploče MDF

Korelacija je ovdje također vrlo slaba: ona može biti odraz utjecaja prostorne orijentacije vlakana u ploči. Ako je orijentacija vlakana vertikalna, što je malo vjerojatno, ona može utjecati na svojstva ploče, kako je prikazano na slici 5. Porast vertikalne orijentacije vlakana može utjecati na porast čvrstoće na raslojavanje, manje bubrenje u debljinu i povećanje linearne ekspanzije. Takva mogućnost da vlakna budu okomito orijentirana može se pripisati uređaju za formiranje i procesu formiranja ćilima vlakna. Smanjenje dužine vlakna može povećati njihovu vertikalnu orijentaciju i prouzrokovati iste promjene svojstava kako je gore opisano.

3.5. Postojanost oblika i površine

Stabilnost površine može se definirati kao otpornost na promjene površine, što je posljedica potapanja u vodi i naknadnog sušenja, a određuje se pomoću mjerenja profila. Grubost površine izražena je u mm^2/mm .

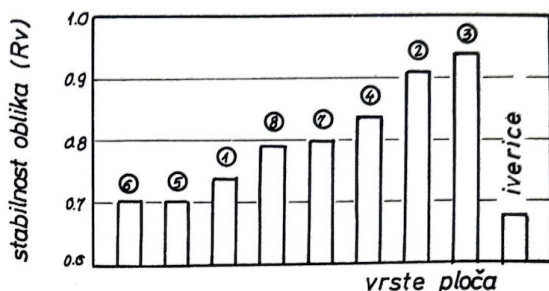


Slika 6. Grubost površine u suhom stanju i u osušenom stanju nakon potapanja u vodi 24 sata 8 vrsta MDF i 9 vrsta iverice

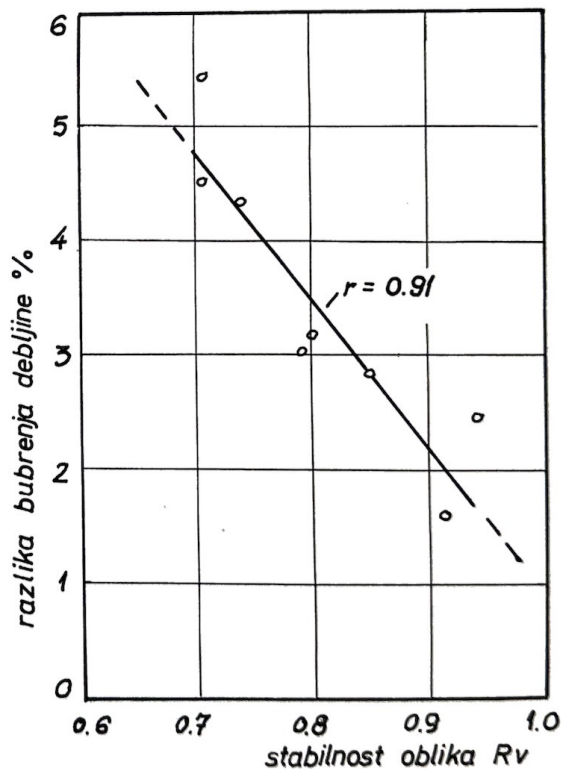
Slika 6. usporedno prikazuje grubost površine 8 tipova ploča MDF i (X) 9 tipova iverica prije potapanja i nakon potapanja u vodi i sušenja. Slika 7. ilustrira stabilnost oblika ispitane ploče, koja je definirana kao odnos (R_v) volumena apsorbirane vode i volumetrične ekspanzije. Taj odnos kod masivnog drva je blizu 1. Vrijednosti se temelje na higroskopskoj ekspanziji koja je prouzrokovana promjenom relativne vlage (RH) od 47 do 93 %.

Na slici 8. prikazana je prosječna stabilnost oblika ploča koja je i prikazana na slici 7. u usporedbi s ivericom.

Važnost stabilnosti oblika još se bolje vidi na slici 8., gdje je prikazana vrlo jakom korelacijom



Slika 7. Odnos volumena apsorbirane vode i volumena ekspanzija (R_v) 8 ploča MDF i 9 iverica (prosječna vrijednost)



Slika 8. Odnos između razlike bubrenja debljine i stabilnosti oblika. Korelacija ($r = 0,91$) je veoma dobra

($r = 0,91$) između odnosa R_v i bubrenja u debljinu; taj odnos potvrđuje mišljenje da je stabilnost oblika dobar pokazatelj homogenosti i cjelovitosti ploča.

4.0. POVRŠINSKA OBRADA

Upotrebljivost MDF ploča je neograničena. Za te svestrane mogućnosti primjene postoje razrađeni postupci površinske obrade (DI 7—8/1978). U odnosu na ivericu, prednost MDF ploča je u tome što se rubovi ploča obrađuju na isti način kao i ravne plohe, odnosno isto tako kao i rubovi ploča od masivnog drva. Površinsku obradu MDF ploča može se izvoditi transparentnim (prozirnim) i pokrivnim sredstvima. Pri obradi površina važno je imati na umu da ploče sadrže parafin, pa kod lakiranja treba primjenjivati pogodna sredstva. Ovisno o eksploatacijskim uvjetima obrađenih površina, odnosno predmeta u upotrebi, treba razlikovati i kvalitetu obrade.

5.0. OBRADA MDF PLOČA NA STROJEVIMA

Kako MDF ploče imaju dobre karakteristike i svojstva, one su vrlo dobar materijal za sve vrste obrade, od mehaničke, finalne do površinske.

a) Rezanje: odlično se pile u svim smjerovima i na svim vrstama tračnih i kružnih pila, slabije se zatupljuju alati.

b) Blanjanje: MDF ploče nije potrebno blanirati, osim u nekim posebnim slučajevima, a ploča se kod blanjanja dobro ponaša, ali se noževi više tupe nego kod masivnog drva, a manje nego kod ostalih ploča.

c) Glodanje, profiliranje, bušenje i sl.: sve te operacije mogu se odlično izvesti na pločama MDF, jer one svojim karakteristikama pogoduju tim operacijama. Površine koje nastaju kod izvedbe tih operacija ravne su i čiste, bez krhotina i ostataka vlaknaca.

d) Tokarenje: MDF ploče se mogu tokariti, ali samo manje dimenzije. Ako se želi dobiti tokareni element deblji nego što je debljina ploče, onda treba nekoliko ploča zalijepiti i tako ih tokariti. Tokarene površine grublje su nego kod masivnog drva, ali se brušenjem mogu popraviti i pripremiti za daljnju obradu.

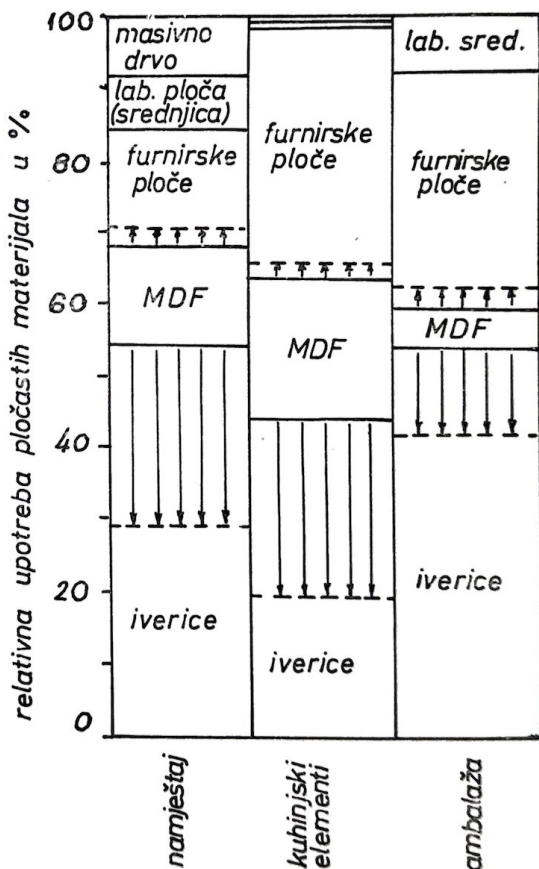
e) Brušenje: površinu MDF ploča nije potrebno brusiti, ali, ako je potrebno izbrusiti nakon neke operacije, brusiti se na isti način, s istim vrstama brusnih sredstava i istim granulacijama kao i tvrdo masivno drvo.

f) Lijepljenje: MDF ploče mogu se lijepiti međusobno ili s drugim srodnim materijalima sa svim do sada poznatim ljepljivima koja se primjenjuju u drvnoj industriji.

6.0. KAKO JE TRŽIŠTE PRIHVATILO MDF PLOČE

Osnovna procjena bilo kojeg komercijalnog proizvoda svakako se ostvaruje na tržištu. Potražnja i potreba nije stimulirana samo kvalitetom nego i cijenom. Međutim, razlika u cijeni znatno je manja nego razlika u kvaliteti [6]. Zato su proizvođači MDF ploča anketirali proizvođače namještaja, kuhinjskog namještaja i sl. koji su ujedno i najveći potrošači MDF ploča, postavljajući im slijedeće pitanje: — »Koliko će se upotreba MDF ploča povećati u vašoj proizvodnji ako MDF ploče budu imale približno istu cijenu kao iverice?« Rezultati ankete su prikazani na slici 9.

Slika 9. prikazuje postotak iskorišćenja raznih ploča i ekspanziju primjene MDF ploča (prikazano strelicama) pod pretpostavkom da je cijena ista kao i kod iverice. U proizvodnji namještaja uvijek se iverica može zamijeniti MDF pločom.



Slika 9. Upotreba pločastih materijala u % za pojedine vrste proizvoda i ekspanzija ploča MDF u odnosu na druge pločaste materijale

Ti rezultati možda nisu realni, s obzirom da cijena ploča MDF i iverica nije jednaka (ploča MDF je skuplja i do 30%), ali oni prikazuju vrlo jasno koliko ploče MDF cijene proizvođači koji ih (ako je dobra kvaliteta) primjenjuju u svojoj proizvodnji.

7.0. ZAKLJUČAK

MDF ploča pokazala se kao vrlo dobar materijal za primjenu u industriji namještaja i pratećih proizvoda, a poznata je kao vrlo dobar materijal za srednjice. Smatra se da je MDF ploča po svojstvima u sredini između masivnog drva i ploča iverica. MDF ploča ima dodirnih točaka s ivericama, ali su svojstva MDF ploča bolja. Laganije su i manje bubre u vodi od iverica i sličnih ploča, bolja im je čvrstoća na savijanje i raslojavanje, a također otpornost na izvlačenje vijaka i čavala.

MDF ploča pokazala je velik varijabilitet svojstava, kao što su gustoća ploče, bubrenje debljine, stabilnost površine i stabilnost oblika. Stabilnost površine i oblika kod MDF ploča veća je nego kod iverica, što pokazuje da su MDF ploče vrlo homogen materijal.

Gustoća MDF ploča ne varira kao kod iverica, pa prema tome manje utječe na kvalitetu ploča. Gradijent gustoće utječe na modul elastičnosti, ali vrlo malo ili nikako ne utječe na čvrstoću raslojavanja i sposobnost držanja vijaka.

Odnos između linearne ekspanzije, bubrenja debljine i čvrstoće raslojavanja može se tumačiti kao posljedica orijentacije vlakana.

MDF ploča kao homogen materijal može se normalno obraditi na svim strojevima bez ikakvog oštećenja. MDF ploče mogu se površinski obraditi transparentnim i pokrivnim sredstvima. Potrošači su prihvatili MDF ploču kao solidan materijal za primjenu u raznim područjima, jer je upotrebljivost MDF ploča gotovo neograničena.

LITERATURA

- [1] BORCHGREVINK, K. G.: Process variables influencing the manufacture of medium-density fiberboard. (Proceeding of eleventh Washington State university Symposium on Particleboard. March 1977.)
- [2] HAYLOCK, F. O.: Medium-density fiberboard in New Zealand. (Proceeding of eleventh Washington State university Symposium on Particleboard. March 1977.)
- [3] MYERS, G. C.: 1977. How fiber acidity affected functional properties of dry-formed hardboards. USDA Forest Service Research Paper FPL 282.
- [4] SUCHLAND, O.: 1973. Hygroscopic thickness swelling and related properties of selected commercial particleboards. F. P. J. 23 (7), 26-30.
- [5] SUCHLAND, O.: 1978. Medium density fiberboard production possibilities in the Tennessee Valley region. TVA.
- [6] SUCHLAND, O., LYON, D. E., SHORT, P. E.: 1978. Selected properties of commercial medium-density fiberboards — F. P. S. Vol. 28. No. 9.
- [7] WOODSON, E. G.: Medium-density fiberboard from mixed southern hardwoods. (Proceeding of eleventh Washington state university Symposium on Particleboard. March 1977.)

ISPRAVAK

U broju 4/1979. časopisa »Drvena industrija«, u članku S. Kovačević-M. Hlevnjak: »Ovisnost impregnacije drva četinjača o njihovoj anatomskoj

gradi«, na str.112, sl. 2, omaškom je u legendi slike dva puta otisnuto »par ograđenih jažica«. Na desnoj strani slike treba da stoji: »par jednostavnih jažica«.

Uredništvo

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

(Nastavak)

PEROBA

Pod imenom peroba u Braziliji se javlja više vrsta i varijeteta botanički definiranih s oko 25 domaćih imena.

Najvažnije vrste peroba svrstane su u dvije grupe: ružičasta i bijela peroba.

RUŽIČASTA PEROBA

Nazivi

Ružičasta ili crvena peroba obuhvaća botaničke vrste *Aspidosperma* spp., naročito: *A. peroba* Fr. Allen odnosno: *A. polyneuron* Muell. Arg. iz porodice: *Apocynaceae*.

Imena ove perobe mijenjaju se prema boji drva, pa je:

Peroba miuda — crvenog drva s tamnijim mrljama;

Peroba poca — bijelog drva;

Peroba preta — drvo s uočljivim crnim žilama;

Peroba rajada — drvo lako crveno s velikim crnim mrljama;

Peroba reversa — tamno drvo usukane žice;

Peroba revessa — drvo ikričavo;

Peroba tremida — drvo žuto sa svjetlim mrljama.

Nalazište

Ovo je drvo rašireno u Braziliji, no naročito u predjelu Sao Paulo.

Stablo

Ružičasta peroba je jedno od najvećih stabala Brazilije, a doseže visine do 38 m. Pravna debela imaju promjer do 120—150 cm.

Drvo

Obojena srževina različite je boje od žute do ružičasto-crvene, često s rumenim ili tamnim prugama ili mrljama. Bjeljika postepeno iz bijele ili žute boje prelazi u obojenu srževinu.

Drvo kod 12% vlage ima volumnu masu oko 750 kg/m³. Žice je pravne do vrlo nepravilne, a drvo često pokazuje ikričavost. Tekstura je fine i ravne, no na površini drvo nije sjajno.

Sušenje

Sušenje treba pažljivo vršiti, jer drvo napucava, a u sušionicama može doći i do krivljenja.

Trajnost

Samo drvo je vrlo trajno, jer neimpregnirani pragovi u Braziliji obično traju 10 i više godina. Može biti štete od drvotočaca.

Mehanička svojstva

Ružičasta peroba ima obično vrlo čvrsto drvo, no kadšto naginje i krhkosti. Kod 12% vlage drvo perobe ima ove vrijednosti mehaničkih svojstava:

Čvrstoća na savijanje 88 N/mm²

Modul elastičnosti 9900 N/mm²

Čvrstoća na pritisak 56,9 N/mm²

Tvrdoća na bočnoj strani 7700 N

Čvrstoća na smicanje paralelno s vlakancima 19,5 N/mm²

Čvrstoća na cijepanje:

— radijalna ravnina 10,9 N/mm širine

— tangencijalna ravnina 11,2 N/mm širine

Obradljivost

Drvo se lako obrađuje, no na poprečnim presjecima mora se upotrijebiti sječivo malog kuta na blanjalicama da bi se postiglo dobro finiširanje. Može se lijepiti, močiti i bojiti, a postiže se i dobro usjajavanje (poliranje). Pri obradi drva može doći do upale kože kod radnika.

Upotreba

Ružičasta ili crvena peroba služi u građevinarstvu i stolarstvu, za prozore, podove i vrata, unutrašnje dekoracije i pokućstvo, za brodograđevne i druge konstrukcije, a rezanjem se dobiju lijepi furniri.

Proizvodi

Iz Brazilije u Evropu izvozi se kao piljena grada, i to 2—4 inča debljine, 6 inča na više širine (prosječno 9), a 8—16 stopa dužine.

BIJELA PEROBA

Nazivi

Bijela peroba obično postječe od *Paratecoma peroba* Kuhlmann, no i drugih vrsta iz porodice: *Bignoniaceae*.

Brazilski nazivi su: peroba branca, te p. amarella, p. de campos, p. manchada, p. resea, p. tigrinha, p. tremida, a engleski white peroba.

Nalazište

Drvo raste ponajviše u Braziliji, u obalnim šumama od Rio de Janeiro i Minas Geraes.

Stablo

Bijela peroba ima veliko stablo, kadšto do 40 m maksimalne visine, a deblo je cilindrično do 30 m dužine s promjerom na žilištu od 150 cm.

Drvo

Bjelika je žućkasta i jasno izražena u odnosu na srževinu, koja je maslinasto smeđe boje s različitim osjenčanjem od žutog, zelenog i crvenog tona. Drvo je fine teksture, blago sjajno. Volumna masa kod 12% vlage iznosi 750 kg/m³.

Sušenje

Pažljivijim sušenjem predusreće se napucavanje.

Trajnost

Peroba ima veliku trajnost, pa je stoga cijenjena u građevinarstvu.

Mehanička svojstva

Pri vlažnosti od 12% mehanička svojstva iznose:

Čvrstoća na savijanje	112 N/mm ²
Modul elastičnosti	11400 N/mm ²
Čvrstoća na pritisak	63,8 N/mm ²

Tvrdoća na bočnoj strani 7120 N

Čvrstoća na smicanje
paralelno s vlakancima 16,7 N/mm²

Čvrstoća na cijepanje:
— u radijalnoj ravnini 15,2 N/mm² širine
— u tangencijalnoj ravnini 18,6 N/mm² širine

Obradljivost

Drvo pravne žice lagano se obrađuje, no pri ikričavom ili usukanom drvu potreban je oprez pri obradi radi pojave iščijane žice. Dobro se boji i polira. Pri obradi radnike treba zaštititi od upale kože.

Upotreba

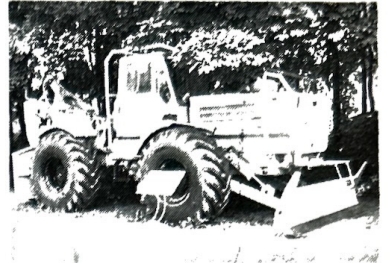
Peroba se koristi za gradnju pokućstva, za podove, za furnire, a u brodogradnji i za palube umjesto tikovine. U bačvarstvu, zbog naročite otpornosti na kiseline, služi za kace i bačve, no mora se birati samo cjepko i pravno drvo za duge.

F. Š.



Strojevi i uređaji za manipulaciju i transport trupaca u SSSR-u

Na izložbi napretka narodnog gospodarstva u Moskvi nedavno je bio prezentiran čitav niz novih strojeva za manipulaciju i transport trupaca i piljene građe. Neki od uređaja označeni su kao perspektivni ne samo za šumarstvo, već i drvenu industriju. Radi se u prvom redu o strojevima za sječu, privlačenje, kresanje i utovar, uređajima za utovar i istovar, uređajima za sortiranje, povezivanje, mjerenje volumena i označavanje drva.



Slika 4 — Zglobni traktor T-157 za privlačenje. Ima motor 118 kW. Proizvodi ga traktorski zavod u Harkovu



Slika 1 — Traktor gusjeničar za izvlačenje LP-17 s hidrauličkom dizalicom i kliještim



Slika 2 — Traktor gusjeničar za privlačenje LP-18 s hidrauličkom dizalicom i platformom za nošenje trupaca

Sječa i privlačenje

Prema nacrtima Centralnog istraživačkog instituta za mehanizaciju šumskog gospodarstva CNJIME (Chimki), bio je proizveden manipulacijski stroj LP — 17 (sl. 1). Predviđen je za mehaniziranu sječu, povezivanje i privlačenje trupaca. Pokazao se pogodnim i kod izgradnje šumskih putova. Osnovni stroj predstavlja traktor gusjeničar TB — 1 sa stopom širine 1690 mm. Na njemu je hidraulički uređaj za okretanje za 173°. Na kraju manipulativnog ramena, dužine 1,7 — 6 m, zavješten je uređaj za pričvršćivanje i rezanje tipa ZŠU s lančanom pilom. Stroj je sposoban za prepilivanje debela promjera do 65 cm. Manipulacijski kran, u ovisnosti od radne dužine, ima nosivost 800 — 2800 kg.

Na bazi traktora TT — 4 (81 kW) proizveden je također stroj za privlačenje LP — 18 (sl. 2). Opremljen je manipulacijskim kranom, koji ima raspon 5 m. Tokom jednog radnog radnog ciklusa stroj izvlači 13 m³ drva maksimalne nosivosti 5000 kg. Stroj ima dimenzije 6900×2860×3400 mm i masu od 15 t. Proizvodi ga mašinsko poduzeće Kommuniar (Perm). Za sječu stabala i njihov prijevoz te slaganje složaja, proizvelo je poduzeće za izradu šumskih strojeva Joškar — Ole (Marijska ASSR) stroj tipa LP — 19 (sl.3). Radi se o traktoru gusjeničaru za privlačenje tipa TT — 4, na kojem je smješten hidraulički uređaj tipa 30 — 4121. Traktor ima raširene gusjenice. Na kraju manipulacijskog uređaja montirane su čeljusti za pričvršćivanje i uređaj za rezanje. Cijeli stroj pokreće se pomoću hidraulika.

Lančana pila tip PCU — 30 ima alat sa zupcima 30 mm. Siječe debela



Slika 3 — Stroj za obaranje (harves'er) i pakiranje LP-19

promjera do 90 cm. Stroj ima vlastito osvjetljenje, koje omogućuje također i noćni rad. Pogodan je za eksploataciju trupaca volumena 0,4 — 0,7 m³. S jednog mjesta taj stroj može oboriti do 10 stabala. Ima radnu širinu od 15 m. Zbog toga se dobro pokazao kod izgradnje šumskih cesta ili prosjeka za električne vodove. Njegov pogon osigurava motor A — 01 m (1700 min — 1H), snage 100 kW. U hidrauličkom sistemu pritisak iznosi 20 MPa. Kran sa čeljustima, dužine 8 m i nosivosti 3,2 tone, prenese za jedan sat 80 komada debala. Na terenu se stroj kreće brzinom od 2 km/h. Masa mu je 21,5 t. Upotrebljava se u udruženim šumskim poduzećima Sverdlesprom.

Među nove strojeve, koje je nedavno uveo u rad Igirmirski drveni kombinat, spada i zglobni traktor s kotačima T — 157 (sl. 4). Snabdjeven je motorom snage 110 kW i kreće se brzinom od 31,2 km/h. Predviđen je za privlačenje debala. Odjednom izvlači paket trupaca od 7,5 m³. Masa mu je 10 t, a dimenzije su 6370×2540×2920 mm. Učin mu je do 180 m³ drva za jednu radnu radnu smjenu. Traktor su projektirali u Centralnom znanstveno-istraživačkom institutu CNIIME na Kavkazu.

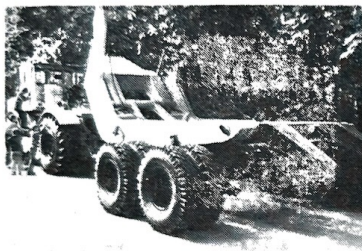
Povezivači i utovarivači trupaca

Za ulaganje trupaca u vodu, za plovni transport u SSSR-u, upotrebljavano je postrojenje LT — 35, smješteno na traktoru gusjeničaru TDT — 55. Sačinjavaju ga potporni okvir sa snažnim čeljustima, te hidraulički cilindri. Okretanje približavajućeg ramena za 133° osigurano je hidraulički.

Utovarivač se također upotrebljava za slaganje trupaca na stovarištu, te kod drugih radova. Nosivost mu je 4000 kg, a za jednu radnu smjenu prebaci čak 240 m³ drva na udaljenost od 100 m. U njegovom hidrauličkom sistemu pritisak iznosi 10 MPa. Stroj su počeli s uspjehom upotrebljavati šumska i poduzeća riječnog transporta u sjevernim krajevima evropskog dijela SSSR. U usporedbi s tradicionalnim načinima, njegovom se primjenom povećala produktivnost rada za četiri puta. Utovarivač je projektirao Državni znanstveno-istraživački i projektni institut industrije Gipronillesprom — Komi (ASSR). Njegovu serijsku proizvodnju osigurava metaloprađivačko poduzeće u Syktyvkaru.

Viličasti hvatač

Za ulaganje i vađenje trupaca iz vode, njihovo slaganje u složajeve, te manipulaciju, projektirao je Konstrukcijski odjel trasta »Vyčegdal-esoplav« transportni i manipulatorni agregat V — 53 (sl. 5). Radi se o oruđu s dvije naprave. Njegov dio za ulaganje je snažna vilica u koju se ulažu paketi trupaca volumena 30 m^3 i pričvršćuju se vitlom od dvostrukih lanaca. Ona su smještena na zadnjem dijelu traktora s kotačima K — 703 (K — 700). Pokreće se pneumatski. Vilica se diže hidraulički. Pumpni agregat radi pritiskom od 7 MPa. Agregat je univerzalan i pokreće ga iz kabine rukovalac traktora. Za snježni teren se oprema saonicama. Zajedno s traktorom dugačak je 13260 mm, širok 4200 mm i visok 4110 mm. Ima nosivost od 25 tona, a težina mu je 21 tonu. Kreće se brzinom od čak 31,7 km/h naprijed i 28,7 km/h natrag.



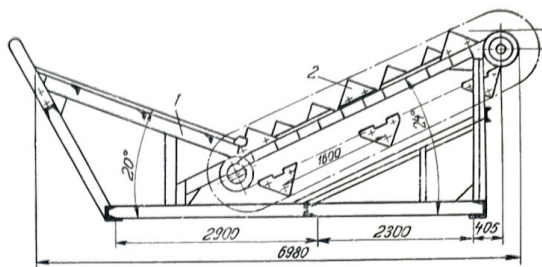
Slika 5 — Viličasta naprava V-53 za prijevoz debla nakon vodenog transporta

Hvatači i ulagači trupaca

Za zahvaćanje svežanja oblica i dalji transport pojedinih komada na guljenje kore, odnosno na dalju preradu, projektirano je u Arhangel'skom institutu Sev NIIP postrojenje tipa LT — 80 (sl. 6). Postrojenje se sastoji od dvije spojene sekcije. Gornji dio ima oblik spremnika, koji predstavlja prijemnu radnu plohu. Radna ploha ima valoviti stepenasti profil. U njoj je montiran poprečni lančani transporter s unosnim šiljcima. Prijemna ploha je skošena u smjeru izlaznog lančanog transportera. Otpadnu koru, odnosno snijeg i druge otpatke, sabire kosí klizač, smješten ispod radne plohe, koji usmjerava otpatke na sabirni otpremnik. Na prijemnu plohu trupci se ulažu čeljustima ili hidrauličkim utovarivačem. Odavde se slobodnim padom prebacuju na transporter za dodavanje. Postrojenje se proizvodi u pet tipova različitih veličina za preradu trupaca dužine od 46 m i promjera od 6-80 cm i za količine od 10-20 m^3 . Prebacivanje jednog trupca traje 2-4,2 s. Utovarivač (dodavač) dimenzije $8 \times 7 \times 2,5 \text{ m}$ i mase od 9,7-10,5 tona

može biti upotrijebljen ne samo kao stacioniran već i mobilan uređaj. Njegovom primjenom zamjenjuje se rad 2 radnika.

Hvatač radi na slijedeći način: trupci (oblice) se dizalicom ulažu u razdjeljivač, pužni transporter i nabijač, koji čine spremnik. Zatim



Slika 6 — Kaskadni dodavač debla (oblica) tip LT-80.

Na bazi hvatača trupaca LT — 80, na Istraživačkom institutu Sev NIIP u Arhangel'sku, projektiran je novi stacionirani hvatač određen za pilanske linije, tip PLCh — ZAS. Na čeličnom zavarenom okviru smješten je na jednoj strani koso postavljani stol. Drugu stranu čini specijalni poprečni transporter. Njegovi unosači imaju oblik trokuta. Paketi trupaca, sadržaja 25 m^3 , nakon ulaganja na prihvatni stol, razvezuju se, i oslobođeni trupci se komad po komad dodaju na dalju tehnološku obradu. Postrojenje ima elektromehanički pogon snabdjeven s dva elektromotora ukupne snage 15 kW. Trupci određeni za obradu mogu biti i zakrivljeni u razmjeru od 100 mm/m. Transportni lanci imaju brzinu od 0,25 m/s. Za jedan sat taj lančani hvatač obradi do 120 m^3 trupaca. Dimenzije su mu $7,5 \times 1,1 \times 2,51 \text{ m}$, a masa 14,5 tona.

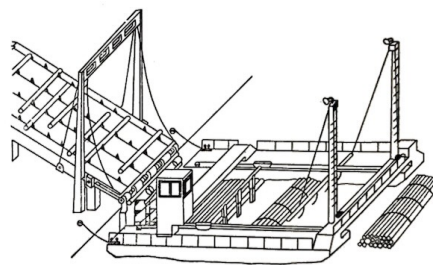
Postrojenje tipa LT — 87, koje je projektirao Istraživački institut Sev NIIP u Arhangel'sku, predviđeno je za manipulaciju paketa trupaca u količini od 30 m^3 ili cijelih stabala. Može se upotrijebiti u raznim tehnologijama pilanske prerade. S gledišta manipulacije, to postrojenje snabdjeveno je hvatačem ili specijalnim utovarivačem. Taj transporter paketa oblica, odnosno trupaca, predstavlja mehanizam za razdjeljivanje tipa RPU — 10 M, pregradni nosač i ispružene unosače visoke 1300 mm. U vučnom dijelu nalazi se pločasti lanac, koji povuče teret do 30 tona. Slobodni dio predstavlja čelično užde debljine 19 mm. Drugi glavni dio tog postrojenja čini razdjelna prizma visine 900 mm sa zavarenom konstrukcijom. Funkciju razdjeljivača osigurava beskonačan transporter, čiji radni organi su trokutasti gurači.

Dalji glavni dijelovi transportera trupaca su spiralni valjci za transport. Dužine pužnica kreću se od 350 do 600 mm. Valjci imaju individualne reverzibilne pogone. Dvo-lančani reverzibilni transporter ima klinaste unosače.

se trupci dodaju komad po komad na transporter. Pužni transporter osigurava prebacivanje i razvrstavanje skupina na krajnjoj točki prema osi predajnog transportera, koji usmjeri trupce za dalju preradu, na primjer za ljuštenje ili rezanje.

Za obradu trupaca volumena 0,18 — 0,55 m^3 potrebno je strojno vrijeme od 11,3 — 17,2 s/kom. i vrijeme tehnološkog posluživanja od 20,9 — 14,1 s m^3 . Kapacitet stroja kreće se od 59 — 112 m^3/sat . Potrebna snaga iznosi od 34 — 86 kW.

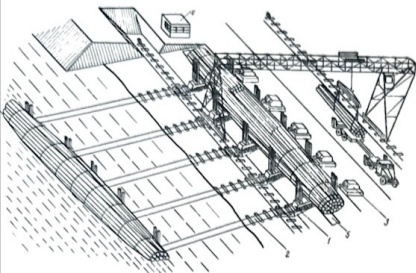
Sl. 7. prikazuje shematski uređaj za zavezivanje oblovine.



Slika 7 — Shema uređaja za zavezivanje oblovine

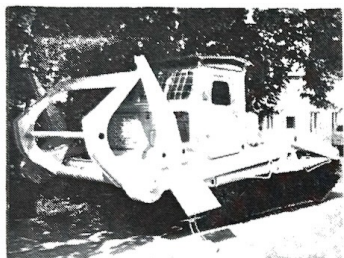
Za manipulaciju trupaca nakon riječnog transporta u udruženom Arhangel'skospromu u Majmaksanskom pristaništu bilo je postavljeno postrojenje kojeg glavni dijelovi čine dva čelična pontona spojena s dva mosta (sl. 8). Za prebacivanje trupaca (oblica) iz tog umjetnog bazena, dimenzija $13-17 \times 12,4 \text{ m}$, služi kuka koja je zavješena na lancima pokretnih konzola. Ovo postrojenje prebacuje trupce komad po komad na poprečni lančani transporter, koji je instaliran na obali, a ovaj ih zatim dovodi do tehnološke linije. Ovdje se vrši koranje i krojenje na kraće komade, koji se dalje prerađuju. Pontonski hvatač trupaca prerađuje za jednu smjenu

600 m³ oblica prosječnog volumena od 0,1 m³. Brzina lanaca iznosi 0,35 m/s. Ovo postrojenje, dimenzija 13 — 21×9,3 — 11,4 m podesno je za bazene duboke oko 2,6 m.



Slika 8 — Shema linije za približavanje i depakelizaciju zavežljaja trupaca nakon riječnog transporta: 1 — vozilo, 2 — opruga, 3 — motorno vozilo, 4 — komandni pult, 5 — transporter za otpad

Sl. 9. prikazuje prednji utovari-vač PL-2 na traktoru gusjeničaru.



Slika 9 — Celjusni (prednji) utovari-vač PL-2 s preklapajućim ramenima

Automatizirana sredstva za sortiranje trupaca

U SSSR se posebno pazi na usklađivanje i sortiranje trupaca. Interes je usmjeren na primjenu automatskih brojača i automatiziranih sistema regulacije tehnoloških procesa. U istraživačkom institutu CNII — Lesosplav u Lenjingradu projektiran je čitav niz automatiziranih uređaja, predviđenih za sortiranje trupaca. Predstavlja ih automatski uređaj LR — 103 namijenjen sortiranju trupaca izbacivanjem s lančanog transportera, nadalje automatski mjerac volumena trupaca tip LR — 102 i elektronski uređaj LR — 102 — 40 za registriranje sortimenata.

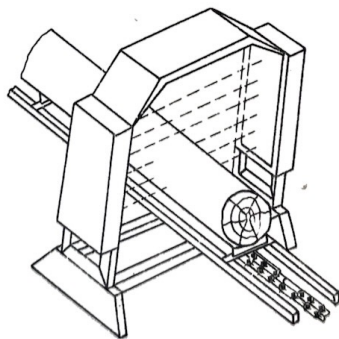
Uređaj LR — 103 predstavlja fotoelektrični snimač početka operacije izračunavanja, fotoelektrični snimač kretanja (pomicanja) transportera i komandni pult, u kojemu su instalirani logički napajajući blokovi. Uređaj radi sljedbeno. Uzdužni pokret trupca modeliran je impulzivnim sistemom snimača. Adresiranje trupca provodi se u vremenskom

intervalu od časa prekida optičke osi fotočelije prednjim krajem trupca do časa prolaska određene granice tog dijela trupca. Na programirana mjesta, izbacivanje trupaca izvodi se pritiskivanjem određenog tastera na komandnom pultu. U tom se času adresa, u formi određenog brojanog koda, uloži u memoriju. U zavisnosti o broju konstrukcijskih jedinica, taj uređaj može ovladati 7, 14, 21 ili 28 kompozicija. Snimači tog uređaja registriraju truppe volumena minimalnih dimenzija 8 cm i dužine 2 m. Minimalna udaljenost između čela trupaca može biti 3 cm.

Automatski mjeraci volumena LR — 102 rade na principu snimanja svakih pola metra dužine trupaca promjera 8 — 60 cm. Svaki je dio dovršen određenim signalom. Nakon slanja signala izvrši se automatsko nastavljanje fotosnimajućeg uređaja, koji mjeri volumen trupaca u razmjeru mjernog stupnja. Izmjerena veličina predaje se uređaju za zbrajanje. Mjerac može raditi kod temperatura od 30 — 45°C. Tijekom neprekidnog rada u vremenu od 500 sati, radi s preciznošću $k=0,9$. Potrošnja je 0,2 kW (220 V), a masa mu iznosi 76 kg. Komunikacijski uređaj LR — 102 — 40 može primiti informacije čak iz 35 kompozicija trupaca.

Mjerenje broja i volumena trupaca

Za automatizirano mjerenje volumena i broja prerezivanja trupaca, Znanstveno-istraživački institut VNII Lesosplava u Lenjingradu razvio je uređaj tip Učet — I (sl. 10). Određen je za mjerenje trupaca promjera 6 — 80 cm. Dužina mjerenog trupca može biti proizvoljna. Uređaj čine snimač skupine volumena, snimač pomicanja lančanog transportera, logički sistemi, napajajući blokovi, centrala za brojanje volumena i broja komada. Princip rada tog uređaja temelji se na razvrstavanju mjerenih volumena trupaca na skupine i, ukoliko se radi o dužini, pojedinih prereza. Prora-



Slika 10 — Uređaj Učet-1 za mjerenje volumena trupaca.

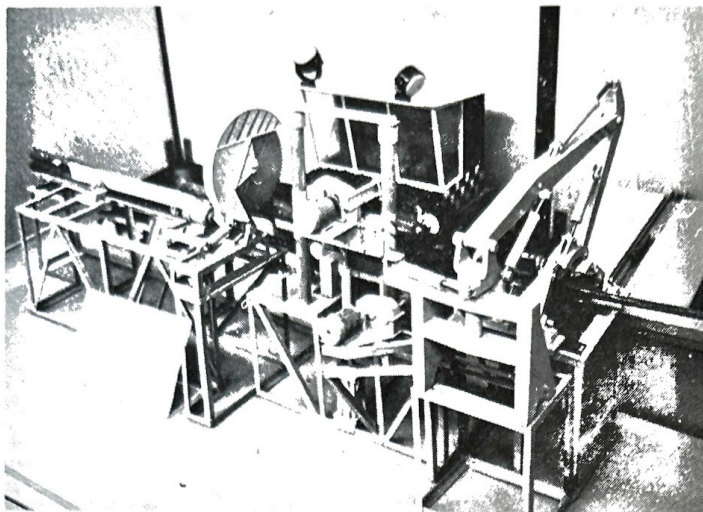
čun volumena drva proizlazi iz utvrđivanja količine određenih prereza u svakoj skupini i srednjeg opsega prereza svake skupine i zaključnim sabiranjem dobivenih rezultata. Snimač volumena sadrži 10 fotočelija, koje su smještene u raznim položajima u vertikalnom smjeru. Broj funkcionalnih fotostanica i njihov razmještaj ovisan je o broju i brojnosti dimenzionalnih skupina trupaca. Otpremni i prijemni dijelovi fotočelija smješteni su na stranicama mjernog tunela. Impulсни snimač pomaka transportnih lanaca kinematički je spojen s pogonskim uređajem. Snimač radi na taj način, da njegov logički sistem registrira broj impulsa. Taj broj je ovisan o dužini mjerenog trupca. Određena dužina trupca odgovara i točnom broju impulsa. Snimač je smješten u hermetički zatvorenoj kutiji, u kojoj je smješten i pulsirajući točak, fotočelija i pojačalo fotoreleja. Logički sistem provodi izbor i ukopčavanje regulacijskog brojača u ovisnosti o dimenziji trupca. Radi na takav način da impulsi od snimača pomaka ulaze u blok brojača samo u tom slučaju kada su optičke osi fotočelija prekinute prolaskom trupca. Impulsi dolaze u brojač najprije iz gornje pokrivene fotočelije.

Logički sistem tog uređaja za mjerenje sastavljen je od hermetičkih relejnih jedinica, smještenih u dva panela. Registrirajući blok detektirajući brojača tipa SB-IM služi za evidenciju kraja i broja komada trupaca. Brojač volumena trupaca radi s točnošću $\pm 3\%$. Uzima se u obzir mjerenje cijeline trupca minimalnog sadržaja 50 m³. Mjerni uređaj ima snagu 0,4 kW i masu od 260 kg.

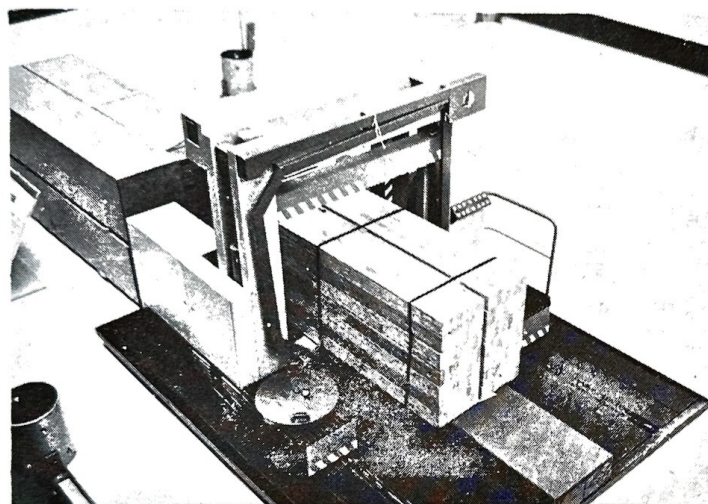
Uređaj za obilježavanje i obrojčavanje

Institut »CNIIME-CHIMKI« projektirao je uređaj LV-12 za obilježavanje i obrojčavanje trupaca u proizvodnim linijama glavnih stovarišta. Navedeni uređaj ima automatski brojač, uređaj za mjerenje volumena i evidenciju, glavu za obilježavanje i sistem za upravljanje. Uređaj LV-12 instalira se na prednjem dijelu transportera za razvrstavanje. Niime rukuje jedan radnik, koji vrši funkciju razvrstavača i operatera. Prije razvrstavanja, trupci se prebacuju iz poprečnog transportera, odakle se automatski prebacuju na uređaj, gdje se mjeri volumen. Zatim se trupac stavlja u korito, gdje se razvrsta, obilježuje i prebacuje na transporter za razvrstavanje. Operater u toku transporta vizuelno ocjenjuje kvalitetu trupca i na osnovi toga regulira tlačni razvrstavač.

Uređaj se sastoji od poprečnog lančanog transportera i korita s izbacivačim polugama. Na transporteru mogu biti smještena dva stabla, a na koritu treće. Time je stvorena potrebna tehnološka re-



Slika 11 — Model pilanske linije s kružnom pilom za skraćivanje oblovine



Slika 12 — Stroj MOP-1 za pakiranje građe

zerva između prečne pile i transportera za razvrstavanje. U koritu se provodi također namještanje stabla, koje je potrebno za označavanje kvaliteta.

Uređaj za registriranje sastavljen je od mjerača volumena i dijela za izračunavanje s tablicom i računalom. Uređaj radi na principu proračuna volumena pojedinih sortimenata na osnovi nominalne dužine i volumena vršnog dijela.

Tablica izračunavanja obujma prema standardu GOST 2078-44 u stalnom sistemu memoriranja predstavljena je diodnim matricama.

Glava za obilježavanje smještena je u koritu i trupci su označeni u skladu s kvalitetom, prema standardu GOST 2292-74. Na taniem kraju trupca su tri oznake visine 30 mm. One označavaju vrstu, kvalitetu i promjer. Glavni dio glave za obilježavanje čine tri bubnja s oznakama. Središnji uređaj temelji se na sistemu dviju poluga, koje imaju hidraulički pogon.

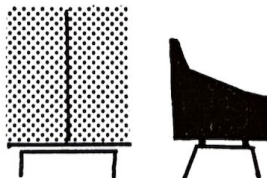
Sl. 11. i 12. prikazuju uređaj za prikracivanje i pakiranje.

ZAKLJUČAK

Iz iznesenih informacija vidljivo je da se kod obaranja i privlačenja debala u SSSR upotrebljavaju u prvom redu traktori gusjeničari, snabdjeveni, pored kрана, i hidrauličkim dizalicama. Oni su snabdjeveni ne samo čeljustima za hvatanje, već i mehanizmima za rezanje. Na pogodnim terenima za izvlačenje trupaca upotrebljavaju se i teški zglobni traktori. Na stovarištima trupaca, kod manipulacije, razvrstavanja i drugih tehnoloških operacija, upotrebljavaju se lančani transporteri kombinirani s drugim uređajima. Posebna pažnja se posvećuje primjeni automatskih brojača i razvoju automatiziranih sistema vođenja tehnoloških procesa.

Ing. Jindrich FRAIS
Otrokovice, ČSSR.

Preveo: A. Vranko, dipl. ing.



USKI PROPILJAK I MALI POMAK — EKONOMIČNO ILI NE?

U tehnološki postupak proizvodnje skija, već je dugo vremena uvedena jarmača s tankim listovima pila. Njena najveća prednost je širina propiljka 1,3 mm, s time da površinu piljenica nije potrebno naknadno obrađivati za lijepljenje. Stroj je namijenjen za raspiljivanje srednjica iz masiva u proizvodnji skija, a u posljednje vrijeme javlja se primjena i na drugim područjima (npr. proizvodnja mjerila, olovaka, oplatica i sl), s obzirom na stalno povećavanje cijena masivnog drva.

U tvornici ELAN — Begunje instalirano je 5 jarmača s tankim listovima pila. Jedini nedostatak tih strojeva je spori pomak, odnosno relativno mali kapacitet. Npr. kod jasenovine i visine reza 85 mm brzina pomaka iznosi 0,6 m/min.

Osnovni tehnički podaci o stroju proizvodnje F. Walter & H. Wintersteiger iz Austrije jesu sljedeći:

— Pogonski motor	11 kW
— Brzina pomaka podešavajuća	0,1... 0,6 m/min
— Brzina jarma 400 stapaja u min	
— Hod jarma	210 mm
— Visina reza (po želji i više)	105 mm
— Širina obratka	max. 150 mm
— Minimalna debljina piljenih elemenata	1 mm
— Širina propiljka	1,3 mm
— Debljina listova pila	0,9 mm
— Razvraka na jednu stranu	0,2 mm

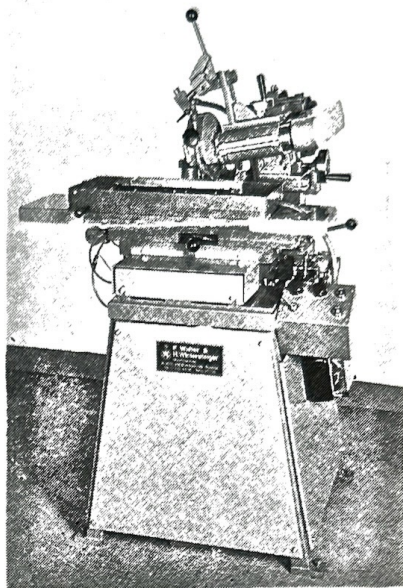
- Izmjena listova pila ovisna je o vrsti drva, a obavlja se nakon 4...8 sati
- Promjer odsisnih ušća 2 x ϕ 120 mm
- Pritisak obradaka vrši se odozgo s četiri pneumatski pritiskivana valjka, a sa strane s dva valjka.
- Podmazivanje vodilica jarma je centralno i automatsko
- Dimenzije stroja su: L = 1625 mm, B = 700 mm, H = 1500 mm, a težina iznosi 1800 kg.

Navedene podatke daje proizvođač u svojem prospektu. Stvarni podaci na osnovi praktičnih iskustava malo se razlikuju. Najveći problem u eksploataciji čini vrlo mala brzina pomaka. U tvornici skija ELAN — Begunje, radni pomak iznosi 0,6 m/min, kod visine reza na lijepljenom jasenovom obratku od 85 mm.

Ukoliko je visina reza 115 mm, pomak se smanjuje na 0,4 m/min. Maksimalna visina reza koja je postignuta iznosi 120 mm, kod toga je došlo u pitanje jednakomjerno opterećenje rubova.

Minimalna debljina piljenih elemenata kreće se od 1 mm na više, a praktički je moguće piliti elemente od 6 mm, a tada dolazi do savijanja raspiljenih elemenata na izlaznoj strani. Proizvođač to rješava dodatnim pritiskivnim valjcima na izlaznoj strani stroja.

Izmjena listova pila obavlja se u oštrenici alata na montažnom jarmu. Tada se cijeli okvir s već podešenim listovima postavlja na stroj. Kod upotrebe dva kompleta pila, gubici vremena za izmjenu su minimalni. Izmjena kompletnog jarma fizički je vrlo teška. Stoga se kod više strojeva u jednom pogonu treba služiti odgovarajućim pomagalima.



Slika 2. Oštrenica listova pila jarmače
TIP SPS 70

Oštrenje listova pila moguće je izvesti na stroju za oštrenje tračnih pila, tj. pomoću naprave za listove jarmače.

Ako je u pogonu instalirano više istih strojeva, isplati se nabaviti automat za oštrenje koji je podešen samo za listove jarmača. Takav stroj omogućava oštrenje složaja od 70 listova istovremeno. Kod takvog načina postiže se velika točnost oštrenja, i nema odstupanja u podjeli zuba. Vrijeme za oštrenje takvog složaja iznosi oko 15 minuta.

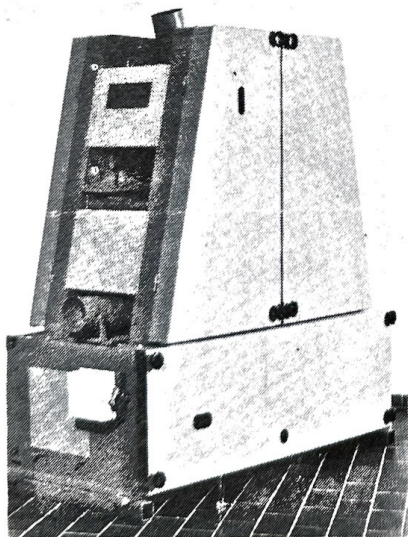
Razvracanje listova jarmače izvodi se na posebnom uređaju, koji također isporučuje ista tvrtka,

Orientacijske cijene fco jugoslavenske granice iznose:

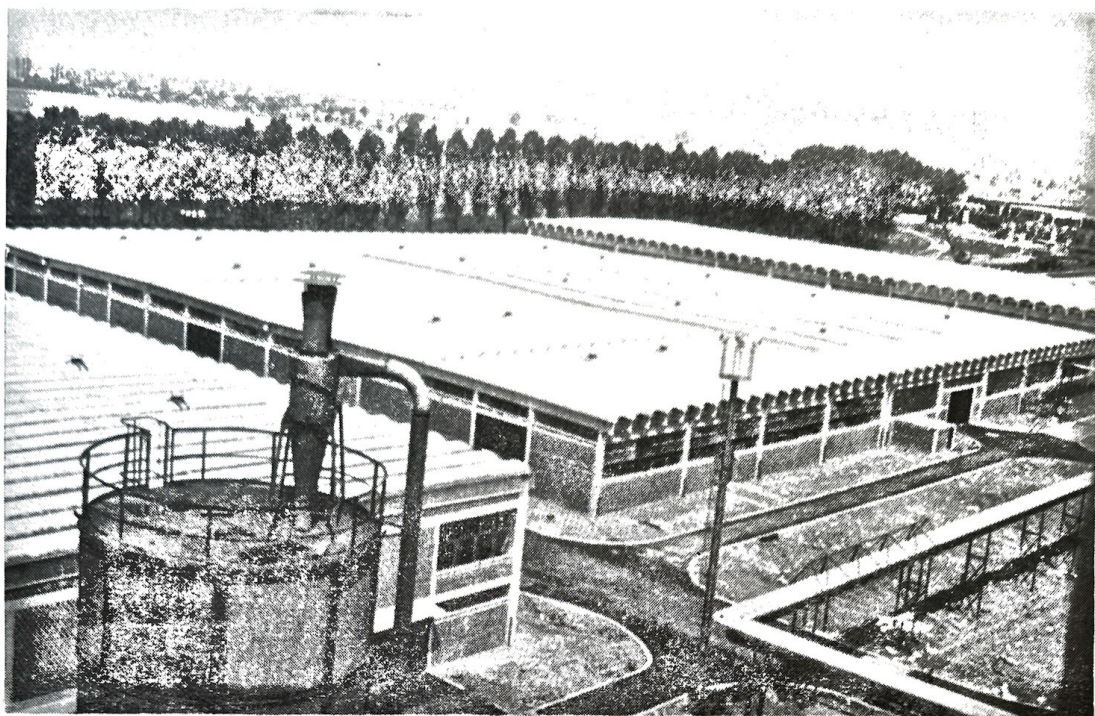
— jarmača	295.000 Asch
— automatska oštrenica	147.300 Asch
— uređaj za razvracanje zubi	5.959 Asch
— list pile za jarmaču	30 Asch

Maks Vrečko

(Prijevod sa slovenskog
S. Tkalec)



Slika 1. Jarmača s tankim listovima pila
TIP DSG 150



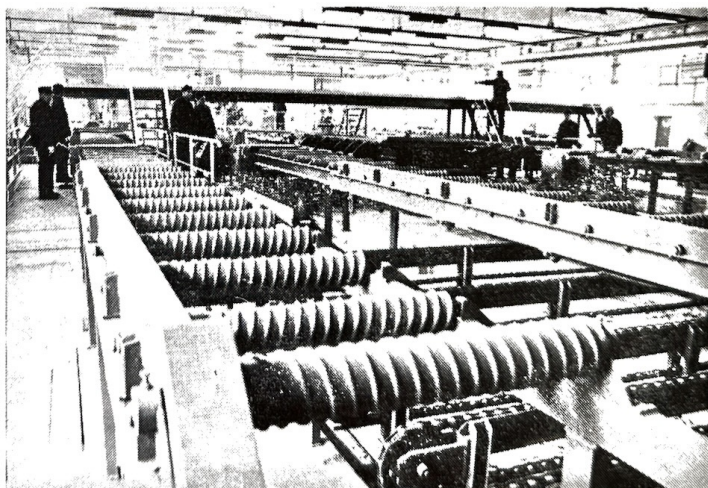
Slika 1. Pogled na novoizgrađene objekte Tvornice furnira i Službe održavanja, prije početka proizvodnih aktivnosti

PENZAR FRANJO*

IZ DRVNE INDUSTRIJE »SLAVONIJA« — SLAVONSKI BROD

ZAVRŠETAK INVESTICIJSKE AKTIVNOSTI NA REKONSTRUKCIJI, MODERNIZACIJI I PRESELJENJU PROIZVODNIH KAPACITETA

U listopadu prošle godine u SOUR-u »Slavonija« DI započela je pokusna proizvodnja u novoj tvornici plemenitog rezanog i ljuštenog furnira. U isto vrijeme u obnovljenoj impregnaciji drva započinje impregniranje kreozotnim uljem i volman solima, te pružanje industrijskih usluga u održavanju strojeva, uređaja i opreme. Nadalje je uvedena nova tehnologija pripreme i podjel: toplog obroka. Početkom ove godine rekonstruirana je pilana, čija tehnologija je programski usmjerena na dvofaznu proizvodnju piljene građe i elemenata. Rekonstrukcijom, izgradnjom, te modernizacijom ovih pogona SOUR »Slavonija« DI izvršava postavljene programske zadatke za razdoblje 1975—1980. godine.



Slika 2. Prva faza pilanske proizvodnje

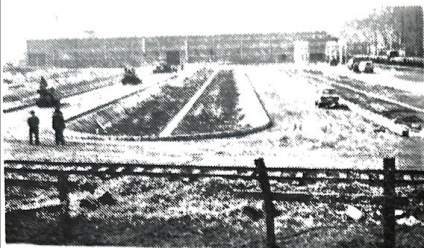
* mr Franjo Penzar, dipl. ing., rukovodilac Službe za razvoj i investicije SOUR-a »Slavonija« drvna industrija — Slavonki Brod.

** Zatražili smo od predstavnika »Slavonije« drvne industrije, Slavonki Brod, podatke o realizaciji razvojnog programa za razdoblje 1975 — 1980. go-

dine, pa nam je rukovodilac Službe za razvoj dao izvještaj, koji u cijelosti prenosimo.

Počeci industrijske prerade drva u Slavonskom Brodu datiraju još iz 1890. godine. SOUR »Slavonija« DI spada među najstarija poduzeća drvene industrije u našoj Republici i ima veliku tradiciju u preradi i obradi drva. Nakon drugog svjetskog rata poduzeće »Slavonija« i »Slavex« rade pod zajedničkim imenom i razvijaju proizvodnju piljene građe i plemenitog furnira. Ovi se proizvodi izrađuju od slavonske hrastovine, poznate u svijetu po svojim estetskim i mehaničkim svojstvima.

Nadalje se uvodi i razvija proizvodnja podova izradom masivnog i lamel parketa, proizvodnja oplemenjenih panel ploča i furnirskih ploča, proizvodnja pločastog furniranog namještaja, podiže se vlastita plantaža brzorastućih vrsta topole. (Populus robusta, P. serotina, P. marilandica) te se otvaraju vlastita predstavništva i trgovine.



Slika 3. Detalj s izgradnje bazena za zaštitu furnirske sirovine prskanjem vodom.

Poslijeratni razvoj poduzeća karakteriziraju obnova porušenih pogona radi što bržeg osposobljavanja za proizvodnju roba potrebnih za obnovu i izgradnju zemlje. Nakon toga slijedi koncentracija i specijalizacija proizvodnih kapaciteta te dopuna programa proizvodima koji predstavljaju višu fazu obrade drva. Rekonstrukcija i modernizacija s postepenim preseljenjem proizvodnih pogona na novu lokaciju, uz znatnije povećanje kapaciteta za proizvodnju finalnih proizvoda, omogućuje prerastanje poduzeća iz prirodnog u proizvodno-trgovinsko poduzeće.

Najvažniji zahvat u ovom desetljeću na području modernizacije proizvodnih kapaciteta predstavlja izgradnja i početak rada novih tvornica: tvornice namještaja, tvornice parketa sa sušionicama za umjetno sušenje tvrdih listaća, izgradnja energetskih izvora i postrojenja, što predstavlja u dosadašnjem razvoju poduzeća odlučan zaokret prema finalizaciji drva u višoj fazi obrade.

Izgradnjom ovih kapaciteta došlo je do intenzivnog rasta ukupne proizvodnje, realizacije, izvoza i ukupnog prihoda. No rast dohotka je znatno zaostajao za rastom navedenih elemenata zbog uvjeta privredivanja i relativno niskog stupnja funkcionalnosti poslovnih sred-

stava u programima koji nisu rekonstruirani. Nedovoljna opremljenost kvalitetnim sredstvima za rad naročito se osjećala u proizvodnjama u koje se relativno malo ulagalo. Najizrazitiji primjer bila je Tvornica furnira u kojoj su radili strojevi stari i preko 30 godina, u neprikladnim radnim prostorijama izgrađenim prije I svjetskog rata. Slično je stanje bilo i u pilanskoj proizvodnji, koja je bila organizirana kao jednofazna prerada.

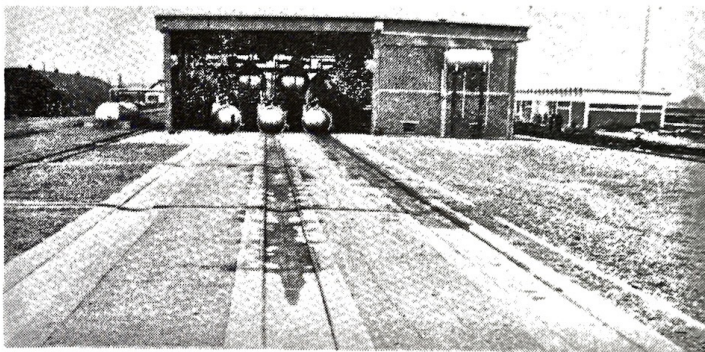
Proizvodnja plemenitog furnira u Slav. Bodu datira još iz 1913. godine, od kada se plemeniti furniri proizvode tehnikom rezanja na furnirskim noževima ili tehnikom centričnog ili ekscentričnog ljuštenja. Uvođenjem rezanja na furnirskim noževima napuštena je tehnologija proizvodnje furnira tehnikom piljenja na tračnim pilama. Po svom kapacitetu, Tvornica furnira u Slavonskom Brodu izrasta među najveće proizvođače furnira na Balkanu i u Južnoj Evropi.

S obzirom na niski stupanj funkcionalnosti strojeva za proizvodnju furnira, koji je prije rekonstrukcije iznosio samo 0,28, proizvodnja se odvijala uz velike napore na održavanju njihove kondicije i funkcije. S ovakvom strukturom opreme ostvarivali su se sve lošiji poslovni rezultati u uvjetima veoma oštrem konkurencije na tržištu Zapadne Evrope. Da se ovakvo stanje hitno popravi, investicijska ulaganja usmjerena su na rekonstrukciju, modernizaciju i preselje-

primjene znanosti i tehnike u ovoj grani industrije. Uključivanjem ove opreme u proces stvaranja novih vrijednosti, racionalnom rekonstrukcijom ove proizvodnje i modernizacijom tehnološkog procesa, osiguran je znatan porast produktivnosti rada u neposrednoj proizvodnji i transportu roba, osiguran je viši stupanj zaštite trupaca i iskorišćenja. Nadalje, to osigurava povećanje stope akumulativnosti, koja je uvijek predstavljala temelj za dalju i perspektivnu stabilnost poslovanja ove radne organizacije. Ostvarivanjem planirane razine akumulacije, osigurano je i uredno vraćanje preuzetih obaveza po kreditima, te sredstava za proširenu reprodukciju.

Rekonstrukcijom, modernizacijom i preseljenjem na novu lokaciju kapacitet proizvodnje plemenitog rezanog i ljuštenog furnira znatno je porastao, a i izvoz gotovih furnira na konvertibilno tržište ošjetno je povećan. Povećanom proizvodnjom plemenitog furnira iz domaćih i stranih vrsta drva smanjit će se pritisak domaćih potrošača na uvoz plemenitih furnira sa zapadnog tržišta. Postići će se znatne uštede u deviznim sredstvima za uvoz furnira i osigurati veći devizni priliv izvozom gotovih furnira.

Rekonstrukcija i preseljenje Tvornice furnira, Službe održavanja, i rekonstrukcija Pilane odgođena je u 1975. godini zbog vrlo teških uvjeta na vanjskom i unutrašnjem tržištu i otežane situacije

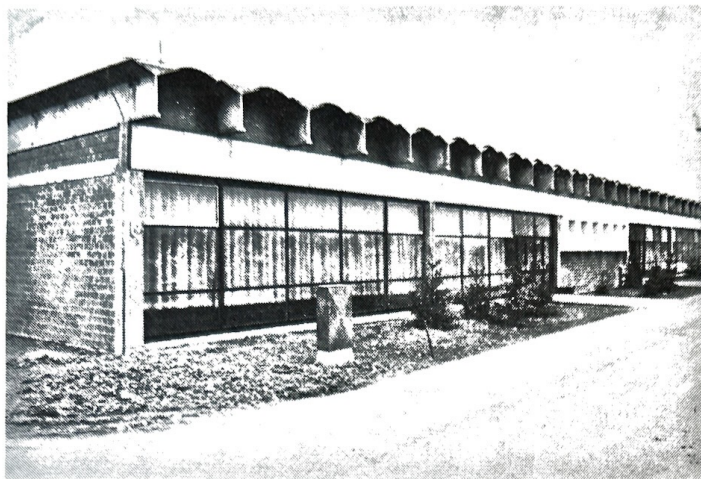


Slika 4. Pogled na novu Impregnaciju drva

nje Tvornice furnira na novu lokaciju u industrijsku zonu na »Bjeliš«.

Upravo radi popravljanja internih kvaliteta ekonomije rada, nabavljena je nova oprema za proizvodnju plemenitog rezanog i ljuštenog furnira. Ona predstavlja danas vrhunska dostignuća u tehnološki obrade drva u pogledu kvaliteta, kapaciteta, ekonomičnosti i racionalnosti proizvodnje. To su najnovija dostignuća na području

u kojoj se našla »Slavonija« zbog požara u kojem su stradali objekti za impregnaciju drva. Popravljanjem situacije u 1977. godini započelo je preseljenje i izgradnja nove Tvornice furnira, službe održavanja sredstava rada, obnova impregnacije drva i izgradnja modernog radničkog restorana. Rekonstrukcija pilanske proizvodnje započela je krajem 1978. godine. Za nepunih 16 mjeseci izgrađeni su objekti Tvornice furnira natkrive-



Slika 5. Pogled na istočno pročelje društvenog restorana

ne površine 11.600 m². Služba održavanja sredstava rada 3.300 m², restorana 900 m², objekti za impregniranje drva 2.320 m² i bazeni za hidrotermičku obradu drva (omešavanje i zagrijavanje kuhanjem i indirektnim parenjem). Izgrađeni su objekti za predsušenje drva, natkriveni prostor za razvrstavanje piljene građe i kancelarijski prostor u ukupnoj površini od 1.500 m², i izvršena je rekonstrukcija pilarske hale za namjensku dvofaznu preradu drva.

Uz ove objekte izgrađeni su i svi objekti infrastrukture, kao: prometnice u asfaltnoj konstrukciji preko 20.000 m², stanični blok za postavljanje i izmjenu vagona, pumpne stanice, vlastiti izvori vode, bazeni za konzerviranje trupaca tehnikom prskanja za 10.000 m³ sirovine na površini od 8.000 m², bazeni za tehnološku vodu i osiguranje protiv požara, hidrofororsko postrojenje, kanalizacijska mreža, mreža sanitarnih voda u dužini od 3.500 m, mreža tehnološke i protupožarne vode u dužini od 3.800 m, sistemi za neutralizaciju otpadnih tehnoloških voda po boji, mirisu, PH vrijednosti, retencioni bazeni, slobodno stojeći rezervoari za kreozotno ulje kapaciteta 2.400 m³, sistemi za prečišćavanje otpadnih sanitarnih voda, stanica za kloriranje i odvajanje masnih primjesa u vodi, objekti protiv ratnih djelovanja s dvonamjenskim korišćenjem, skladište PTM-a i drugi objekti i instalacije (vanjska rasvjeta, razvod vruće vode za tehnološke potrebe i grijanje, razvod komprimiranog zraka, otprašivanje i dr.).

Ovakvo relativno kratko vrijeme izgradnje i rekonstrukcije navedenih objekata i tehnologija postignuto je zbog dobre prethodne pripreme izvršene u Službi za razvoj i koordinaciju DI »Slavonija«. Uz

osnovna idejna investicijska i tehnološka rješenja, izrađeni su mrežni planovi rokova realizacije objekata i aktivnosti, potrebna kumulativna vremena izgradnje, terminski planovi kontrole rokova i trošenja sredstava u realizaciji investicijskih programa i investicijske inicijative. Odabiranje najpovoljnijeg, sposobnog i dobro opremljenog izvođača radova, tipa konstrukcije objekta (montažnog) sa staništa proizvodnje, društvene samozaštite na radu i zaštite okoliša, humanijih uvjeta rada, osiguranja kvalitete rada i postizavanja povećane razine produktivnosti, te ostalih ekonomskih kategorija — poslovi su koje je koordinirano obavila Služba za razvoj.

Rokovi izgradnje mogli su se još i smanjiti da nije bilo određenih poremećaja na tržištu važnih građevinskih materijala, nepovoljnih vremenskih uvjeta i dr.

Za realizaciju ove investicijske aktivnosti, SOUR »Slavonija« DI osigurala je sredstva iz vlastitih izvora, kredita banaka, kredita domaćih i inozemnih proizvođača opreme i izvođača radova, te drugih u iznosu od 31 milijuna dinara, uz relativno povoljne uvjete korišćenja i vraćanja kredita. U objekte trgovačke mreže utrošen je u istom razdoblju iznos od 85 milijuna dinara, otvaranjem prodajnih prostora u Mostaru, Zagrebu, Mariboru, Splitu, Makarskoj, Dubrovniku, Herceg-Novom, Banja Luci, Stocu, Čapljini, Prijedoru i drugim mjestima.

Ovom investicijskom aktivnošću »Slavonija« DI izvršila je rekonstrukciju jednog dijela proizvodnih pogona i svrstala se u red najmodernijih i najvećih proizvođača plemenitog furnira kod nas i u Evropi i suvremenih pilarskih pogona s namjenskom proizvodnjom elemenata za poznatog kupca u dvofaznom proizvodnom procesu, a ističe se i u primjeni ekoloških rješenja za zaštitu radnika i okoliša. Danas »Slavonija« DI ima najmoderniju tehnologiju za zaštitu drva impregniranjem, a uvedena je i industrijska služba u pružanju usluga na održavanju sredstava rada i instalacija.

Ocjenu naše investicijske aktivnosti na rekonstrukciji, modernizaciji i preseljenju dali su istaknuti stručnjaci, profesori, rukovodioci, organizatori proizvodnje i dobri poznavaoци razvoja i problematike drvne industrije u SR Hrvatskoj. Oni su posjetili naše poduzeće polovinom travnja 1979. Nakon razgledavanja novih objekata i proizvodnji, razgovora i razmjene mišljenja o svemu što su radni ljudi »Slavonije« DI učinili na svom razvoju, neki od njih iznijeli su svoje dojmove.



Slika 6. Istaknuti stručnjaci za drvenu industriju razgledavaju nove pogone SLAVONIJE DI SI. Brod

Vid Fašaić, dipl. ing.

»Moram priznati da sam osobno, a ne samo ja, nego i moji kolege, koji su posjetili »Slavoniju« DI, oduševljeni i impresionirani onim što je u ovom Vašem radnom kolektivu u posljednje vrijeme učinjeno. Moram priznati da sam vjerovao da će se to jednog dana sve ostvariti. Vaš SOUR, koji je jedan od najstarijih kolektiva u drвноj industriji u našoj Republici, ne samo da je najveći po brutto produktu i jedan od najvećih po broju zaposlenih radnika, nego nas je impresioniralo i to da je taj kolektiv veoma, veoma složan.

I upravo zahvaljujući takvoj slozi i ispravnoj orijentaciji u razvoju, mogle su biti svladane sve neprilike s kojima se ovaj kolektiv u razvoju suočavao, tako da je postigao sve ono čime se radni ljudi s pravom mogu ponositi.«

Bogomil Čop, dipl. ing.:

»Ja pratim razvoj Vašeg SOUR-a od njegovih prvih dana poslije oslobođenja do danas i znam sve

njegove napore učinjene na obnovi i modernizaciji. Takvi planovi mogli su se postavljati, a oni su se i realizirali zahvaljujući izvrsnim radnicima i brojnim stručnjacima ove radne organizacije, koji su stvarno svoim radom pridonijeli razvoju SOUR-a. »Slavonija« je uvijek bila autoritet i ime drvne industrije u cijeloj Evropi. Mnogo je toga u Vašem SOUR-u napravljeno, ali ono što je napravljeno u zadnje dvije godine zaista impresionira.

To je pravi uspon, ne samo u pogledu povećanja dohotka, nego je mnogo bitnije da je »Slavonija« DI realizacijom ovih investicija, svojom smišlenom izgradnjom novih tvornica (furnir, pilana, impregnacija drva) i modernizacijom svih drugih pogona stvorila takvu bazu koja predstavlja progres, a egzistencija 2.150 zaposlenih radnika — nikad neće doći u pitanje.

Prof. dr. Ivo Horvat, profesor Sumarskog fakulteta u Zagrebu:

»Ovu radnu organizaciju posjećivao sam zajedno sa svojim stu-

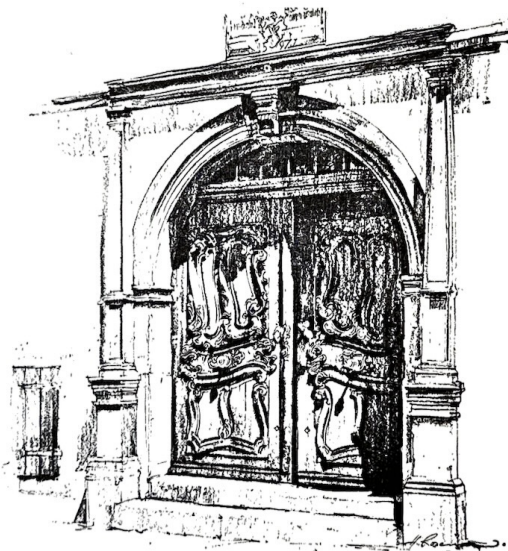
dentima odmah nakon osnivanja Drvnoindustrijskog odjela na Sumarskom fakultetu u Zagrebu.

Mi smo u ovoj radnoj organizaciji provodili jedan dio naše terenske nastave. Tako vrlo dobro poznajem proizvodne mogućnosti »Slavonije« DI. Današnji posjet me je, moram priznati, ugodno iznenadio u tom pogledu što je na svim područjima djelatnosti zabilježen takav napredak kojem treba odati dužno priznanje«.

* * *

Intenzivna kretanja na području usavršavanja tehnoloških rješenja u drvanoj industriji uvjetuju i ostale važne investicijske zahvate. Time će se osigurati takav nivo produktivnosti rada koji će drvanoj industriji omogućiti dalje povećanje plasmana proizvoda na evropsko i druga tržišta, te veći rast akumulativnosti poslovanja.

Ako se pak ne riješe i sva druga pitanja iz područja privredivanja, koja rezultiraju u niskoj stopi akumulativnosti drvne industrije, njena reprodukcijska sposobnost izazvat će nove brige.



SAVJETOVANJE OPTIMALIZACIJA KROJENJA PLOČA POMOĆU ELEKTRONIČKOG RAČUNALA

Ekipa istraživača Zavoda za istraživanje u drvnjoj industriji, koja radi na zadatku »Optimalno korišćenje drvnih i nedravnih materijala«, a koji je dio potprojekta »Istraživanja na području tehnologije namještaja«, završila je jedan dio svog rada. Završen je teoretski dio posla koji se odnosi na primjenu matematičkih metoda na krojenje orijentiranih i neorijentiranih ploča u pravokutne elemente. Izrađen je program OPTIMA za elektroničko računalno, pomoću kojeg se iz ploča proizvoljnih dimenzija mogu krojiti proizvoljni elementi, proizvoljnih dimenzija, uz maksimalno kvantitativno iskorišćenje. Rezultati tog dijela istraživanja objavljeni su u BILTENU Zavoda za istraživanja u Drvnjoj industriji br. 1, god. 1978.

Pokušaji da se program OPTIMA primijeni u proizvodnim organizacijama dali su slabe rezultate. Uspjelo se djelomično poboljšati kvantitativno iskorišćenje ploča iverica, no poboljšanje nije bilo trajno. Uskoro se upotrebom programa OPTIMA uočio niz problema tehnološko-organizacijske prirode koji su onemogućivali njegovu efikasnu primjenu. Može se reći da je korist od programa OPTIMA do sada bila samo indirektna. Njegova primjena je pokazala gdje se može uštedjeti i kako se može uštedjeti. Kako je već rečeno, iskorišćenja su djelomično poboljšana, no ne toliko koliko se to objektivno od programa OPTIMA očekivalo.

Iskustva stečena u radu s proizvodnim organizacijama i razgovori vođeni s tehnolozima omogućili su uočavanje problema koje treba riješiti, kako bi se teoretska dostignuća matematike mogla primijeniti u praksi.

U želji da se s rezultatima istraživanja što prije upoznaju stručnjaci iz prakse, Zavod za istraživanja u drvnjoj industriji organizirao je, u suradnji s Tehničkim odborom Savjeta za namještaj, savjetovanje na temu »Optimalizacija krojenja ploča pomoću elektroničkog računala«. Savjetovanje je održano u Stubičkim toplicama 24. i 25. travnja 1979. Savjetovanju je prisustvovalo 46 sudionika iz 29 radnih organizacija iz SR Hrvatske, SR Slovenije, SR Makedonije i SR Bosne i Hercegovine.

Pošto je predstojnik Zavoda dr S. Badjun otvorio Savjetovanje, sudionike je pozdravio tajnik Poslovne zajednice šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom, Zagreb, Dimitrije Brkanović, dipl. ing.

Stručnjaci, koji se bave tehnologijom drva, organizacijom i matematikom, pripremili su za Savjetovanje referate:

B. Ljuljka: Značenje optimalnog korišćenja materijala u proizvodnji namještaja.

B. Sinković: Tehnološki problemi kod krojenja ploča za namještaj.

S. Tkalec: Tehnološki postupci i iskorišćenje materijala kod obrade ploča

J. Lončar: Mogućnosti koje pružaju elektronička računala u smanjivanju otpada kod krojenja ploča za namještaj — program OPTIMA.

M. Figurić: Utjecaj uvođenja elektroničkih računala i programa OPTIMA na rad pripreme izvođenja.

J. Lončar, E. Tarnovsky i N. Petrak: Iskustva kod krojenja ploča uz pomoć elektroničkog računala u nekim našim proizvodnim organizacijama.

V. Hitrec: Planovi za dalja istraživanja o problemima optimalizacije materijala.

O svim navedenim referatima vodila se se vrlo živa diskusija, u kojoj je sudjelovao velik broj prisutnih.

Na prijedlog organizatora Savjetovanja, sudionici su pripremili podatke za izvođenje jednog primjera izrade optimalne sheme krojenja.

Od svih pripremljenih primjera odabrana su tri. Podaci za sva tri primjera ispisani su, i preko terminala u Zagrebu uspostavljena je veza s elektroničkim računalom u Ljubljani, gdje su primjeri izrađeni. (Možda je interesantno spomenuti da je od odašiljanja podataka autom iz Stubičkih toplica do povratka gotovih shema krojenja prošlo manje od 4 sata). Dobivena shema krojenja (19 vrsta elemenata različitih dimenzija na ukupno oko 150 ploča) bile su također predmet žive diskusije.

Diskusija se nije ograničavala samo na »čisti« problem krojenja ploča, već je, što je razumljivo, često obuhvaćala kompleks primjene elektroničkog računala u organizaciji proizvodnje u tvornici namještaja. Time se još jednom potvrdila činjenica o kojoj moramo voditi računa, da nema izdvojenih problema, dakle da nema niti pojedinih stručnjaka koji mogu sami znatno doprinijeti unapređivanju proizvodnje.

Iako je Savjetovanje bilo organizirano na temu »Optimalizacija krojenja ploča pomoću elektroničkog računala«, vrlo se često u diskusiji spominjalo krojenje tkanine i nešto rjeđe krojenje masiva (ovo potonje ne rjeđe zbog toga jer bi bilo manje interesatno, već zbog toga što je savjetovanju pristupio malen broj predstavnika proizvodnih organizacija koje su zainteresirane za krojenje masivnog drvja).

Sadržaj Savjetovanja može se iznijeti u nekoliko točaka, koje ćemo ovdje navesti u vrlo skraćenom obliku. Napominjemo da će svi materijali sa Savjetovanja biti štampani u posebnom broju BILTENA Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji. Referati i rasprave istaknuli su potrebu za:

1. Nastavak istraživanja. Zbog velikog udjela vrijednosti materijala u cijeni gotovog proizvoda i radi uočavanja mogućnosti i načina da se postignu poboljšanja u racionalnom korišćenju materijalima, započeta istraživanja treba nastaviti.

2. Timski rad. Jedan od najvažnijih faktora o kojima ovisi uspjehnost primjene istraživanja jest upoznavanje tehnologa s mogućnostima matematike, a matematičara s kompleksnošću i potrebama proizvodnje. Zbog toga je potrebna stalna suradnja stručnjaka različitih profila.

3. Organizacijske promjene. Za efikasnu primjenu računala potrebne su stanovite organizacijske promjene barem na nivou krojačnice. Potrebno je ispitati mogućnost uvođenja radnog naloga za krojenje elemenata.

4. Kompleksno vrijednosno iskorišćenje sirovina. Optimizaciju treba provoditi vodeći načuna ne samo o kvantitativnom iskorišćenju, već i o vrijednosnom iskorišćenju (tu uglavnom misli na vrijednost tzv. korisnog otpada)

5. Brzo reagiranje. Obučiti radnike u proizvodnim organizacijama da se sami služe programom OPTIMA, odnosno osigurati brzi povrat informacija. (Smatra se da je

to u velikoj mjeri već osigurano zbog gustoće mreže terminala)

6. Specifičnosti pojedine proizvodne organizacije. Dosadašnja iskustva pokazala su da neće biti moguće izraditi univerzalni program koji bi rješavao problem optimizacije u svim radnim organizacijama koje se bave krojenjem ploča (osim možda tvornice iverica). Za uspješnu primjenu programa OPTIMA trebat će za svaku proizvodnu organizaciju načiniti niz adaptacija u programu ili niz potprograma (što je stvar tehnike) koji bi regulirali specifične uvjete te proizvodne organizacije, među kojima su najvažniji:

a) mogućnost iskorišćenja otpada

b) mogućnost uskladišćenja iskrojenih elemenata

c) mogućnosti stroja za krojenje

7. Projekti, standardi i nadmjere. Briga o racionalnom korišćenju materijalom treba početi već u odjelu za projektiranje. Nadalje, kod izrade novih standarda treba nastojati uskladiti dimenzije ploča iverica sa standardnim dimenzijama elemenata koji su sastavni dijelovi proizvodnih programa. Vodi-mo li računa o nadmjeri potrebnoj kod krojenja, možemo uštedjeti stanoviti dio materijala. U istraživanju navedenih faktora znatnu pomoć može pružiti program OPTIMA.

8. Krojenje u tvornicama iverica. Bez sumnje je kvantitativno isko-

rišćenje znatno veće kroji li se u tvornici iverica. No, kao da zbog odnosa na tržištu takav pristup problemu još nije dozrio. Možda je za to i dokaz slab odaziv proizvođača iverica na Savjetovanju.

9. Krojenje tkanina. Teoretska matematička rješenja dovoljno su razrađena da se može pristupiti eksperimentalnoj primjeni. Tom problemu treba pridati veliku važnost.

10. Krojenje masiva. Tu još nije ništa učinjeno. Problem je vrlo interesantan i važan i pokušat će se tokom ove godine prići njegovu konkretnom rješavanju.

Mr. V. Hitrec, dipl. ing.

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, drvene 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 pomagalicama, 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, lampe-rije, umjetnine itd.)

INSTITUT U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILA.

OSVRT NA OPREMU ZA DRVNU INDUSTRIJU u okviru 7. međunarodnog sajma drvne industrije

Specijalizirani međunarodni sajmovi Zagrebačkog velesajma održani od 20. do 27. IV 1979. obuhvatili su između ostalog i 7. međunarodni sajam drvne industrije. Na prostoru od 40.000 m² program izlaganja obuhvaćeni su:

- oprema za drvenu industriju,
- namještaj
- ostali proizvodi drvne industrije, te
- sirovine i pomoćni materijali za drvenu industriju.

Uz izrazitu dominaciju namještaja pretežno u kvantitativnom smislu, u okviru Sajma i ove je godine zauzela mjesto i oprema za drvenu industriju.

Program izlaganja predvidio je u grupaciji opreme za drvenu industriju širok i zanimljiv asortiman:

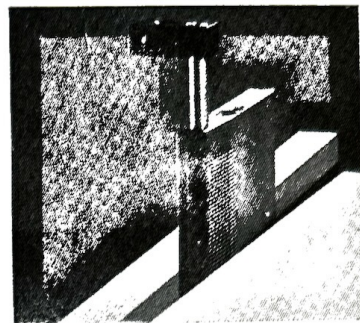
- pile, (tračne, kružne, specijalne, jarmače za drvo itd),
- automatske linije za obradu drva,
- oprema za sušenje drva,
- strojevi za blanjanje, glodanje i brušenje drva,
- specijalni strojevi za obradu drva,
- strojevi za kemijsku obradu drva,
- preše za izradu drvnih ploča,
- strojevi za visokofreventno lijepljenje drva,
- tokarilice i kopirni strojevi za drvo,
- strojevi za proizvodnju furnira, furnirskih i stolarskih ploča, te
- strojevi za izradu parketa.

Izložci iz navedene grupacije bili su skoncentrirani uglavnom u paviljonu br. 19 i 33. Navedeni prostori pokazali su se pretijesnim, uz ne baš dosljedno poštivanje programske strukture izložaka.

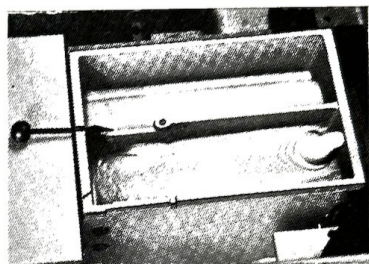
Držeći se pomalo tradicionalnog redoslijeda obilazaka paviljona, u paviljonu 19. susretale su se već dobro poznate tvrtke: »Exportdrvo« — Zagreb, »Novello« — Manzano, »Slovenijales« — Ljubljana, »Metalka« — Ljubljana, »Maggi« — Certaldo, itd. Posebna živost vladala je na izložbenom prostoru »Exportdrva«, koje je iz svog zastupničkog programa ovog puta predstavilo u svijetu, a i kod nas, poznatu njemačku tvrtku »Holz-Her«, i to demonstracijom rada stroja za oblaganje rubova rubnim trakama i letvicama, model 1420. Kod ovog stroja posebno su zapažena dva detalja: grijana mrežasta sapnica s mogućnošću regulacije otvora za nanošenje ljepila na površine sljubnica obratka, te rješenje grijanog spremnika za ljepilo s intenzivnim miješanjem ljepila i unutarnjim strujanjem.

Trgovačka kuća »Novello« ostala je vjerna svom sistemu, izloživši veći broj strojeva za obradu drva raznih namjena, te je potvrdila i ovim sudjelovanjem opravdanost svog načina izlaganja, uz naglašenost poznavanja našeg tržišta i potreba.

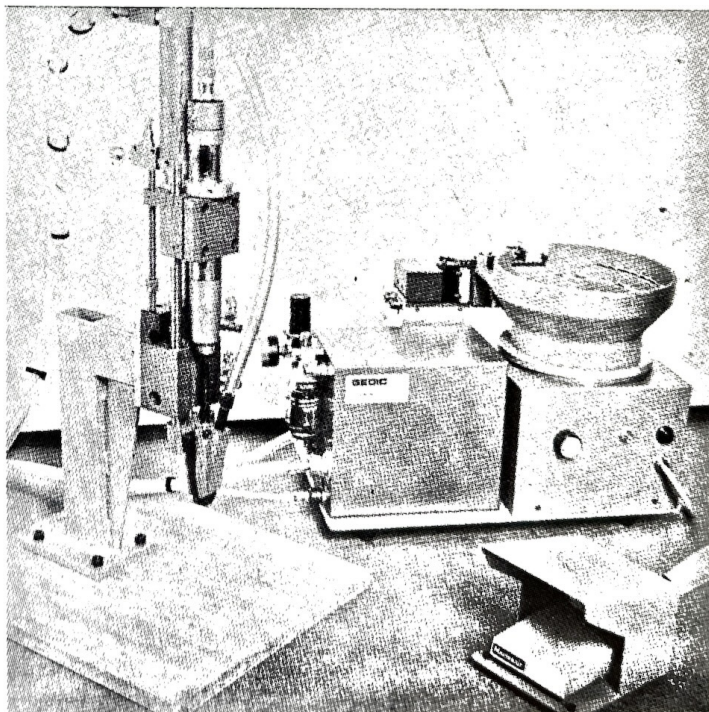
»Slovenijales« — Ljubljana, UVOZ — IZVOZ. TOZD Zastupstva i konsignacija izložio je proizvode tvrtki »Langzauner« — Austrija i »Panhans« — SR Njemačka, s tendencijom osvajanja domaćeg tržišta navedenim strojevima. U sastavu TOZD-a »Slovenijalesa« izloženi su i proizvodi francuske tvrtke »GEDIC« Assemblages Automatiques — Saint Jorioz, među kojima se ističe usavršena izvedba ranije prikazanih i već poznatih uređaja za pneumatsko uvrtnje vijaka.



Slika 1. — Detalj mrežaste grijane sapnice za nanošenje ljepila na obradak (stroj Holz-Her model 1420)



Slika 2. Detalj spremnika za ljepilo (stroj Holz-Her model 1420)



Slika 3. Uređaj za pneumatsko uvrtnje vijaka model UVT proizvodnje »GEDIC« — Francuska

Uređaj u izvedbi »UVT«, učvršćen na stalak, omogućava radniku slobodnu manipulaciju obim rukama prilikom namještanja obratka i uvrtnja vijka u drvo, plastiku ili metal. »Metalka« — Ljubljana izložila je u okviru ovog Sajma uređaje za nanošenje laka tvrtke »WAGNER«.

Veći dio prostora 33. paviljona ispunili su strojevi za obradu drva koje su prikazale tvrtke »Caselli & Figlio« — Udine, »SCM« — Rimini, »VIET« — Pesaro, »VITAP« — Poggibonsi, »Finex« — München, »Spoeri & Co. AG« — Zürich, itd. Posjetiocima ovog paviljona posebno je bila zanimljiva viševrtena protočna bušilica proizvodnje »VITAP«, te stroj za furniranje rubova »Torwegge«, DBGM, s kabinom za prigušivanje zvuka.

Jugoistočni aneks 16. paviljona, tradicionalni uvodni prostor u izložbu namještaja »Slovenijalesa«, i ovog je puta bio ispunjen strojevima i opremom. U prvom planu,

»RIJEKATRANSPORT« NA ZAGREBAČKOM VELESAJMU

24. 4. 1979. Poslovna zajednica »Rijekatransport«, Rijeka, održala je konferenciju za tisak u upravnoj zgradi Zagrebačkog velesajma.

U okviru Proljetnog zagrebačkog velesajma 1979, na VII međunarodnom sajmu saobraćaja, veza i integralnog transporta, sudjelovala je, zajedno sa svojim članicama, Poslovna zajednica za koordinaciju i uskladjivanje rada u oblasti transporta roba preko riječkog transportnog pravca »Rijekatransport« Rijeka. U ovu zajednicu samoupravnim sporazumom obuhvaćeno je 16 radnih organizacija. Osnovna djelatnost ovih organizacija je pomorsko-željeznički i cestovni transport roba s privremenim javnim skladištenjem te svim lučkim, špe-

na izložbenom prostoru »Slovenijalesa« — Žičnica, nalazila se viševrtena stolna bušilica model »VV-21« kao novi proizvod izrađen u suradnji domaće tvornice s talijanskom tvrtkom »VITAP«.

Također je vrijedan pažnje i izloženi kombinirani stroj »Hobbyles« (stroj za blanjanje, ravnanje, bušenje i piljenje krznom pilom), noviji proizvod dipl. inž. Pavele Ledineka iz Maribora. Isti je proizvođač ovdje sam iscrpnim i kvalitetnim prospektim materijalom ponudio tržištu cijelu skupinu četverostranih blanjalica pod nazivom »Profiles 7 V+U«. To je, s obzirom na zahtjeve tržišta, značajniji novitet domaće strojogradnje za drvenu industriju.

U tehnološkom smislu, kao najistaknutiji izložak i novitet na 7. međunarodnom sajmu drvene industrije, može se uzeti kompletna linija transportnih naprava za prijenos elemenata u industriji namještaja, a koju je, uz vrlo uspje-

lu demonstraciju rada, izložio domaći proizvođač »ALPLES« iz Železnika. Izložene naprave i uređaji razvijeni su na osnovi višegodišnjeg vlastitog iskustva proizvođača sa stranom opremom iste namjene, a potaknuti trajnim potrebama domaćeg tržišta. Oni otvaraju široke mogućnosti sastavljanju novih rješenja unutarnjeg transporta, te dopune i rekonstrukcije postojećih tehnoloških linija u proizvodnji namještaja.

U zaključku se može naglasiti da, usprkos trajnim naporima organizatora oko proširenja opsega izložbe u okviru sajmovia drvene industrije, te njena podizanja na kvalitativno viši nivo iz priredbe u pripremu, takav proces, zbog svoje kompletnosti, zahtijeva jaču podršku kako proizvođača opreme, organizatora izložbe, tako i kupaca, što će ujedno predstavljati čvrstu garanciju za perspektivu pozitivnog poslovanja.

Vladimir Graf, dipl. ing.

100.000 m³) skladišni prostori. Međutim, sama lokacija skladišta omogućava veliko povećanje skladišnog kapaciteta.

Prihvat, uskladištenje, skladišna manipulaciju i otpremu robe u prekomorskom transportu izvoza, uvoza i tranzita vrši »Exportdrvo« Rijeka. Samo ova članica »Rijekatransporta« ostvaruje godišnji promet piljene građe od oko 600.000 m³ (od čega je 50% austrijski tranzit) i oko 300.000 kubika finalnih proizvoda (pokućstvo, stolarija i ploče) i pletarskih proizvoda.

Danas je to jedna od najvećih specijaliziranih špedicija za drvo i drvene proizvode na Mediteranu.

Upravo zbog stalnog povećanja tranzitnog prometa, ova R. O. u zajednici s »Lukom« — Rijeka, gradi spomenutu specijaliziranu luku Bršica.

S. A.

PROIZVODI MALEZIJSKE DRVNE INDUSTRIJE NA SAJMU INTERZUM 1979. U KÖLNÜ

Drvo je jedna od najvažnijih sirovina države Malezije, jer je većim dijelom obrasla šumom. Ona je drugi po veličini izvoznik tropskog drva. Proizvodi drvene industrije ubrajaju se stoga među najvažnije za vanjsku trgovinu, što stimulira tržište rada ove zemlje. Malezijska drveno industrijska komora (Malaysian Timber Industry Board) potpomaže drvenu industriju, zbog njene velike važnosti za zemlju, rutem nacionalnih i internacionalnih mjera unapređenja. Ovima pripada i sudjelovanje na INTERZUM-u Köln — internacionalnom sajmu pribora, uređaja i materijala za proizvodnju pokućstva, unutrašnje uređenje i opremu prostorija — strojeva za tapaciranje pokućstva (održanog od 19 — 22. svibnja 1979).

Malezijska drvena industrija zadnjih se 10 do 15 godina vrlo brzo razvila. Od 1960. do 1977. proizvodnja drva popela se od 4,5 milijuna m³ na 27,6 milijuna m³, proizvodnja piljenog drva od 1,12 milijuna m³ na 5,6 milijuna m³, a proizvodnja šperanog drva i furnira proširila se od 1965. do 1977. godine od 5,56 milijuna m³ na 112 milijuna m³.

U g. 1977. drvena industrija, s udjelom od 17% ukupnog izvoza zemlje, došla je na drugo mjesto po veličini u izvozu. Najveći pak udjel u vanjskoj trgovini ima tropsko piljeno drvo s 88%, dok proizvodi ostale drveno-prerađivačke industrije ukupno čine 12%.

Male pilane i visoko razvijeni drveno-prerađivački pogoni prerađuju

prirodno bogatstvo zemlje u piljenu tvrdnu građu, u šperano drvo i iverice, u furnire, parkete i pokućstvo. Više od 800 pilana ima ukupni kapacitet od preko 8 milijuna m³, a izvezlo se od toga 1977. g. piljene građe u vrijednosti od 808 milijuna dolara. Savezna Republika Njemačka u g. 1977. uvezla je iz Malezije 54.649 m³ piljene građe, 3.291 m³ šperanog drva i 3.195 m³ drvnih elemenata.

Montažne kuće i montažni dijelovi za izgradnju stanova zasada se proizvode u granicama razvojnih planova malezijske vlade te za obnovu naselja iza poplavnih katastrofa. Računa se ubuduće i na dobar plasman ovih proizvoda i u prekomorske zemlje. Dobri su i izgledi razvoja Malezije u proizvodnji pokućstva i u industriji iverica.

F. S.

NOVOSTI S CELOVEČKOG SAJMA

Sajamska suradnja sa Slovenijom

U svibnju ove godine stigao je u Celovec (Klagenfurt) glavni direktor Ljubljanskog sajma, ing. Florijan Regovec, da bi s direktorom Celovečkog sajma dr Klein-dienstom vodio informativni razgovor o mogućnostima buduće suradnje.

Zanimljiva tema razgovora bila je mogućnost suradnje u organiziranju konferencije za tisak u Sloveniji i Koruškoj i u provođenju propagandne djelatnosti, pri čemu bi trebalo ostvariti interese oba sajma.

Direktor Ljubljanskog sajma pokazao je poseban interes za **Drvni sajam u Celovcu**, koji će se ovog ljeta održati od 11. do 19. kolovoza.

Dalja tema razgovora bila je unutarnja organizacija sajma i brigada za korisnike, koja je usmjerena koliko na izlagače, toliko i na posjetitelje, zatim pitanja u vezi s različitim uslugama.

Novost na Drvnom sajmu 1979. — prvi put Sajamska stolarija s pokretnim uređajem za ispitivanje prozora.

Na 28. drvnom sajmu nanovo preuređena stolarija — kao građevna stolarija — proizvodit će prozore. Kompletni proces proizvodnje prozora bit će dopunjen uređajem za ispitivanje prozora, konstruiranim od Instituta za prozorsku tehniku i građevinsku fiziku u Grazu.

Ne samo da će se prozori proizvedeni u Sajamskoj stolariji ispitivati pred stručnim posjetiteljima, nego će svaki stolar imati priliku da na uređaju za ispitivanje prozora dade ispitati svoj prozor.

Austrijski tesari na 28. drvnom sajmu

Savezna austrijska tesarska zajednica imaće na Celovečkom drv-

nom sajmu posebnu izložbu. Njihov izložbeni prostor bit će prvenstveno pripremljen tako da prikaže ponašanje drva pri požaru. Predviđeno je da se demonstriraju požarni pokusi koji će istaknuti prednost drva nasuprot mnogim drugim materijalima. S tim u vezi slikovne reklame propagirat će drvo kao građevinski materijal i upozorit će na potrebu jače upotrebe drva, npr. pri gradnji krovova.

Štednja energije pomoću drva

Savezni savjet za drveno gospodarstvo najavio je sudjelovanje na idućem Drvnom sajmu pod motom: »Štednja energije pomoću drva«. Namjerava se pokazati na primjerima da drvo kao materijal znatno doprinosi štednji. Tako se zidnim konstrukcijama od drva, bez znatno većih troškova, postižu osobito visoke vrijednosti toplinske izolacije. Daska debljine 24 mm ima izolacijsku vrijednost zida od opeke debelog 12 cm. Važna je i uporaba drva u kombinaciji s raznim suvremenim izolacijskim materijalima.

Višeslojne drvene konstrukcije znatno povećavaju toplinsku izolaciju.

Međunarodni šumarski simpozij

Prilikom 28. drvnog sajma održat će se od 13. do 15. kolovoza 1979. u Celovcu po deseti put Međunarodni šumarski i drvarski simpozij o temi: »Više uspjeha u uzgoju šuma«.

Evropski šumarski sastanak na vrhu prilikom Celovečkog drvnog sajma

Bitni dio djelatnosti Celovečkog (Klagenfurtskog) drvnog sajma jest savjetovanja i sastanci. Ove godine je tako organizatoru uspjelo

da, prvi put u okviru ovog sajma, upriliči »Evropski šumarski sastanak na vrhu«. Na tom sastanku pruža se prilika višim šumarskim stručnjacima da raspravljaju s rukovoditeljem Odjela za šumarstvo i okolinu Komisije Evropske Zajednice u Bruxellesu, dr. dr. h. c. Fredom Hummelom, o okvirnoj temi »Šuma i drvo i Evropska zajednica u 2000. godini«.

Sastanku će predsjedati austrijski savezni ministar za poljodjelstvo i šumarstvo dipl. ing. Günter Haiden, a uključit će šumarske rukovoditelje ne samo iz Austrije, nego i iz susjednih zemalja.

Pojedinačne teme sastanka na vrhu bit će:

- Problemi opskrbe drvom i energetska kriza (količine i cijene),
- Drvo i druge sirovine,
- Šuma i okolina, itd.

17. savjetovanje evropskih novinara drvene struke

Savjetovanje evropskih novinara drvene struke u Celovcu održat će se ove godine od 10. do 12. kolovoza. Prvi dan održat će predavanja stručnjaci tvrtke Steyr Daimler Puch Werke AG, koji će također demonstrirati rad uređaja i strojeva te tvrtke.

11. kolovoza bit će otvorenje Celovečkog drvnog sajma i Koruški pilarski dan.

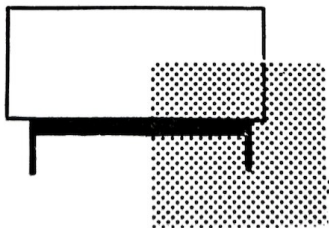
Najvažnija predavanja održat će se u nedjelju dne 12. kolovoza 1979:

prof. dr Karl Fantl: »Doprinos drva rješavanju energetskih pitanja u Evropi« i

dipl. ing. Willibald Rabisch-nig: »Očuvati staro — oblikovati novo; kakve izgleda ima tesar danas i sutra?«

Na kraju će se održati konferencija za tisak sa sudionicima »Evropskog šumarskog sastanka na vrhu«.

D. Tusun



U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvene 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, skraćemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzetima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijewe ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvođite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

634.0.812.7 — Gerhards, C. C.: Effect of duration and rate of loading on strength of wood and wood-based materials. (Utjecaj trajanja i konstantne brzine opterećivanja na čvrstoću drva i materijala na bazi drva). USDA For. Serv. Research Paper FPL 283, Madison, Wis, 1977.

U članku se razmatraju rezultati ranijih istraživanja i nakon uspoređivanja pokazuje da je trajnije opterećenja u eksponencijalnom odnosu s naprežanjem, a čvrstoća (najveće unutarnje naprežanje neposredno prije mehaničke destrukcije) u eksponencijalnoj relaciji s konstantnom brzinom opterećivanja. Razina (veličina) naprežanja kod smicanja čini se da ima veći utjecaj na trajanje toka naprežanja kod masivnog drva nego što to ima razina tlačnog ili naprežanja kod savijanja. Taj izrazito veći utjecaj može biti zbog promjena uvjeta okoliša. Kada se razmatra trajanje toka naprežanja kod savijanja, razina naprežanja općenito ima veći utjecaj kod vlaknatica, iverica i furnirskih ploča nego kod masivnog drva.

Konstantna brzina opterećivanja, čini se, ima veći utjecaj na čvrstoću sirovog drva nego na standardno suho drvo, naročito kod savijanja. U standardno suhom drvu brzina opterećivanja ima najveći utjecaj na čvrstoću na vlak okomito na vlaknaca. Dalji redoslijed je tlak paralelno s vlakancima, savijanje, smicanje. U usporedbi s drvom, brzina opterećivanja kod savijanja ima nešto veći utjecaj za vlaknaticu, a manji za iverice, dok je ona od većeg utjecaja kod čvrstoće na vlak i poprečnog smicanja za vlaknaticu nego za iverice. Isti utjecaj sasvim je obratan kod interlaminarnog smicanja. Autor pretpostavlja da će vrijeme, potrebno da se dostignu granica čvrstoće uz konstantnu brzinu opterećivanja, biti duže od vremena koje zahtijeva konstantno ekvivalentno naprežanje.

634.0.813.15 — Biffi, M.: Refraktometrijsko određivanje pentozana u drvu u usporedbi sa standardom bromid — bromat metodom. Bilten, ZIDI Šum. fak. Zagreb, 1978 (6): 1, str. 22—27.

Nakon razmatranja osnovnih kemijskih sastojaka drva, ističe se da drvene polioze predstavljaju znan dio odvrvenjene biomase koja se danas kemijski prerađuje. Najvažnija prerada drvnih polioza predstavlja hidroliza pentozana u pentoze, odnosno transformacija pentozu u furfural, koji ima veliku upotrebu u kemijskoj industriji (rafinaciji ulja, plastične mase i dr.). Uz opis dosadašnjih metoda za određivanje pentozana, autor smatra da je posebno interesantno refraktometrijsko određivanje furfurala, koje predstavlja brzu i jednostavnu metodu. Opisuje se eksperimentalni dio istraživanja i na temelju rezultata zaključuje se da je moguće refraktometrijski odrediti relativno male koncentracije furfurala u vrlo kiseloj mediju (13, 15% -tna HCl), a eventualna neutralizacija ne bi pridonijela poboljšanju rezultata nego bi ga pogoršala.

634.0.824.8:634.0.847.7 — Hamlin, D.: Specijalna primjena elektroenergije u finalnim pogonima drvene industrije. Bilten ZIDI Šum. fakultet Zagreb, 1977 (5) : 3/4, str. 23—36.

U članku se daje pregled uređaja za specijalnu primjenu električne energije, koji služe kao neka faza samog tehnološkog procesa. Opisuje se varijante načina zagrijavanja i zračenja energije te djelovanje visokonaponskih elektrostatskih polja. Razmatra se elektroporno niskonaponsko grijanje, lijepljenje i zagrijavanje u visokofrekventnom visokonaponskom elektromagnetnom polju, grijanje infracrvenim zrakama, ultravioletno (UV) zračenje, elektronsko otvrđivanje laka, uređaji za elektronsko nanošenje laka i boja, elektrostatsko oduzimanje rubnih kapljica. Uz svaku od navedenih primjena objašnjava-

ju se principi, daju se primjeri, proračuni, načini primjene, shematski prikazi, neophodni podaci, prednosti i nedostaci. Rad je sažet i cjelovit prikaz specijalnih električnih uređaja koji izravno služe u proizvodnim procesima u drvnoj industriji i predočuju radnu fazu.

634.0.8291 — Križanić, B.: Površinska obrada građevne stolarije. Bilten, ZIDI Šum. fak. Zagreb, 1977. (5) : 3/4 str. 10—15.

U članku se daje pregled sredstava, postupci i utrošak raznih sredstava kod obrade parketa, obrade prozora za suh ugradnju, obrade prozora za suhu ugradnju, obrada vrata (vanjska, sobna) od raznih ploča na bazi drva, obrada zidnih i stropnih drvenih površina. Nadalje se razmatra zaštita novih i starih krovnih konstrukcija, zaštita od napada termita, te zaštita drva protiv vatre.

634.0.829.17 — Ljuljka, B.: Utjecaj atmosferilija na lakom zaštićeno drvo. Bilten, ZIDI Šum. fak. Zagreb, 1977. (5) : 3/4, str. 16 — 23.

Nakon razmatranja različitih klimatskih utjecaja na drvo građevne stolarije od destrukcije prevlaka, čvrstoće veze prevlaka — drvo i interakcije drvo-prevlaka, autor daje pregled rezultata istraživanja ponašanja zaštićenog drva izloženo različitim klimatskim utjecajima. Istraživanja su vršena radnjem promjene vlažnosti na površini drva ispod laka i na određenim mjestima po dubini presjeka. Kod transparentnih lakova vlažnost na površini povećala se za 20% već nakon 4 dana, a kod pigmentiranog za 11 dana, kod uvjeta klime na jednoj strani temp. 20° C, rel. vlaga 97%, odnosno temp. 20° C, rel. vlaga 35% na drugoj strani. U drugom se pokusu pratila promjena vlažnosti drva zaštićenog pigmentiranim i transparentnim poliuretanskim lakom u uvjetima sobne klime s jedne strane, odnosno normalnih at-

mosferskih uvjeta s druge strane, kroz vrijeme od jedne godine. Rezultati su prikazani grafički i pokazuju da u ljetnom razdoblju dolazi do relativno velikog povećanja vlažnosti, i to više na transparentnom laku, nego na pigmentiranom. U zimskom razdoblju povećanje vlažnosti veće je na pigmentiranom nego na transparentnom laku. U zaključnom razmatranju ističe se da prevlaka u ograničenoj mjeri štiti drvo od vlažnosti i da bi nekada veća propusnost bila znatno povoljnija.

634.0.832.286 — Moody, R. C.: Improved utilization of lumber in glued laminated beams. (Poboljšanje korisnosti upotrebe piljenica kroz lijepljene lamelirane proizvode (grede). USDA For. Serv. Research Paper FPL 292, Madison, Wis., 1977.

Očuvanje prirodnih izvora drvene sirovine kroz efikasniju upotrebu dijelom može nadoknaditi povećane potrebe proizvoda od drva. No problem kao cjelina ostaje i dalje jedan od primarnih ciljeva na području istraživanja drva. U radu se ističu slijedeće mogućnosti: izrada lameliranih proizvoda primjenom novih koncepcija lameliranja, upotreba niskokvalitetnih piljenica na tlačnoj strani proizvoda, upotreba piljenica s greškama u unutarnjim siojevima i proširivanjem utvrđenih kriterija za ocjenu E-mogula kod piljenica.

634.0.833.15 — Tomašević, J.: Potreba izučavanja suhe ugradnje građevne stolarije iz drva. Bilten, ZIDI Sum. fak. Zagreb, 1977 (5): 3/4, str. 1—9.

Razmatra se pitanje potpune finalne obrade građevine stolarije u tvornicama i njena suha ugradnja na objektima. Na temelju udjela vrijednosti građevne stolarije od 11% u cijeni stambene površine upozoruje se na potrebu njene ugradnje u finaliziranom obliku. Ujedno se ističu i prednosti suhe ugradnje finalizirane građevne stolarije. Usporedbom finalizirane građevne stolarije prema istom proizvodu iz drugih materijala autor ističe prednosti i mane jednog i drugog. Drvo, nasuprot substituta, u građevnim elementima zahtijeva nova rješenja u konstrukcijama, održavanju, popravcima, renoviranju i zaštiti. Za izradu građevne stolarije treba tražiti dalja rješenja u tehnologiji nanošenja površinske zaštite u okviru tehnologije izrade, prije svega okivanje, trajniju zaštitu uz garanciju od 5 godina, nezavisnost od uvoza sredstava za zaštitu i ravnotežu kvalitete i cijene. U zaključnom razmatranju ističe se da smo u stanju proizvesti građevnu stolariju od domaćih sirovina i u kvaliteti koja će zadovoljiti tržište.

634.0.836.1 — Borović, D., Hrtrec, V., Lončar, J. i Ljuljka, B.: Izrada shema krojenja ploča iverica pomoću elektronskog računara. Bilten ZIDI Sum. fak. Zagreb, 1978. (6) : 1, str. 1—22.

Autori upozoruju na vlažnost ovakvih analiza i optimalizaciju iskorišćenja kod krojenja iverica s obzirom na veliki udio tog skupog materijala u gotovom proizvodu. Ističu da se danas iskorišćenje iverica, zajedno s lijepljenjem korisnog ostatka kod izrade elemenata gotovih proizvoda, kreće od 80 — 90%. Teoretski, ono bi moglo iznositi 97,5%. Iz toga proizlazi da je dobivanje maksimalnog iskorišćenja, odnosno minimalnog ostatka, bitan faktor u krojenju po određenom planu odnosno u izradi shema krojenja. Za izradu shema krojenja potrebno je poznavati plan proizvodnje, dimenzije ploča, mogućnosti stroja za krojenje i mogućnost krojenja ostatka. Nakon razmatranja matematičkih metoda koji osiguravaju optimalne sheme krojenja, za razmatrane slučajeve autori konstatiraju da se matematički aparat treba razraditi, algoritam uspješno izabrati i napraviti program za elektroničko računalno. Danas već i postoje proračuni shema krojenja iverica za tvornice namještaja, prema kojima otpad iznosi 2—5% (uključujući i otpad propiljivanja), što ovisi o pogodnosti kombinacije elemenata koji se kroje i dimenzijama ploča iz kojih se kroje ti elementi.

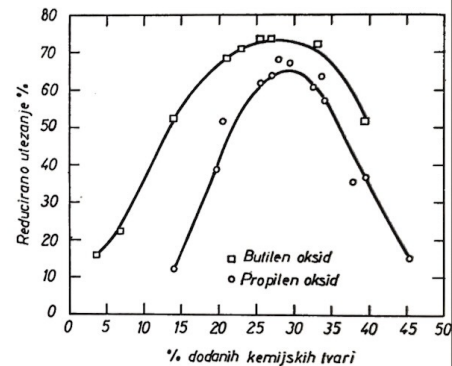
634.0.841 — Feist, W. C.: Protecting woodwork without preservatives. (Zaštita proizvoda iz drva bez konzervansa). FPL, R and A Unnumbered Report, Madison, Wis. 1978.

U ovom se prikazu opisuje jedan novi i jednostavan način, koji osigurava pouzdanu zaštitu, sprečavanjem djelovanja ekscerne vlage na drvo. Razmatrani rezultati dvadesetogodišnjeg istraživanja u Forest Products Laboratory, Madison, vršenih na elementima drva prozora tretiranih vodootpornim sredstvima, upravo iznenađuju. Primijenjeno sredstvo sadržavalo je 1,5% parafinskog voska u mineralnom špiritu i 10% smole bez sredstava za zaštitu. Tako tretirano drvo ponašalo se isto tako dobro kao i drvo tretirano s vodootpornim zaštitnim sredstvom koje je bilo mješavina voska i zaštitnog sredstva.

634.0.842.2 — Rowell, R. H., Gutzmer, D. J. i dr.:

Effects of alkylene oxide treatments on dimensional stability of wood (Utjecaj tretiranja drva s alkilnim oksidom na stabiliziranje dimenzija) Wood Science, 9 (1): 51—54, 1976.

Kemijska modifikacija povećava stabilnost dimenzija drvu kada je ono izloženo promjenama vlažnosti. Kod postupka uzajamnog djelovanja drva i kemijskih tvari kao što su anhidridi, izocijanati, aldehidi, β -propiolaktoni, akrilonitrili i alkeni oksidi, drvo ostvaruje u velikoj mjeri stabilnost dimenzija, odnosno sposobnost redukcije utezanja (ASE-antishrink efficiency). Volumen drvu povećava se povećanim dodavanjem tih tvari i kod mase (težine) postotnog povećanja (WPG — weight percent gain) od 20% volumen tretiranog drva jednak je volumenu sirovog drva.



Maksimalna stabilizacija dimenzija, temeljena na reakciji zapunjivanja sastojaka membrana stanica, postiže se kada su svi raspoloživi prostori za interakciju s vodom nadomješteni stabilnim kemijskim tvarima. Do sada je postignuta sposobnost redukcije utezanja na nivou 70 — 75%. Znači da nisu svi prostori za interakciju s vodom u membranama kemijski blokirani. U članku su dani rezultati istraživanja stabiliziranja borovine s propilen oksidom i butilen oksidom. Iz rezultata i priloženog grafikona vidljivo je da se najveći stupanj redukcije utezanja od 60 — 70% postiže dodavanjem tih kemijskih tvari u iznosu od 22 — 33%. Dalje dodavanje povećava volumen drva, ali nepovećava redukciju utezanja.

S. Bađun

P. Hakkila, H. Kalaja, M. Salakari and P. Valonen: **WHOLE — TREE HARVESTING IN THE EARLY THINNING OF PINE.** (Primjena stablovne metode kod eksploatacije borovih sastojina u ranim proredama).

Folia Forestalia 333, Helsinki, 1978.

Godine 1973. Finski institut za istraživanja u šumarstvu počeo je razvijati iskorišćivanje tankih stabala na principu metode cijelih stabala. Prikazana se radnja odnosi na prorede u mladim sastojinama običnog bora (*Pinus silvestris* L.). Pod pojmom »Whole tree harvesting« podrazumijeva se obaranje stabala, izrada i transport izrađenog drva (sortimenata).

Mehanizacija u eksploataciji šuma odnosila se dosada uglavnom na stabla jačih dimenzija u čistoj sječi. Razvoj strojeva za prorede veoma je ograničen. Međutim, zbog nestašice radne snage, potrebno je razviti mehanizaciju i kod iskorišćivanja tankih stabala.

Dosada je bilo uobičajeno da se oblova tankih stabala isporučuje na mjesta prerade u kratkim komadima — oblicama. Međutim, razvojem mehanizacije ovo se pokazalo nepovoljnim. Stoga se, na osnovu dostignuća u SAD, počelo uvođenjem stablovne metode, uz primjenu odgovarajuće mehanizacije.

MLADE BOROVE SASTOJINE IZ PROREDA I SORTIMENATNA METODA

Prva proreda se zove »nekommercijalna proreda«, a provodi se u petnaestogodišnjim sastojinama, dok se prva komercijalna proreda provodi u sastojinama od trideset godina starosti.

Borove sastojine za prvu komercijalnu proredu imaju sliedeća svojstva:

— dominantna visina stabala, m	10— 14
— prosječni prsni promjer cm	8— 13
— temeljnica, m ² /ha	10— 20
— broj stabala/ha	1000—1500
— razmak između vlaka, m	25— 35
— širina vlaka, m	4— 4,5

U Finskoj i Švedskoj se tradicionalno upotrebljava kod proreda sortimentna metoda, tako da dužina oblica iznosi 2 odnosno 3 ili 4 m. Tri četvrtine celuloznog drva u Finskoj se izrađuje na ovaj način.

Minimalni promjer borovog oblog drva s korom iznosi 6 cm; grane se glatko okrešu. Kod nove metode, grane se krešu grubo; dužine se određuju od oka, pa se produktivnost rada povećava. Oblice se donose i postavljaju duž vlaka, a izvoz se obavlja »forvarderima«. Po 1 ha se vadi proredom oko 30 m³ drvene mase. Troškovi proizvodnje u ranim proredama dovode do tako visoke cijene drva koju industrija može platiti.

OSNOVA UVOĐENJA STABLOVNE METODE

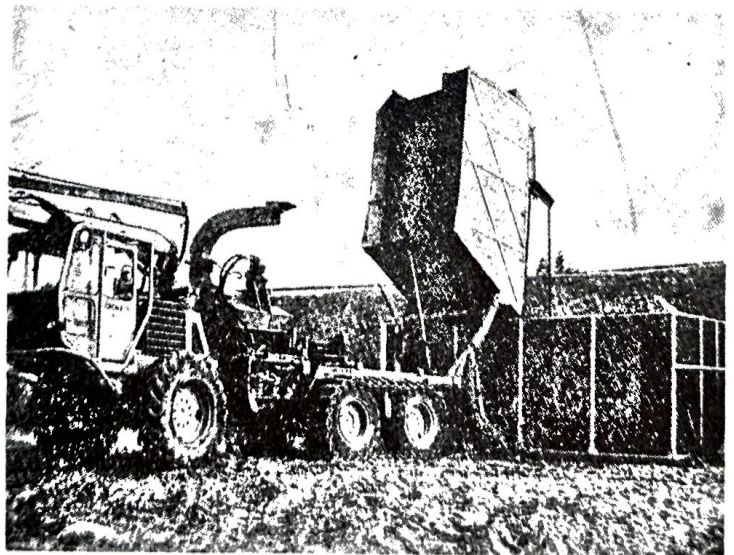
Razvoj novih metoda kod iskorišćenja stabala ima za cilj da se koriste još tanja stabla, snize troškovi proizvodnje, kao i da se smanje gubici, koji su kod klasične metode iznosili 25% do 35% drvene mase. Jedna od alternativa je primjena stablovne metode i usitnjavanje (iveranje), kojoj je cilj da se iskoristi totalna masa stabala iznad tla, te da se olakša ili napusti kresanje grana i trupljenje. Dio rada se može prebaciti na stovarište pri tvornici. Mjeriti se mogu stojeća stabla, složajevi cijelih stabala i usitnjeni materijal. U svakom slučaju potrebno je znati udio stabala i grana u biomasi. Uvodi se usitnjavanje cijelih stabala. Zahtjevi na usitnjenu masu moraju se korigirati, tako da se iskoristi drvo, kora i iglice, ili da se u tvornici, pomoću strojeva, od drva odvaja kora i zelena materija (iglice). Kod ovog načina rada do-

lazi u obzir primjena višenamjenskih strojeva, a stabla se ne tretiraju pojedinačno nego u masi. U Finskoj je konstruiran prototip stroja za prorede (Pallari Bushharvester), koji je pogodan samo za čistu sječu ili za sječu u prugama.

U mladim sastojinama, kod selektivne sječe, stabla se moraju pojedinačno tretirati, pa se mora računati s ekonomskim minimumom dimenzija stabala. Da se ne bi smanjio prinos sastojine, mreža vlaka ne smije biti pregusta.

BIOMASA MLADIH BOROVIH STABALA

Pomoću multiple korelacije određena je težina debela i granjevine posebno, odnosno za deblo i grane zajedno, i to za stabla raznih prsnih promjera i visina, a na isti je način određena i masa. Na pr. za stablo prsnog promjera 12 cm i visine 11 m biomasa iznosi: deblo 65,6 dm³, grana 21,3 dm³, odnosno za deblo i grane zajedno 86,9 dm³. Nadalje je tabelarno prikazano učešće biomase za stabla po debljinskim razredima. Na primjer, za stablo promjera 12 cm, udio drvene mase, koja po dimenzijama odgovara celuloznom drvu, iznosi 58%, ispod tih dimenzija 8% i granjevine 11%, udio kore i iglica iznosi 23%.



OPREMA I TEHNOLOGIJA KOJA SE PRIMJENJUJE KOD STABLOVNE METODE U FINSKOJ

Stablovna metoda se u SAD brzo afirmirala, a uvedeni su u uporabu i usitnjivači — iverači («Chip-pers»), tako da su u SAD 1975. godine prodana 483 razna stroja za usitnjavanje (iveranje) cijelih stabala.

Obaranje i šumski transport obavljani su uglavnom standardnom opremom, a upotrebljava se slijedeća kombinacija strojeva:

- Standardni stroj za obaranje i sakupljanje
- Standardni traktor
- Usitnjivač cijelih stabala na pomoćnom stovarištu.
- Kamionski transport usitnjenoj drva u poluprikolici.

Rad teče kontinuirano. Od «Čipera» upotrebljavaju se tipovi Morbak-a: 75, 58, 12, te Trellan D 60.

U Finskoj se, po jednoj alternativni, drvo »forvarderom« dopremi na pomoćno stovarište prije nego što se počne usitnjavanjem. Prije izvoženja stabla se prepiljuju. Usitnjavanje se, po drugoj alternativni, obavlja na vlakama.

U nastavku će biti prikazani strojevi za radove na iskorišćivanju cijelih stabala u Finskoj.

Obaranje i sakupljanje

Tanka stabla se ručno obaraju i sakupljaju u složaje, a traktor, koji se kreće vlakom, odvlači ih dalje. Za obaranje se upotrebljavaju specijalne pile s okvirom, da se radnici ne sagibaju. Stabla ispod 9 cm promjera ostaju u cijelom, a deblja se prepiljuju u dva dijela. Hrpe se slažu u sastojini u okviru dosega kraka dizalice forvardera. Ovisno o vrsti i dužini kraka dizalice, varira međusobna udaljenost vlaka. Kod »long slide boom« razmak vlaka je 20—30 m, »telescope boom« 30—35 m, a kod primijene vitla 40—100 m. Učinak radnika u ranim proredama kod rada na obaranju i sakupljanju iznosi 2,5—5,0 m³ totalne mase po satu. Izrađeno drvo se slaže ručno, a udaljenost složaja ovisi o dosegu kraka dizalice »forvardera«. Kod dužeg kraka dizalice, složajevi ne moraju biti uz rub vlake. U radnji se spominju dizalice s raznim vrstama krakova: »standard knucle boom« s kratkim dosegom; i to »Marttini slide boom« i »Valra LM slide boom«.

Dizalice s dužim krakom prvo vuku složaj po tlu i zatim ga radi utovara podižu.

Samo za dovlačenje, a ne i za utovar oborenih stabala od panja do ruba vlake, upotrebljavaju se sakupljači zvani »Boom type buncher«. Ovi se uređaji montiraju na zadnji dio srednje teških i teških forvardera. Uređaj za sakupljanje

»Orion — Yhymä Oy Normet« ima doseg 15 m. U ovom se slučaju stabla obaraju motornom pilom i preliminarno se ručno slažu. Složaj se obuhvati klijestima montiranima na kraku i vuče do vlake brzinom 1 m/s. Učinak je 60—100 složaja po efektivnom satu, tj. 14—20 m³ mase s granama, uzveši u obzir da se neki složaji nalaze već nakon obaranja uz vlakom.

Po drugoj varijanti, oborena stabla privlače se do vlake traktorom, odnosno posebnim vitlom. Ovisno o gustoći vlaka, veći ili manji dio stabala radnici ručno slažu uz rub vlaka. Ako je razmak vlaka 30 m, samo 40%—60% složaja se mora vući vitlom. U tome slučaju učinak vuče vitlom u ranim proredama kreće se 7—8 m³ drvene mase po produktivnom satu rada.

Nadalje se u ranim proredama upotrebljavaju strojevi za obaranje i sakupljanje (Foller — buncher), koji se montiraju na lakše traktore što se mogu kretati između stojećih stabala. Makers feller — buncher obara stabla do 22 cm debljine. Poslije obaranja, stroj sakuplja stabla; razmak vlaka iznosi 30 — 50 m. Stroj prinosi na rub vlake 1—6 stabala, odnosno 0,5—1,0 m³. Stroj se može konstruirati i za izradu sortimenata (pre-processor). Učinak ovisi o dimenzijama stabala i kreće se od 3,5—7,6 m³/ha, za stabla 20 — 50 dm³ u ljetnim uvjetima. U određenim uvjetima može doći do oštećenja stojećih stabala.

Šumski transport (izvlačenje) cijelih stabala

Usitnjavanje se može obaviti u sastojini, odnosno na vlakama ili na pomoćnom stovarištu. Ovisno o tome, na pomoćno stovarište transportira usitnjeni materijal ili cijela stabla. U SSSR, SAD i Kanadi cijela stabla se izvlače traktorima, a u Finskoj se primjenjuju »forvarderi« koji su za prejedni materijal pogodniji iz slijedećih razloga: onečišćenje stabala je veće kada se ona vuku po tlu; teret materijala iz ranih proreda za vuču taktorom je neadekvatan (pretanak); obzirom na istovar pomoću dizalice na »forvarderu«, mogu na pomoćnom stovarištu složajevi stabala biti 2 — 4 m visoki. Težina tovara »forvardera« manja je za 1/4 kada su natovarena cijela stabla od tovara prostornog drva. Dužina komada drva može biti 4 — 5 m, pa se stabla moraju prepiljivati. Prepiljivanje može biti ručno, ili je dizalica (u Švedskoj) opremljena pilom Osa 772 na hvataču. Površina zahvata hvatača je 0,35 m², a može se prepiljiti promjer od 45 cm. Doseg dizalice je 4,5 — 5,5 m, što je dovoljno, ako su stabla sakupljena pomoću nekog od navedenih strojeva. Standardnoj dizalici može se povećati doseg, ako joj se doda na primjer Marttini ili Valtra LM

krak. Učinak izvoženja »forvarderom« ovisi o udaljenosti hrpa od vlake, njihovoj veličini i udaljenosti vožnje. Učinak je manji, ako se dizalicom moraju stabla i sakupljati. Usitnjavanje (Chipping) se obično obavlja na pomoćnom stovarištu, i to u nekim zemljama Evrope i SAD. Većina je strojeva za usitnjavanje i konstruirana za ovakav način rada. Usitnjavanje na glavnom stovarištu ili pri tvornici skopčano je s prijevozom cijelih stabala, u Finskoj ono ne dolazi u plan razvoja. U SSSR je ova varijanta razvijena, ali grane i vrhovi se odvoje; slična situacija je i u Švedskoj.

U radnji je izloženo stanje usitnjavanja u Finskoj krajem 1977. g., i to na vlakama i pomoćnom stovarištu.

Usitnjavanje na vlaci: Ono ima svoje prednosti, jer samo »hranjenje« stroja za usitnjavanje je iste brzine, odnosno vremenskog trajanja kao i formiranje i vezanje tovara traktora; otpada prepiljivanje; otpad ostaje u šumi; uređenje složaja na pomoćnom stovarištu otpada; stabla su čista od primjesa. Međutim, teren mora biti prohodan; ako je udaljenost izvoza duža, nije ekonomično da skupi stroj za usitnjavanje cijelih stabala prevozi usitnjeni materijal.

U Finskoj se koriste dva terenska »čipera«: AST laki stroj za seoske šume i TT 1000 F, pogodan za šumarsku industriju.

AST se priključi na poljoprivredni traktor, a koristi se za usitnjavanje iverja za gorivo. Maksimalni promjer stabala može biti 12 — 15 cm; veličina iverja je između 6 i 26 mm. Stroj se hrani ručno ili dizalicom, a jače se moraju okretati. Stroj ubacuje iverje u prikolicu.

TT 1000 T terenski iverač montira se na prikolicu, a pogoni ga jači traktor. Uređaj za hranjenje kontrolira se hidraulično. Stabla se stavljaju na lančani konvejer. Iverje se upuhava u kontejner. Na traktoru je montirana dizalica. Učinak, uz vožnju na 300 m u proredama, iznosi 5—10 m³/produktivnom satu.

Tehnika rada ista je i kod stroja T 100 F terenski iverač.

Usitnjavanje (iveranje na pomoćnom stovarištu).

U Finskoj se drvo prethodno dopremi na pomoćno stovarište »forvarderom«. Strojevi za usitnjavanje na pomoćnom stovarištu su jednostavnije konstrukcije, i nije im potreban kontejner. Predviđeni su za stabla većeg promjera nego terenski strojevi. Iver se ubacuje u kamione, odnosno prikolice. Ovi se strojevi izrađuju u SAD, SSSR, Finskoj i Švedskoj.

Stroj Trelan D 60 (proizveden u SAD) za pogon upotrebljava Valmet traktor. Masa stroja je 8,1 tona. Cijela stabla se umeću u stroj transporterom, brzine kretanja 24 m/min. Učinak po satu za borova stabla iz prorede iznosi 13 — 21 m³, odnosno 30 — 50 prm iverja. Maksimalni promjer stabala za ovaj stroj je 43 cm.

Stroj TT 1500 L — finska proizvodnja — montiran je na kamionu. U kombinaciji (sastavu) kamiona i stroja za usitnjavanje nalazi se iverač u obliku diska, uređaj za hranjenje, dizalica s hvatačem i kabina. Ukupna masa je 22 tona; dužina iznosi 11,7 m i visina 2,5 m. Hranjenje stroja slično je kao i prethodnog. Dužina iverja može se regulirati. Najbolji rezultat se postiže sa stablima promjera 8 — 10 cm. Duža stabla se moraju prethodno prepiliti. Kod granatijih stabala i većeg kuta između grana i debla, stabla se na transporteru sporije kreću i učinak opada. Još se spominju na pomoćnom stovarištu strojevi iverači TT 1500 T i Algol višenamjenski iverač.

Drugi spomenuti strojevi za iveranje koji se upotrebljavaju u Finskoj imaju noževe na disku, a kod Algol-a noževi su smješteni na bubnju. Otvor za hranjenje je ovdje veći, pa se omogućuje usitnjavanje otpada eksploatacije, ovršina i granja. Promjer bubnja je 600 mm. Pogodno je da se stroj hrani s obadvije strane.

Kamionski transport

Prijevoz se u Finskoj obavlja kamionima, željeznicom, tegljenjaci-ma (na jezerima i rijekama). Godišnja proizvodnja iverja je 100.000 m³, odnosno 250.000 prm iverja. Udaljenost prijevoza je do 70 km. U Finskoj se do tvornice prevozi iverje, što je pogodnije nego prijevoz cijelih stabala. Najpogodniji je prijevoz kamionima. Prijevoz je 10 — 20% jeftiniji većim (cca 80 m³ kapaciteta) nego manjim vozilima.

U radnji se razmatraju i mogućnosti prijevoza cijelih stabala na veće udaljenosti. Navode se ispitivanja kako da se poveća tovar kamiona. Rezultati ispitivanja još se ne primjenjuju u praksi.

Kod prijevoza iverja, utovar je mehaniziran ili automatiziran. Pretovar iverja iz terenskih iverača u kamione, odnosno palete, obavlja se nagnjanjem stroja. U tu svrhu razrađen je Multifilt ML-14 sistem paleta. Palete se utovaraju na kamion, odnosno prikolicu. Istovar se kod tvornice obavlja nakretanjem kamiona. Rad na iveranju i prijevozu se mora tako organizirati, da ne dođe do zastoja.

ALTERNATIVE KOD NAČINA EKSPLOATACIJE

Sortimentna metoda i ručno slaganje duž vlaka kod proreda ne zadovoljava, budući se iskoristi samo 40 — 55% biomase, odnosno 45 — 65% drva bez kore. Učinak je nizak, a troškovi rada visoki. Primjenom strojeva kod stablovne metode u proredama mladih borovih sastojina, iskoristi se iznad 90% biomase stabala. Prikazuju se alternative rada, kod primjene stablovne metode.

Alternativa A: Obaranje je motornom pilom, izvlačenje do vlake vitlom traktora, a iveranje cijelih stabala obavlja se već navedenim AST strojem. Utrošak vremena za obaranje, vuču vitlom, iveranje i transport (izvoženje) na 500 m udaljenosti iznosi 0,162 radnika — dana/m³.

Alternative B i C odnose se a iveranje na vlaci. Kod alternative B obaranje je motornom pilom, a sakupljanje Normet-buncher-om. Kod alternative C obaranje i sakupljanje se obavlja »Makeri feller buncherom«. Učinak izražen u m³ biomase kod iveranja na terenu je 2,5 — 4,5 puta veći nego kod sortimentne metode. Produktivnost je cca 40% veća kod alternative C nego kod alternative B.

Alternative D, E, i F odnose se na iveranje na pomoćnom stovarištu. Kod alternative D i E obaranje se obavlja motornom pilom, a izvoz »forvarderom«. Kod alternative E, za sakupljanje se koristi »Normet buncher«, a kod alternative D produženim krakom dizalice na »forvarderu«. Kod alternative F, za obaranje služi Makeri stroj za obaranje i sakupljanje; izvoz se obavlja »forvarderom« koji, kao i kod alternative E, ima na hvataču pilu za previljivanje. U svakoj alternativni određen je broj pojedinih navedenih strojeva, kako bi se rad odvijao bez zastoja.

Za svaku alternativu prikazan je potreban broj radnika, godišnji učinak u m³, godišnji iznos investicija za strojeve u apsolutnom iznosu i po m³ izrađene mase. Produktivnost je za cca 32% veća kod alternative F, nego kod alternative D i E.

CIJENA USITNJENOG MATERIJALA CIJELIH STABALA

Cijena usitnjelog materijala iz cijelih stabala može se usporediti sa cijenom drva iz prvih proreda, dobivenog na tradicionalni način.

Cijena usitnjelog materijala u tvornici sastoji se iz troškova sječe, izrade i izvlačenja (izvoza), troškova prijevoza, općih troškova i cijene drva na panju.

Tabelarno su prikazani nepotpuni troškovi usitnjelog materijala borovih stabala iz prve prorede u finskim markama/m³ na pomoćnom stovarištu, za naprijed nave-

dene alternative B, do F, za dimenzije stabala od 30 dm³ i 50 dm³ drvene mase. Najniži su troškovi alternative F, za stabla 50 dm³ drvene mase.

Kod određivanja troškova, uzeta je u obzir prosječna udaljenost privlačenja 300 m i udaljenost prijevoza 70 km. Većina tvornica zahtijeva da se iz usitnjelog materijala uklone kora i iglice. Metode ovih odvajanja su u fazi ispitivanja. Da se odredi cijena iverja iz drva dobivenog iz prostornog drva, te iverja iz drva kod usitnjavanja cijelih stabala, mora se uzeti u obzir da u prvom slučaju kora sudjeluje s 13%, a u drugom slučaju kora i iglice sudjeluju s 21%. U prvom slučaju troškovi iverja drva iznose 165,70 finskih maraka/m³, a u drugom 137,20 finskih maraka/m³.

MJERENJE CIJELIH STABALA KAO SIROVINE

Primjesa granjevine, koja znatno varira, otežava mjerenje sadržine cijelih stabala. Radi određivanja cijene, treba ustanoviti sljedeće:

1. totalnu biomasa u m³;
2. udio drvene mase stabala;
3. udio drva promjera s korom na tanjem kraju 6 cm.

U Finskoj se primjenjuju tri načina određivanja volumena cijelih stabala kao sirovine: 1. mjerenje dubećih stabala; 2. mjerenje složajeva cijelih stabala na stovarištu; 3. mjerenje usitnjenog materijala na kamionu.

Redukcioni faktor preračunavanja prostorne mjere u kubnu u slučaju 2 iznosi u prosjeku za sitna borova stabla 0,29.

IZGLEDI U PERSPEKTIVI

Usitnjeni materijal cijelih stabala ima sljedeći sastav u postocima: drvo debla 37%, drvo grana 6%, kora 13%, iglice 4%, prašina 0 — 5 mm 4%, ukupno 100%.

Iskustvo pokazuje da je iskorištenje usitnjelog materijala cijelih stabala bora moguće u mnogim procesima, na primjer za proizvodnju visoko kvalitetnih proizvoda kod sulfatnog postupka. Odvajanjem primjesa trebalo bi u usitnjenom materijalu udio drva podići na 95%, da bi se zadovoljilo zahtjevima tvornica. Razvoju sortiranja usitnjelog materijala cijelih stabala posvećuje se velika pažnja. Za sada je postignuto kod konstrukcije strojeva da se udio grana prije usitnjavanja reducira.

Prof. dr Stevan Bojanin



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Poliuretanski lakovi u industriji namještaja

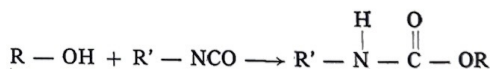
U današnje vrijeme veće potražnje za kvalitetnim materijalima, želimo da nam je namještaj obrađen takvim lakom koji će biti otporan na habanje, vodu, te ostala sredstva koja se upotrebljavaju u domaćinstvu.

Proizvođači namještaja nastoje udovoljiti željama kupaca i svakim danom žele proizvesti sve više i sve kvalitetnijeg namještaja. Zbog toga se primjenjuju novi sistemi lakova i tunela za sušenje, koji u svega nekoliko minuta daju potpuno protvrđnut film laka, koji ne će biti osjetljiv na slaganje elemenata. Takvim ubrzanim sušenjem štedi se i energija, na koju moramo isto tako svakim danom sve više paziti.

U industriji namještaja upotrebljavamo četiri vrste lakova: nitrocelulozne, kiselootvrđujuće, poliesterske i poliuretanske lakove.

Nitrocelulozni lakovi još se uvijek upotrebljavaju u najvećim količinama, a razlog tome je jednostavnost upotrebe, jednokomponentni su, brzo suše — što omogućava brzi protok elemenata u pogonu. Međutim, nitrocelulozni lakovi imaju lošu otpornost na vodu, razrijeđene kiseline i lužine, te daju mršavu površinu ako se ne nanese nekoliko slojeva laka.

Poliuretanski lakovi koji se upotrebljavaju u industriji namještaja jesu dvokomponentni sistemi. Jedna komponenta sadrži slobodne izocijantne, a druga slobodne hidroksilne grupe. Obje komponente stvaraju kod umrežavanja poliuretanski film. Jednostavno možemo prikazati mehanizam stvaranja uretana adicijom hidroksilne grupe na izocijanatnu grupu



Mogućnost da se razne hidroksifunkcionalne smole kombiniraju s poliizocijanatima omogućava iz tih sirovina proizvodnju mnogobrojnih lakova. Pri pravilnom izboru komponenata postoji mogućnost da se za svako područje primjene proizvede lak koji daje željene osobine.

Od hidroksifunkcionalnih smola primjenjuju se zasićeni poliesteri, poliesteri modificirani masnim kiselinama, a može se raditi i s nekim tipovima alkidnih smola.

Međusobno se razlikuju po razgranatosti lanca i po broju slobodnih hidroksilnih grupa, koje daju određene osobine koje utječu i na osobine gotovog laka. Svojstva poliuretanskog filma u mnogome ovise i o upotrijebljenom poliizocijanatu.

Kombinacijom samo tih dviju komponenata uz dodatak odgovarajućih otapala ne možemo dobiti lakove željenih osobina. Trajanje sušenja takvih lakova bilo bi predugo, te bi lakir-

„CHROMOS“

PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

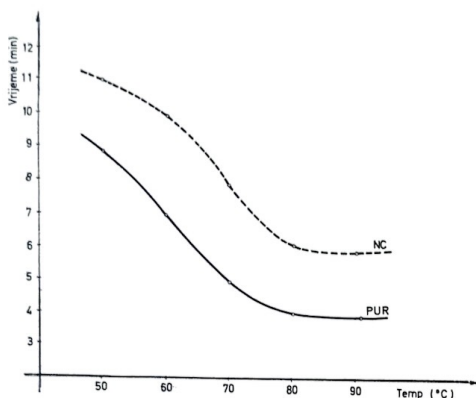
Telefon: 512-322

Teleks: 02-172

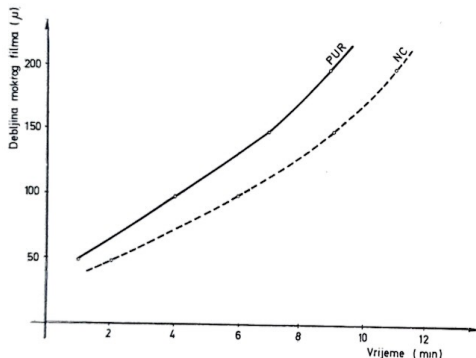
OOOR Boje i lakovi

Zitnjak b.b.

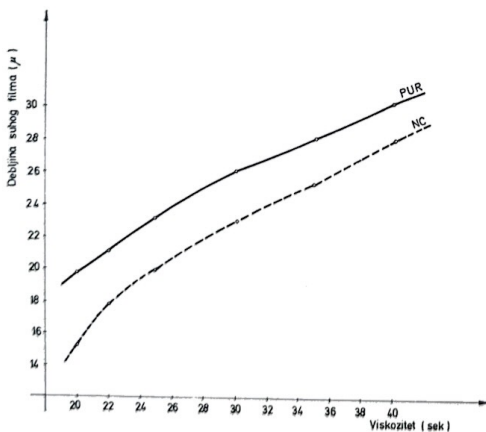
Telefon: 210-006



Slika 1. Brzina sušenja u ovisnosti o temperaturi



Slika 2. Vrijeme sušenja u ovisnosti o debljini filma



Slika 3. Debljina filma u ovisnosti o viskozitetu

nica postala usko grlo proizvodnje. Zbog ubrzanja sušenja mogu se dodati kod izrade lakova ubrzivači, koji ubrzavaju sušenje, ali uz to i skraćuju radno vrijeme pripremljene smjese. Osim toga, dodatak veziva, koja suše fizikalnim putem, mogu u velikoj mjeri ubrzati sušenje, a da ne djeluju bitno na skraćivanje radnog vremena.

Problem koji se javlja u industriji uporabom poliuretanskih lakova jest potreba miješanja dviju komponentata u određenom omjeru, kojeg se mora točno pridržavati. Priprema se onoliko smjese koliko se može upotrijebiti u određenom vremenu, jer ostatak može nepažnjom do drugog dana želirati, te predstavlja gubitak. Zato kod rada na stroju za lijevanje, gdje uvijek ostaje određena količina smjese laka i kontakta, dodamo samo laka, razrijedimo, te ostavimo zatvoreno na hladnom mjestu. Drugi dan dodajemo potrebnu količinu kontakta i svježe pripremljenu smjesu laka i kontakta.

Poliuretani se mogu nanositi svim uobičajenim metodama premazivanja drva: mazanjem četkom, valjanjem, lijevanjem, štrcanjem — klasičnim pistolama, airless-om i elektrostatski.

Radi boljeg uočavanja razlika dajemo usporedni prikaz nekih ispitivanja nitroceluloznih i poliuretanskih lakova:

1. Brzina sušenja u ovisnosti o temperaturi:

Lakovi su razrijedeni na isti viskozitet 22" i nanoseni sa 100 mikrona debljine mokrog filma (Sl. 1).

Vidimo da se povišenjem temperature vrijeme sušenja znatno skraćuje. To pokazuje važnost održavanja temperature u tunelskim sušionicama, jer će smanjenje temperature izazvati izlazak iz tunela neosušenih elemenata, a time i njihovo sljepljivanje kod slaganja.

2. Vrijeme sušenja u ovisnosti o debljini filma:

Lakovi su razrijedeni na 22" viskoziteta i sušeni kod temperature 80°C (Sl. 2).

Vidimo da se povećanjem nanosa znatno produžuje vrijeme sušenja. Zbog toga je potrebno da se tokom rada kontrolira nanos, kako bi se lakovi osušili u određenom vremenu.

3. Debljina filma u ovisnosti o viskozitetu.

Lakovi su nanošeni s 200 mikrona mokrog filma na staklo (Sl. 3).

Razrjeđenjem s 40" na 20" viskoziteta dolazi do pada debljine filma, kod poliuretana od 30 na 20 mikrona, a kod nitrolaka od 28 na 15 mikrona suhog filma.

(Nastavak u slijedećem broju)

B. G.

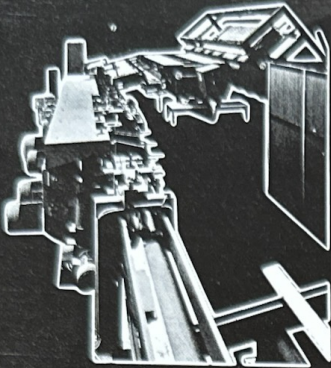
Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 4/1979)

Redni broj	Hrvatsko-srpski	Njemački	Engleski	Francuski
813.	stroj za cijepanje	cleaving machine, splitting machine	machine à fendre	Spaltmaschine
814.	stroj za izradu držala za metle	broom woodworking machine	machine à usiner les bois de balais	Besendhölzermaschine
815.	stroj za kolariju	wheelright machine	toute machine de charronneie	Wagnereimaschine
816.	stroj za natresanje	forming machine	machine de distribution et de dosage de particules	Schüttmaschine
817.	stroj za obradu pragova	adzing and boring machine for sleepers	nachine à travailler les traverses	Schwellenbearbeitungsmaschine
818.	stroj za vitlanje	stacker	convoyeur mécanique d'empilage	Stapelmaschine
819.	sušenje izmjenom zraka	convection drying	séchage à circulation d'air	Umlufttrocknung
920.	sušenje rotacijom	rotary drying	séchage par rotation	Karusseltrocknung
821.	sušenje isparivanjem	vaporization drying	séchage par évaporation	Verdampfungstrocknung
822.	sušenje u složaju (prirodno)	stack seasoning	séchage naturel de bois empilé	Stapeltrocknung
823.	sušionica s lebdjenjem čestica	suspension dryer	séchoir tourbillonnaire	Schwebetrockner
824.	sušioničar, majstor sušenja	dryer attendant, dryer boss	surveillant préposé au séchage, maître de séchage	Trocknungswart, Trocknungsmeister
825.	sušionik za iverne prebacivanjem	bucket-wheel-type dryer	séchoir à cuve ou à pales tournantes pour particules	Umwerftrockner für Späne
826.	škrinja, sanduk	chest, trunk	bahut, coffre	Truhe
827.	štipalice za rublje	clothes-pegs, clothes-pins	pincés à linge	Wäscheklammern
828.	šumski suho	forest dry	bois séché (par stockage court en forêt)	waldtrocken
829.	tangencijalni rez ili prerez	tangential cut	débit sur dosse, section tangentielle	Sehnenschnitt
830.	tanjurasta brusilica	emery wheel grinder	ponceuse à disques	Scheibenschleifmaschine
831.	tesarska prečna pila	carpenter's crosscut saw	scie passepartout de charpentier	Zimmermanns-Zugsäge
832.	tkalački čunak	shuttle	navette	Weberschiffchen, Webschützen
833.	točka zapaljivosti	fire point	température d'inflammation	Brennpunkt
834.	toplinska zaštita (izolacija) uređaja za sušenje	thermal insulation of drying plants	isolement calorifuge de séchoir	Wärmeschutz von Trocknungsanlagen
835.	toplinsko kondicioniranje drva kod sušenja	improvement of wood during drying	traitement thermique du bois au séchage	Wärmevergütung des Holzes beim Trocknen
836.	toplinsko širenje (materijala) ili t. rastezanje	thermal expansion	dilatation thermique	Wärmeausdehnung
837.	toplo ljepilo, vruće ljepilo	hot glue	colle à chaud	Warmleim, Heissleim
838.	tropsko ili prekomorsko drveće (drvo)	tropical woods	bois tropicaux, bois d'outre-mer	tropische Hölzer, Überseehölzer
839.	turbulentne mlaznice za nanošenje ljepila na iverje	whirl sprayers for glueing of particles	buses de pulvérisation tourbillonnaire	Wirbelstromdüsen für die Beleimung von Spänen
840.	turbo-sušionica	turbodryer	séchoir tourbillonnaire	Turbotrockner
841.	ublaživač titraja, amortizer	vibration damper	amortisseur de vibrations	Schwingungsdämpfer
842.	ubrzanje zračno sušenje	accelerated air drying	séchage accéléré à l'air libre	beschleunigte Freilufttrocknung
843.	unutrašnje napukline	internal shakes	fentes intérieures	Innenrisse
844.	uredski (ili kancelarijski) namještaj	office furniture	meubles de bureau	Büromöbel
845.	uređaj za odvajanje limova	caul separating device	dispositif de séparation des tôles	Blechtrennvorrichtung

Uspješni program

Molimo da nam pišete.
Rado ćemo Vam poslati
opširnije obavijesti.

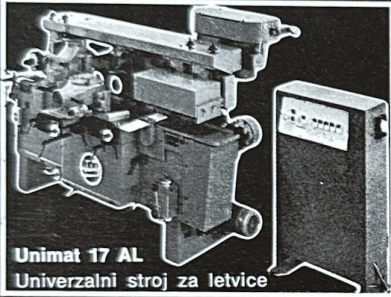


Uređaji za mehanizaciju

Samo uz mehaničku dopremu i otpremu obradaka mogu se potpuno iskoristiti kapaciteti strojeva

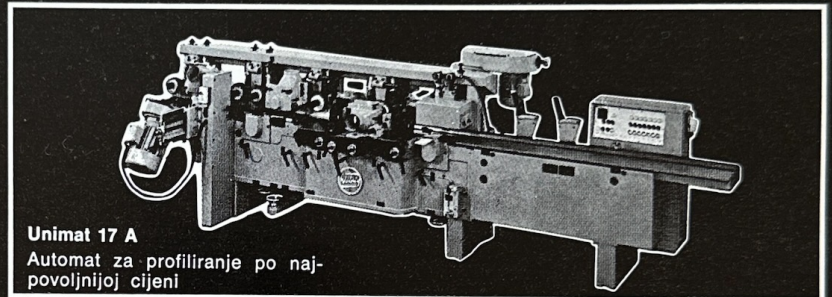
U nas se uvijek možete pouzdati! Sa svakim strojem donosimo Vam savršenu tehniku i visoku proizvodnost. Naši savjeti su stvarni i usmjereni na proizvod. Kod nas je odvijanje naloga glatko, a servis brz i stručan.

Pouzdanost strojeva jamči uspjeh našem proizvodnom programu.



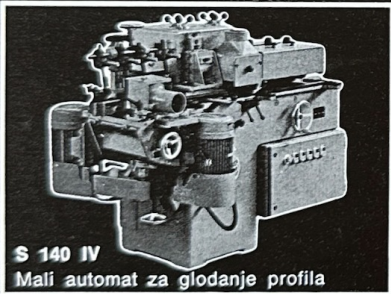
Unimat 17 AL

Univerzalni stroj za letvice



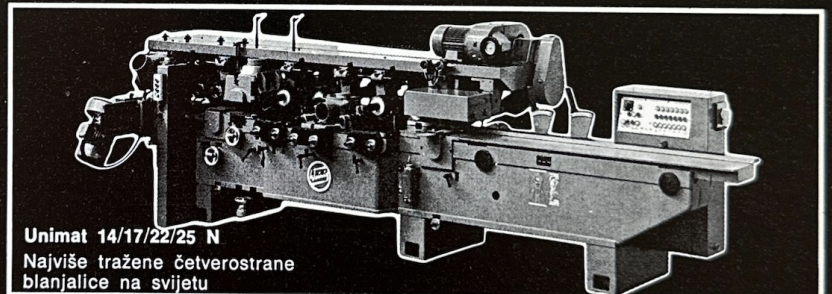
Unimat 17 A

Automat za profiliranje po najpovoljnijoj cijeni



S 140 IV

Mali automat za glodanje profila



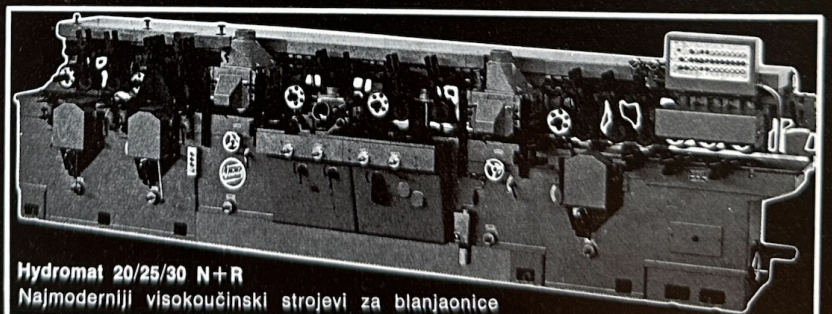
Unimat 14/17/22/25 N

Najviše tražene četverostrane blanjalice na svijetu



Rondamat

Najpoznatiji strojevi za brušenje noževa



Hydromat 20/25/30 N+R

Najmoderniji visokoučinski strojevi za blanjaonice



Michael Weing
GmbH & Co. Kommanditgesellschaft

Weingstrasse 2/4, Postfach 1440
D-6972 TAUBERBISCHOFSHHEIM
Telefon (0)9341/651, Telex (0)6-89511
Savezna Republika Njemačka



FINEX

HANDELS — GMBH
8 MÜNCHEN 2
Erzgiessereistr. 24

Telefon: 527 011, 527-012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2
INZENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ
— IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME

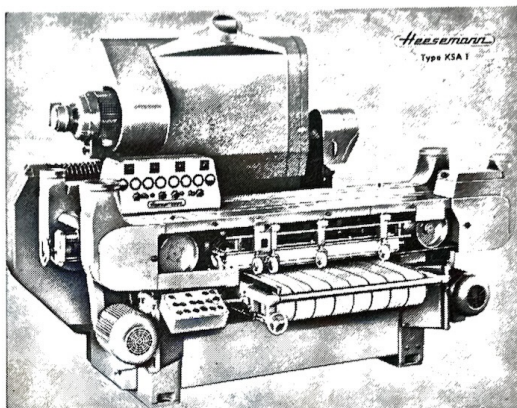
Heesemann

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
- Brza izmjena brusnih traka
- Brzo podešavanje strojeva
- Standardna i elektronička pritiska elastična greda
- Brušenje s dvije i više traka
- Maksimalno iskorištenje brusnih traka



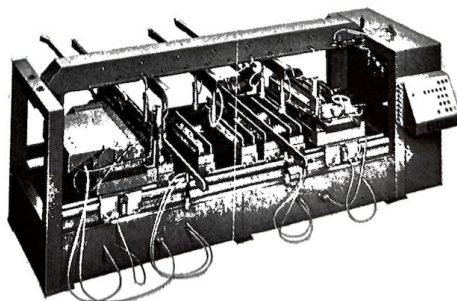
Automatska brusilica KSA-1

WEEKE



PROIZVODI:

- Poluautomatske i automatske bušilice i moždanike
- Poluautomatske i automatske strojeve za upuštanje bravica i petlji za namještaj
- Kombinirane strojeve za bušenje i glodanje
- Specijalne strojeve za ugaono izrezivanje



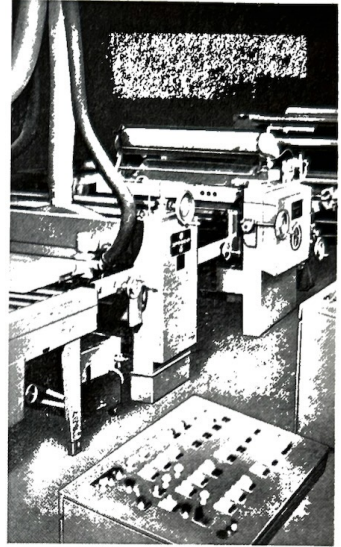
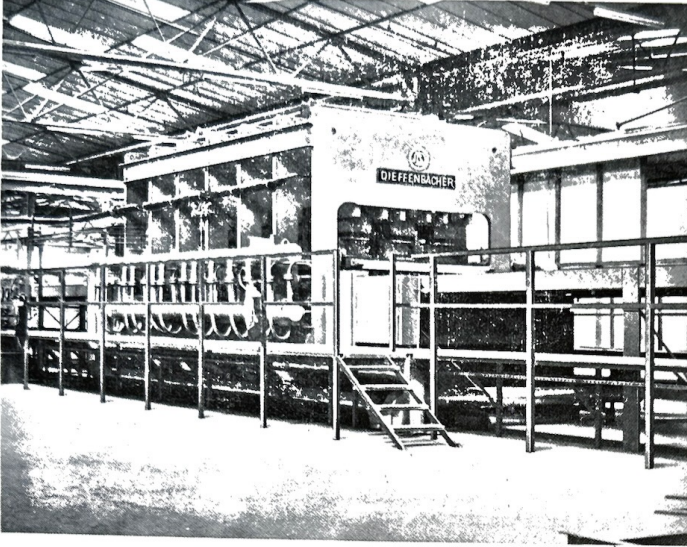
Automatska bušilica za moždanike tip REKORD PKA

DIEFFENBACHER



UREĐAJI ZA OBLAGANJE U INDUSTRIJI
POKUĆSTVA I PLOČA

Pojam visokog učinka i rentabilnosti



Najsuvremenija tehnika, jednostavno posluživanje i održavanje, te pouzdan rad uređaja — to su njihove prednosti.

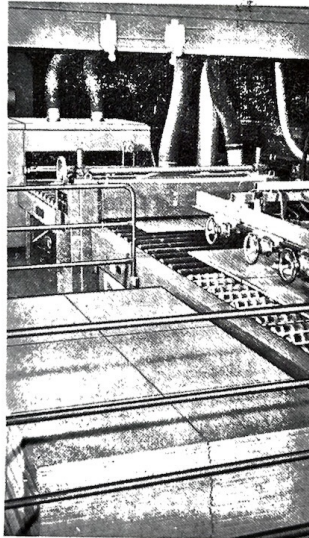
Predstavljamo Vam:

Kombinirano postrojenje za oblaganje u tvornici pokućstva. Predviđene su tri vrste oblaganja.

1. Ukrasni papir sa smotka obostrano.
2. Pravi furnir na vanjskoj strani, s druge strane ukrasni papir sa smotka.
3. Pravi furnir obostrano, na primjer za vrata na pokućstvu.

Poseban uspjeh ovog postrojenja jesu:

Ulažu se višestruke širine, fiksne mjere materijala, gotove za dalji ti-



jek obrade u uređaju za obljepljivanje rubova itd.

Nema problema s krojenjem oplemenjenih ploča, minimalni gubici folije, nema otpadaka obloženog materijala.

Prvorazredna kvaliteta površine pri lijepljenju karbamidnim ljeplilom i besprijeekorno utiskivanje u pore.

Potpuno automatsko oblaganje, neznatan utrošak radne snage uz visoki protok, malen utrošak energije.

Ovo postrojenje predstavlja isječak iz našeg proizvodnog programa. Dođite nam s Vašim problemima kod oblaganja! Dat ćemo Vam opširne savjete, koje ćemo dopuniti praktičnim demonstracijama i obavijestima u našoj Stručnoj školi za tehniku primjene u Eppingenu.



FINEX

HANDELS — GMBH
8 MÜNCHEN 2
Erzgiessereistr. 24

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2
INZENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ
— IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME



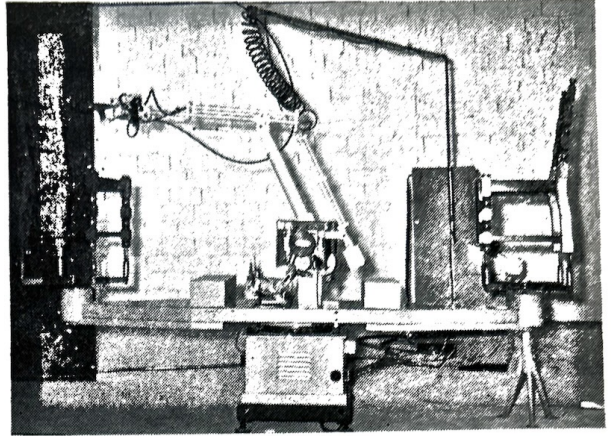
MANZANO (Udine) — ITALIJA

Via Zorutti, 32

Tel. (0432) 74485 — 75155

AUTOMATIZIRANI SISTEMI LAKIRANJA

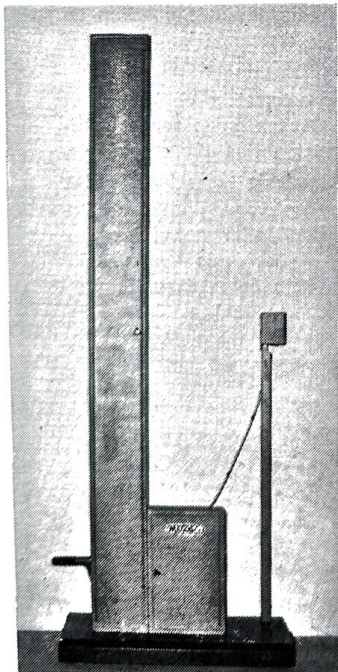
ROBOT 4 ASSI



Robot za lakiranje MECOS je uređaj koji automatski izvodi sve vrste elektrostatskog lakiranja, pošto je postupak »naučio« od rukovaoca. S obzirom da je lakiranje postupak uvjetovan trodimenzionalnim pokretima, za ovaj je robot odabrano programiranje putem izravne »poduke«. Izravna poduka robota sastoji se u tome da stručna osoba (rukovalac) ručno upravlja (bez ikakvog napora) štrcajućim glavama Robota da bi se lakirala prva stolica. Nakon toga postupak se izvodi automatizirano. U toku automatskog lakiranja (štrcanja), Robot vjerno ponavlja pokrete koje je »naučio« za vrijeme ručnog lakiranja prve stolice.

Prednosti primjene robota MECOS su ove:

- upošljavanje NESTRUČNOG OSOBLJA za manipuliranje obrtcima;
- jednoliko lakiranje;
- ušteda laka (do 30%);
- garantirana trajnost u radu;
- najviši stupanj sigurnosti za rukovaoca.



UREĐAJ ZA VERTIKALNO I HORIZONTALNO NANOŠENJE LAKA (RECIPROCATORI)

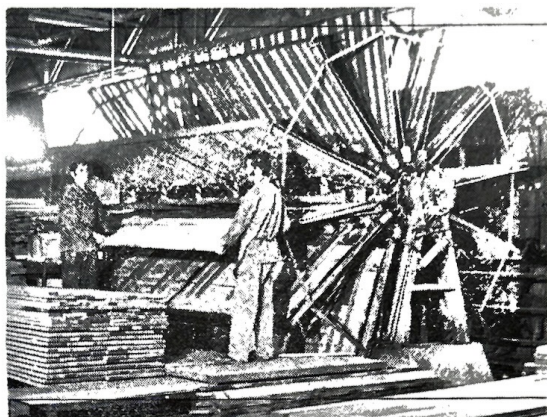
Uređaji za lakiranje MECOS podesni su za lakiranje predmeta ravnih i sa stanovitim udubinama, bez obzira na oblik, a uz lančani transport predmeta obrade. Automatika predviđa također »očitanje« oblika obratka.

Hod i brzina pomaka štrcajućih glava mogu se podešavati. Na isti uređaj mogu se priključiti jedan ili više pistola, tipa »airless« ili elektrostatskih.

Uređaj MECOS garantira visoku produktivnost i ujednačenost kvalitete i bez upošljavanja kvalificirane radne snage.

Iz našeg proizvodnog programa

HIDRAULIČNA ROTIRAJUĆA PREŠA HRS

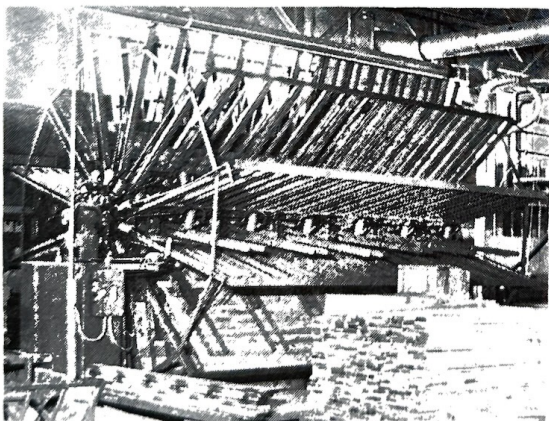


PREŠU IZRAĐUJEMO U 8 RAZLIČITIH
VELIČINA RADNIH STOLOVA, PREMA NA-
RUDŽBI INVESTITORA.

BROJ RADNIH STOLOVA (etaža): 12

NAMJENA PREŠE:

ŠIRINSKO LIJEPLJENJE UŽIH DASAKA ILI
LETAVA KOD IZRADE STOLICA, STOLO-
VA, GALANTERIJE ITD.



tovarna strojev in opreme
ljubljana
gorbčeva 101
jugoslavija

**VANJSKA I UNUTRAŠNJA
TRGOVINA** PROIZVODIMA
ŠUMARSTVA I INDUSTRI-
JE PRERADE DRVA

» **EXPORTDRVO** «

poduzeće za vanjsku i unutrašnju trgovinu drva i drvnih
proizvoda, te lučko-skladišni transport i špediciju bez supsi-
dijarne i solidarne odgovornosti OOUR-a

41001 Zagreb, Marulićev trg 18; p. p. 1009; Tel. 444-011;
Telegram: Exportdrvo Zagreb, Telex: 21-307, 21-591;

Osnovne organizacije udruženog rada:

OOUR — **Vanjska trgovina** — 41000 Zagreb, Marulićev trg 18,
pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex:
21-307, 21-591

OOUR — **Tuzemna trgovina** — 41001 Zagreb, ul. B. Adžije 11,
pp 142, tel. 415-622, teleg. Exportdrvo-Zagreb, telex 21-307

OOUR — »**Solidarnost**« — 51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142,
tel. 22-129, 22-917, teleg. Solidarnost-Rijeka

OOUR — **Lučko skladišni transport i špedicija** — 51000 Rijeka,
Delta 11, pp 378, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka,
telex 24-139

UVOZ DRVA I DRV-
NIH PROIZVODA, TE OP-
REME I POMOĆNIH MA-
TERIJALA ZA ŠUMAR-
STVO I INDUSTRIJU PRE-
RADE DRVA

EXPORTDRVO

ZAGREB

**PRODAJNA MREŽA
U TUZEMSTVU:**

ZAGREB

RIJEKA

BEOGRAD

LJUBLJANA

OSIJEK

ZADAR

ŠIBENIK

SPLIT

PULA

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 — predstavništvo za Skandinaviju,
Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16

EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13

EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre economique
de Yugoslavie — 5, Rue E. Duploye — Angle Rue Pegoud,
2^{ème} etage