

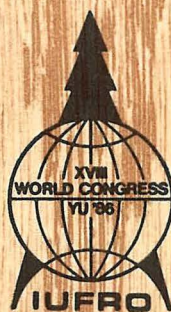
UDK 630* 8 + 674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

3-4

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

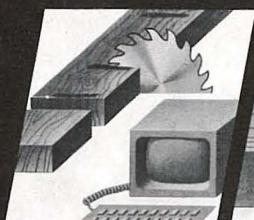


DRVNA INDUSTRIJA

DIMTER-ove podstolne pile za krojenje piljenica po dužini s optimalnim iskorišćenjem i computerskim upravljanjem. Automatsko izbacivanje grešaka i kvrga označenih fluorescentnom kredom.

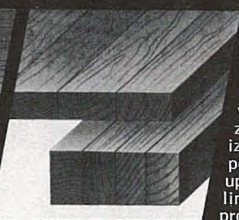
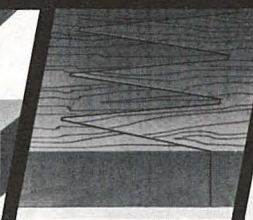
DIMTER-ovi uređaji za dužinsko spajanje klinasto-zupčastim spojem. Ovim automatskim linijama svih kapaciteta vrši se kontinuirano dužinsko spajanje, čime se poboljšava kvaliteta drva i omogućuje dobivanje fiksnih dužina po želji, te iskorišćenje kratkih komada koji nastaju kod krojenja po dužini.

DIMTER-ovi uređaji za širinsko spajanje. Ovim automatskim uređajima »po sistemu kontinuiranog lijepljenja piljenica na tupi sljub« moguća je spajanje paralelnih i koničnih piljenica različitih širina, te spajanje piljenica istih širina — lameliranjem. Širina pojedinih ploča do 6 m. Dužina lamela za lijepljene nosače do 18 m.

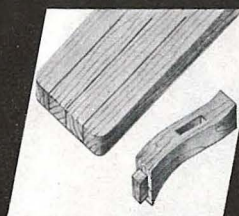
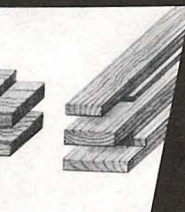
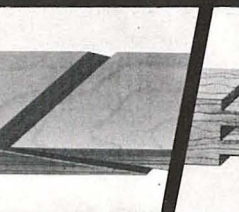
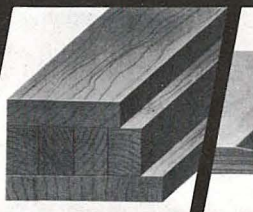


Uređaji za debljinsko spajanje drva.

DIMTER-ovi uređaji rade po sistemu prethodnog zagrijavanja ploha drva, automatskih spremnika i preša za blokove. Ovim uređajima postiže se optimalno iskorišćenje drva u proizvodnji prozora, vrata i raznih letava.



Harbs četverostrane i višestruane blanjalice za blanjanje, profiliranje, izradu utora i dr., kao potpuno elektronički upravljane automatske linije za proizvodnju prozora.



DIMTER-ovi uređaji za dužinsko i širinsko spajanje furnirskih ploča i iverica. Ovim linijama rješava se također i problem otpada koji nastaje kod krojenja furnirskih ploča i iverica.

Digo dvostrani profilni i dvostrane kopirne glodalice i brusilice. Dvostrani profilni za obradu različitih formata drvnih ploča s potpunim elektroničkim podešavanjem formata ploče i alata. Dvostrano automatsko kopirno glodanje i brušenje za obradu po dužini i širini komada za namještaj.

INTERBIMALL '86
22.5. – 27.5.86
Halle 18, Stand B 09

dimter



DIMTER GMBH
Maschinenfabrik
Rudolf-Diesel-
Strasse 14-16
Postfach 1061
D-7918 Illertissen
West Germany
Tel. (0 73 03) 15-0
Teletex 730 310
Telex 17 730 310

Dimter GmbH
Niederlassung Digo
Kösinger Str. 17-20
D-7086 Neresheim
West Germany
Tel. (0 73 26) 70-16
Telex 714 727

Harbs Holzbearbeitungs-
maschinen
Rendburger Landstr. 329
D-2300 Kiel 1
West Germany
Tel. (04 31) 6 99 66-8
Telex 292 933



► **BRATSTVO** ◀

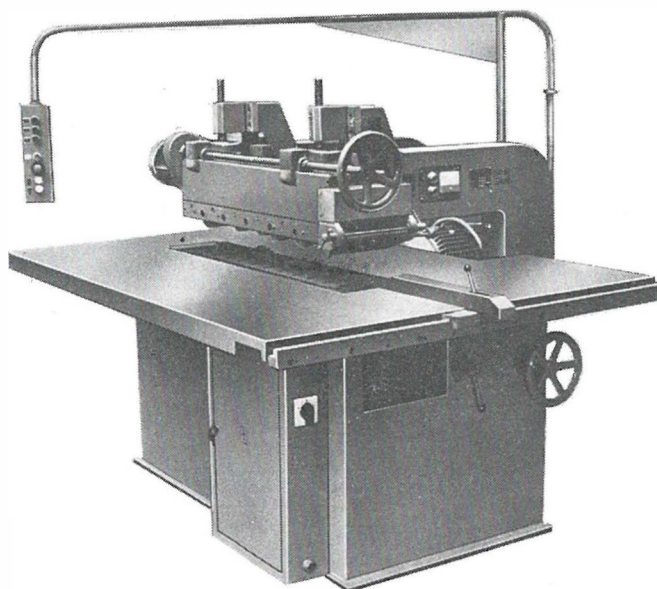
41020 ZAGREB, Jugoslavija, Utinjska bb
tel. centrala 525-211
prodaja 523-533, 526-733
servis 522-727
telex 91614

Novo!

Novo!

AUTOMATSKA KRUŽNA PILA TIPA »AC-4«

za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja



Obrada sljubnica prije lijepljenja nije više problem!

Na temelju dugogodišnjeg iskustva u proizvodnji automatske jednolisne kružne pile »AC-3«, Tvornica strojeva »BRATSTVO« konstruirala je i proizvela:

AUTOMATSKU KRUŽNU PILU ZA OBRADU DRVENIH ELEMENATA PRIJE ŠIRINSKOG SPAJANJA

Uvjerite se i sami u:

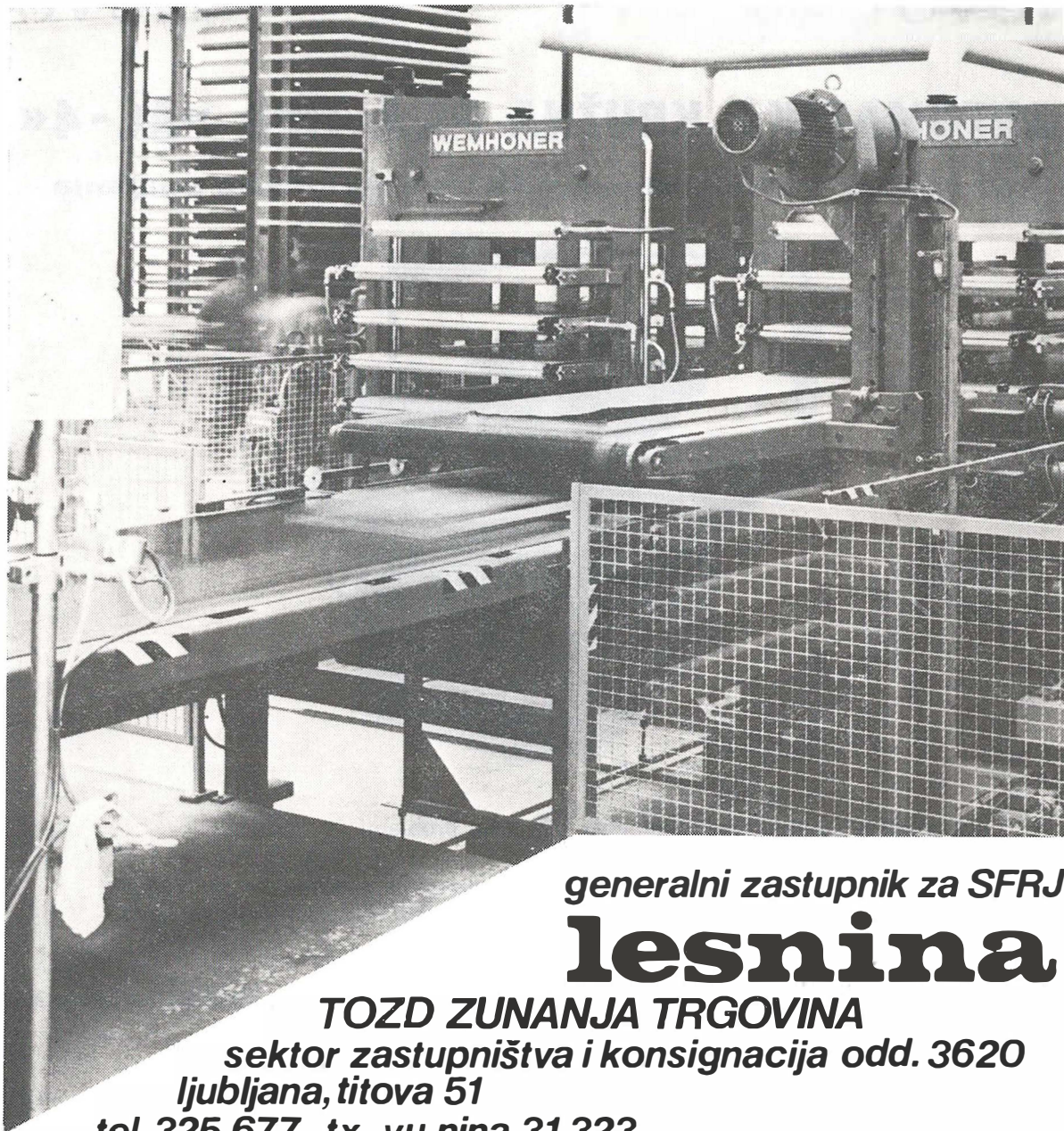
- točnost obrade
- čistoću obrađenih površina
- najpovoljniji odnos cijena i kapaciteta.

Tražite našu ponudu i savjet, s povjerenjem.

HEINRICH WEMHÖNER GmbH & Co. KG
Postfach 30 62 · D-4900 Herford · West.-Germany
Telefon: 0 52 21/7 00 51 · Telex: 09 34 802 (wema d)

WEMHÖNER PRESSEN

**PREŠE ZA OPLEMENJIVANJE RAVNIH POVRŠINA
MELAMINSKIM PAPIRIMA, FINIŠ-FOLIJOM I FURNIROM**



generalni zastupnik za SFRJ

lesnina

TOZD ZUNANJA TRGOVINA

sektor zastupništva i konsignacija odd. 3620

ljubljana, titova 51

tel. 325 677 tx. yu nina 31 323

DRVNA INDUSTRIJA



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

Drvna ind.

Vol. 37

Br. 3—4

Str. 57—110

Zagreb, ožujak — travanj 1986.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

ŠUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Simunska 25

POSLOVNA ZAJEDNICA ZA PROIZVODNJU I PROMET DRVOM,
DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM »EXPORTDRVO«

Zagreb, Mažuranićev trg 6

R.O. »EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, tel. 448-611, telex: 22367 YU IDZG

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Ivica Milinović, dipl. ing. (predsjednik), dr mr Božo Santini, dipl. iur., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettinger, dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivar Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing., prof. dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., prof. dr Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Zagreba.

Glavni i odgovorni urednik:

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

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

godišnja za pojedince 1.600.—, za dake i studente 720.—, a za poduzeća i ustanove 6.600.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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 1973.

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Znanstveni radovi

Stjepan Petrović Josip Klekar NEKE MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE VATROOTPORNIH FURNIRSKIH PLOČA	59— 64
Theodore Laufenberg Susan Le Van Vladimir Bruči PRETHODNA ISPITIVANJA IZRADE VATROOTPORNIH PLOČA IVE-RICA	65— 70
Stanislav Sever Dubravko Horvat Vlado Golja Vlado Đurašević PRILOG PROUČAVANJU POTROŠNJE GORIVA SPECIJALNOG KAMIONA ZA PRIJEVOZ NAMJEŠTAJA	71— 79
Stručni radovi	
Zdravko Stupar TENDENCIJA KRETANJA STRUKTURE DIMENZIJA PILANSKIH TRUPACA ČETINJACA	81— 85
Božidar Petrić STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI — PER-NAMBUCO	87— 88
František Kucharik NEKE MOGUĆNOSTI INTENZIFIKACIJE PRIJEVOZA NAMJEŠTAJA U KONTEJNERIMA	89— 95
Savjetovanja i sastanci	
Salah Eldien Omer: Specijalizirani skup Grupe 77	97— 98
I. Panjković: Savjetovanje o problematici formaldehida	99
Novosti iz tehnike	101—104
Izložbe i sajmovi	105
Prilog »CHROMOS«	106—107
Iz proizvodnje	108—109

CONTENTS

Scientific papers

Stjepan Petrović Josip Klekar SOME POSSIBILITIES OF MANUFACTURING FIREPROOF PLYWOOD	59— 64
Theodore Laufenberg Susan Le Van Vladimir Bruči PRELIMINARY INVESTIGATIONS OF FIRE — RETARDANT TREATMENTS FOR FLAKEBOARDS	65— 70
Stanislav Sever Dubravko Horvat Vlado Golja Vlado Đurašević A CONTRIBUTION TO FUEL CONSUMPTION INVESTIGATION OF SPECIAL FURNITURE-VANS	71— 79
Technical papers	
Zdravko Stupar STRUCTURE DIMENSION TENDENCY OF SAW-MILL CONIFER LOGS	81— 85
Božidar Petrić FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY — PERNAMBUCO	87— 88
František Kucharik POSSIBILITIES OF INTENSIFYING FURNITURE TRANSPORT IN CONTAINERS	89— 95
Meetings and Conferences	97— 99
Technical News	101—104
Fairs and Exhibitions	105
Information from »CHROMOS«	106—107
From Industry	108—109

Neke mogućnosti proizvodnje vatrootpornih furnirskih ploča*

SOME POSSIBILITIES OF MANUFACTURING FIREPROOF PLYWOOD

Mr Stjepan PETROVIĆ, dipl. ing.
Josip KLEKAR, dipl. ing.
Institut za drvo Zagreb

UDK 630*832.282:630*843

Prispjelo: 15. veljače 1986.
Prihvaćeno: 10. ožujka 1986.

Izvorni znanstveni rad

S a ž e t a k

U radu je istražen mogućnost povećanja strukturne zaštite furnirskih ploča na djelovanje vatre, uz nastojanje da to istovremeno ne utječe u znatnijoj mjeri na smanjivanje čvrstoće u lijepljenom spoju. Istražen je utjecaj vrste zaštitnog sredstva i uvjeta impregnacije na stupanj vatrootpornosti i čvrstoću lijepljenja. Ispitivanje je provedeno u laboratorijskim uvjetima na troslojnim bukovim furnirskim pločama debljine 6 mm, koje su lijepljene s fenol-formaldehidnim ljepilom.

Ključne riječi: vatrootporna furnirska ploča — strukturna zaštita — fenolformaldehidno ljepilo

S u m m a r y

The paper presents results of investigations of a possibility of increasing structural protection of plywood on the fire trying at the same time not to make this affect considerably the type of protective and impregnation conditions on the degree of fireproofing and shear strength was investigated. The investigation was carried out in laboratory conditions on three-layered beech plywood, 6 mm thick and glued with phenol-formaldehyde glue.

Key words: fireproof plywood — structural protection — phenol-formaldehyde glue (M. V.)

1. UVOD

Unatoč pronalaska niza materijala koji u velikoj mjeri mogu zamijeniti drvo, potrebe za drvom i drvnim proizvodima su i danas u stalnom porastu. Tome su u prvom redu pridonijeli suvremeni tehnološki procesi, koji su omogućili proizvodnju niza novih materijala čija je osnovna komponenta drvo. Osim proširenja asortimana materijala i proizvoda, istraživanja u ovom radu omogućila su da se drvo i drvni proizvodi racionalnije koriste, kao i da im se poduži vijek trajanja u raznim područjima njihove upotrebe. Tim nastojanjima je u velikoj mjeri pridonio i razvoj kemijskih sredstava koje drvu kao organskom materijalu mogu poboljšati svojstva i na taj način produžiti vijek trajanja, te proširiti područje upotrebe.

Jedno od važnih svojstava drva, koje mu u određenoj mjeri ograničava područje upotrebe, je svojstvo gorenja. Stoga su mnoga istraživanja do sada bila usmjerena na to kako smanjiti opasnost od zapaljenja drva i proizvoda na bazi drva, odnosno kako povećati njihovu vatrootpornost.

U osnovi to se može postići površinskom zaštitom i tzv. strukturnom zaštitom. Prvi način je

univerzalniji i može se primijeniti u gotovo svim slučajevima, dok je drugi interesantniji u proizvodnji kompozitnih materijala (furnirske ploče, iverice, vlaknate), jer pretpostavlja mogućnost doziranja zaštitnog sredstva u određenoj fazi tehnološkog procesa. Na taj se način može osigurati prisustvo zaštitnog sredstva u strukturi gotovog proizvoda, što, za pretpostaviti je, može donijeti željeni efekat zaštite, a da se pritom bitno ne mijenja vanjski izgled proizvoda.

Rukovodeći se time i potrebom proširenja asortimana furnirskih ploča poduzeto je ovo istraživanje s ciljem da se ispituju mogućnosti proizvodnje strukturno zaštićenih furnirskih ploča otpornih na djelovanje vatre.

2.0. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Za izradu laboratorijskih furnirskih ploča upotrijebljeni su ovi materijali: bukov ljuštenu furnir, protupožarno zaštitno sredstvo i ljepilo.

2.1. Furnir

U svrhu proizvodnje upotrijebljen je bukov ljuštenu furnir debljine 2,0 mm i dimenzija 450 x 450 mm.

* Ovo istraživanje je financirano od strane SIZ-a IV. Materijal za istraživanje stavili su na raspolaganje firme Desowag-Bayer, Chromos — Zagreb i »Fl. Bobič« — Varaždin.

Furnir je prije upotrebe osušen na sadržaj vode od 6—8%. Izrada i sušenje furnira izvršeni su u pogonskim uvjetima RO »Florijan Bobić« — Varaždin. Kondicioniranje furnira na potrebni sadržaj vode izvršeno je u laboratoriju Instituta za drvo.

2.2 Protupožarno zaštitno sredstvo

Na osnovi prethodno izvršenog pilotskog ispitivanja za predmetno istraživanje izabran je »Basilit Dreifach KD« protupožarno zaštitno sredstvo tvrtke Desowag — Bayer i kombinacija trinatriumfosfata i boraksa, pripremljena u Institutu za drvo.

Basilit se isporučuje u obliku kristalno bijele soli, a upotrebljava se kao vodena otopina koncentracije do 12%. Brzo se otapa u hladnoj vodi, a nastala otopina je bezbojna i čista, bez naročito mirisa. Kombinacija trinatriumfosfata (Na_3PO_4) i boraksa ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) upotrijebljena je stoga jer je u fazi pilotskog ispitivanja pokazala vrlo dobre rezultate.

2.3 Ljepilo

Kao vezno sredstvo u ovom istraživanju upotrijebljeno je standardno fenol-formaldehidno ljepilo »FENOFIX-200« i odgovarajući katalizator, proizvodnje Chromos — Zagreb.

3.0. PLAN POKUSA

Istraživanje je provedeno prema planu pokusa u tablici 1.

OSNOVNI PLAN POKUSA

Tablica I

Utjecajni faktori	Oznaka faktora	Nivo djelovanja faktora	Oznaka nivoa
Vatrootporno zaštitno sredstvo	A	nezaštićeno	A ₁
		basilit	A ₂
		trinatrijfosfat + boraks	A ₃
Modifikacija ljepila	B	Fenofix 200	B ₁
		Fenofix 200 + trinatrijfosfat s boraksom	B ₂
Vlaga furnira u vrijeme impregnacije	C	impregnacija suhog furnira	C ₁
		impregnacija vlažnog furnira	C ₂

Ovim planom pokusa željelo se ispitati efekt strukturne zaštite ploča u slučaju impregnacije Basilitom (A₂), te mješavinom trinatrijfosfata i boraksa (A₃), u odnosu na nezaštićeni furnir (A₁). U cilju povećanja stupnja vatrootpornosti, pretpostavilo se da dodatak zaštitnog sredstva u ljepilo može pripomoći općem povećanju stupnja vatrozaštite.

Nadalje, uz pretpostavku bolje impregnacije vlažnog furnira (C₂) u odnosu na suhi (C₁), željelo se provjeriti stupanj zaštite i eventualnu mogućnost uštede energije, jer bi se furnir sušio

samo nakon impregnacije. Osnovni plan pokusa obuhvatio je 10 kombinacija utjecajnih faktora.

4.0. METODOLOGIJA RADA

4.1. Izrada ploča

4.1.1 Priprema i impregnacija furnira

Za izradu troslojnih laboratorijskih furnirskih ploča furnir je pripremljen u RO »Mundus - Florijan Bobić« — Varaždin. Priprema je obuhvatila izradu i sušenje furnira. U skladu s postavljenim planom pokusa polovina uzoraka furnira (30 kom formata 450 x 450 mm i debljine 2 mm) odabrana je iza ljuštlice (vlažan furnir) a druga polovina iza sušare (suhi furnir). Vlaga furnira iza ljuštenja iznosila je oko 50%, a usušenog 12—14%. Furniri su radi održavanja početnog stanja izolirani u najlonskim vrećama.

Pripremljeni furniri su impregnirani 12%-tnom otopinom basilita i 12%-tnom otopinom trinatrijfosfata + boraks u odgovarajućim kadama, u trajanju od 24 sata. Radi utvrđivanja količine upijenog konzervansa furniri su prije i nakon impregnacije vagani, a potom u pogonskim uvjetima osušeni na potrebni nivo vlage.

4.1.2. Izrada laboratorijskih ploča

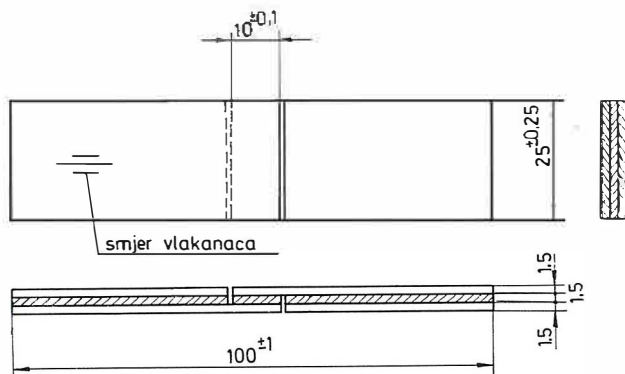
Za potrebe ispitivanja od pripremljenih furnira i ljepila izrađene su troslojne ploče pri slijedećim tehnološkim uvjetima:

— debljina furnira	2 mm
— format ploče	450 x 450 mm
— temperatura prešanja	145 ⁰ C
— pritisak	25 N/mm ²
— nanos ljepila	180 g/m ²
— vrijeme prešanja	8 minuta

Prešanje pripremljenih paketa izvršeno je u dvoetažnoj hidrauličnoj preši. Nakon prešanja ploče su 72 sata kondicionirane u normalnoj klimi, a potom izrezane u epruvete za ispitivanje svojstava.

4.2. Metodologija ispitivanja

Kao mjerilo kvalitete proizvedenih ploča upotrijebljen je stupanj vatrootpornosti i čvrstoća na smicanje u sloju ljepila. Radi pojašnjenja rezultata ispitivanja čvrstoća na smicanje, kao pomoćno mjerilo upotrijebljena je mikroskopska snimka dubine penetracije ljepila.



Sl. 1. Epruveta za ispitivanje čvrstoće na smicanje (mm)
Fig. 1 — Sample for examining shear strength

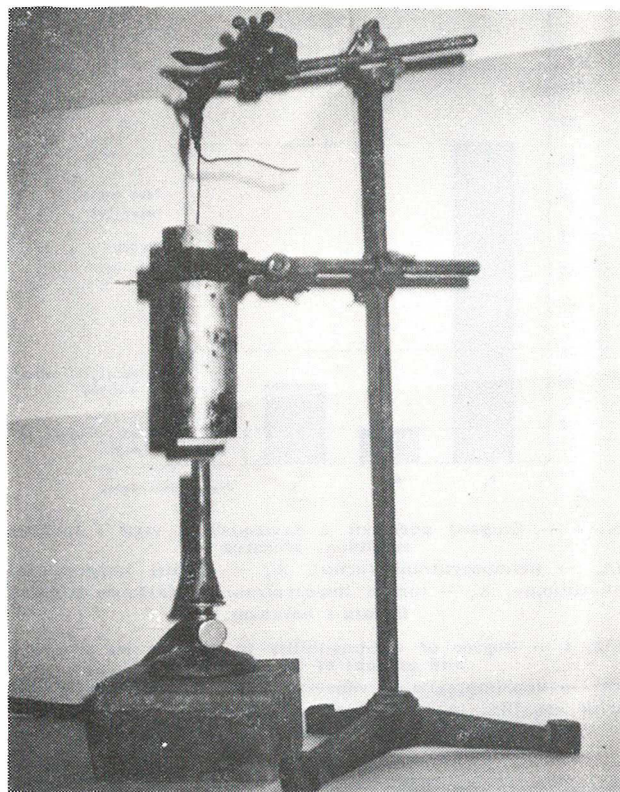
Za ispitivanje čvrstoće na smicanje od svake ploče (kombinacije) izrađeno je po 10 epruveta prema JUS-u D.A1.067 (sl. 1). Sila smicanja određena je na stroju 0. Wolpert, pri brzini djelovanja sile od 10 mm/min. Čvrstoća na smicanje određena je iz odnosa maksimalne sile i površine na uobičajeni način. Za svaku epruvetu registrirano je također učešće smicanja po drvu, odnosno ljepilu.

Ispitivanje vatrootpornosti provedeno je pomoću modificirane metode »ognjene cijevi«, prema sl. 2, (GOST-u 16363—76). Epruvete za ispitivanje vatrootpornosti pripremljene su prema sl. 3. Ispitivanje se sastoji u utrdivanju gubitka na masi zbog izgaranja, te opažanju ponašanja epruvete tijekom gorenja. Materijali koji nakon ispitivanja gube do 30% od svoje početne mase označavaju se kao teško gorivi materijali, a oni preko 30% lako gorivi materijali.

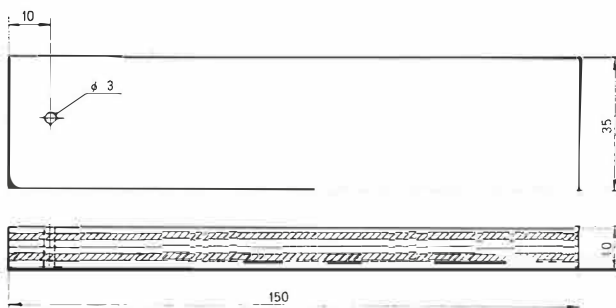
Ispitivanje dubine penetracije ljepila vršeno je na epruvetama iz nekoliko kombinacija (ploča) kako bi se bolje objasnila pojava kod lijepljenja. Postupak je obuhvatio pripremu epruveta, omekšavanje i izradu mikrotomskih preparata. Za izradu preparata upotrijebljen je mikrotomski nož, tip OM REICHERT. Priprema preparata za promatranje izvršena je na uobičajeni način. Karakteristični dijelovi mikrotomskih preparata su fotografirani na mikroskopu kod povećanja od 36 puta.

5.0. REZULTATI ISPITIVANJA

Analiza rezultata ispitivanja obuhvatila je stupanj gorivosti i čvrstoću na smicanje u sloju ljepila.



Sl. 2. Pribor za ispitivanje stupnja gorivosti po metodi »ognjene cijevi«
Fig. 2 — Equipment for testing the degree of combustibility after the method »fire pipes«

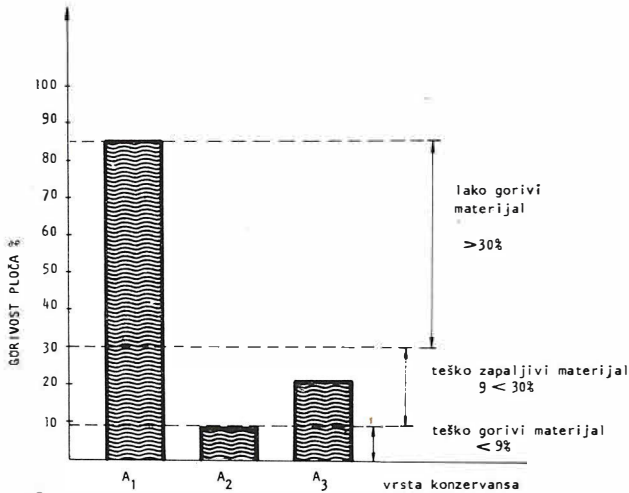


Sl. 3. Epruveta za ispitivanje stanja gorivosti (mm)
Fig. 3 — Sample for testing the degree of combustibility

5.1. Stupanj gorivosti

Dobiveni rezultati za pojedine kombinacije prikazani su u tablici II i sl. 4.

Iz rezultata u tablici II. i sl. 4. vidljivo je da najmanji stupanj gorivosti (gubitak mase oko 8%) pokazuju ploče kod kojih su furniri impregnirani zaštitnim sredstvom »basilit« (A_2). Na osnovi toga, a prema citiranom GOST-u, ove ploče se klasificiraju kao teško gorive. Nešto veći stupanj gorivosti pokazuju ploče kod kojih je furnir impregniran mješavinom trinatrijfosfata i boraksa (A_3), ali su rezultati još uvijek u području ispod 30% gubitka mase, tj. u području teško zapaljivih materijala. Epruvete iz neimpregniranih ploča (A_1) pokazuju izrazitu sklonost gorenju i gubitak



Sl. 3 — Stupanj gorivosti u zavisnosti o vrsti i količini zaštitnog sredstva

(A₁ — neimpregnirani furniri, A₂ — furniri impregnirani »basilitom«, A₃ — furniri impregnirani mješavinom trinatrij fosfata i boraksa).

Fig. 3 — Degree of combustibility in relation on the type and amount of the protective

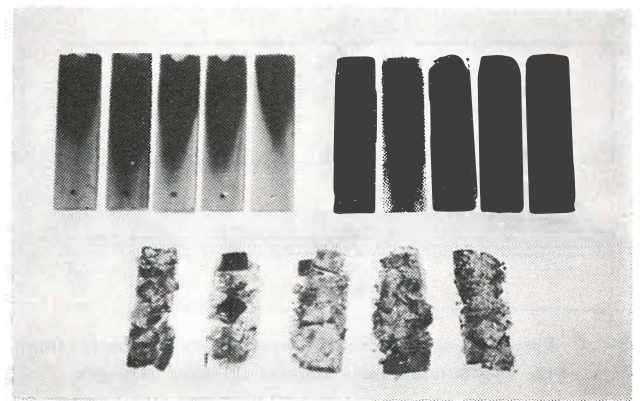
(A₁ — non-impregnated veneers, A₂ — veneers impregnated with »Basilit«, A₃ — veneers impregnated with a mixture of trinitrium phosphate and borax)

mase veći od 80^{0/0}, pa se prema citiranoj metodi »ognjene cijevi« klasificiraju u lako gorive materijale. Stanje epruveta nakon ispitivanja ovisno o stupnju impregnacija i vrsti zaštitnog sredstva vidljivo je na slici 5.

Dodatak trinatrijfosfata i boraksa u ljepilo u kombinaciji s basilitom kao konzervansom za furnire ne daje očekivano poboljšanje stupnja gorivosti. Također i stupanj vlažnosti furnira u momentu impregnacije pokazuje drugačiji utjecaj nego što se očekivalo. Naime, s obzirom na 2—3 puta veću količinu upijenog konzervansa, u slučaju impregnacije suhog furnira, očekivalo

se i razmjerno povoljniji stupanj gorivosti. Međutim, dobiveni rezultati kod obje vrste zaštitnog sredstva ne pokazuju slabije nego relativno povoljnije rezultate u slučaju impregnacije vlažnog furnira. Ove rezultate bit će potrebno provjeriti još jedanput u daljnim ispitivanjima.

Za sada, na osnovi iznesenog, pretpostavlja se da na konačan efekt djelovanja zaštitnih sredstava relativno povoljno utječe i termička obrada (sušenje) furnira nakon impregnacije.



Sl. 5. Stanje epruveta nakon ispitivanja:

- a) lijevo — gore, zaštitno sredstvo »basilit« (A₂)
 b) desno — gore, zaštitno sredstvo — mješavina trinatrij fosfata i boraksa (A₃)
 c) dolje, (A₁) bez zaštitnog sredstva
 Fig. 5 — Samples after testing:
 a) left-above, the protective »Basilit« (A₂)
 b) right-above, the protective — mixture of trinitrium phosphate and borax (A₃)
 c) below, (A₁) without a protective

5.2. Čvrstoća na smicanje

Pregled dobivenih rezultata čvrstoće na smicanje po kombinacijama ispitanih ploča dat je u tablici III i sl. 6.

Iz rezultata u tablici III. i sl. 6. proizlazi da dodatak zaštitnog sredstva »basilit« (A₂) ili mje-

REZULTATI ISPITIVANJA VATROOTPORNOSTI
 REZULTATI ISPITIVANJA
 VATROOTPORNOSTI

Tablica II

Oznaka uzorka	kombinacija	stupanj gorivosti (% gubitka mase)	Napomena
I	A ₁ B ₁ C ₁	87,2	
II	A ₁ B ₂ C ₁	85,8	Epruvete podržavaju gorenje za vrijeme i poslije odmicanja plamena u trajanju od 4—5 min.
III	A ₂ B ₁ C ₁	8,5	
IV	A ₂ B ₁ C ₂	8,1	
V	A ₂ B ₂ C ₁	9,7	Epruv. nisu podržavale gorenje. Nakon odmicanja plamena tinjaju još nekoliko sek. ili se odmah gase.
VI	A ₂ B ₂ C ₂	8,7	Promjena boje na 60 ^{0/0} površina.
VII	A ₃ B ₁ C ₁	23,8	
VIII	A ₃ B ₁ C ₂	22,4	Epruvete djelomično podržavaju gorenje. poslije odmicanja plamena epruvete gore oko 1 min do samougašenja.
IX	A ₃ B ₂ C ₁	18,5	U pravilu značajna promjena boje i pojava pukotina.
X	A ₃ B ₂ C ₂	15,9	

šavine trinatrijfosfata i boraksa (A_3) znači u pravilu smanjenje čvrstoće na smicanje i veće učešće smicanja po sloju ljepila. Interesantno je pritom da je čvrstoća na smicanje najmanja, a učešće smicanja po ljepilu najveće, kod kombinacija s

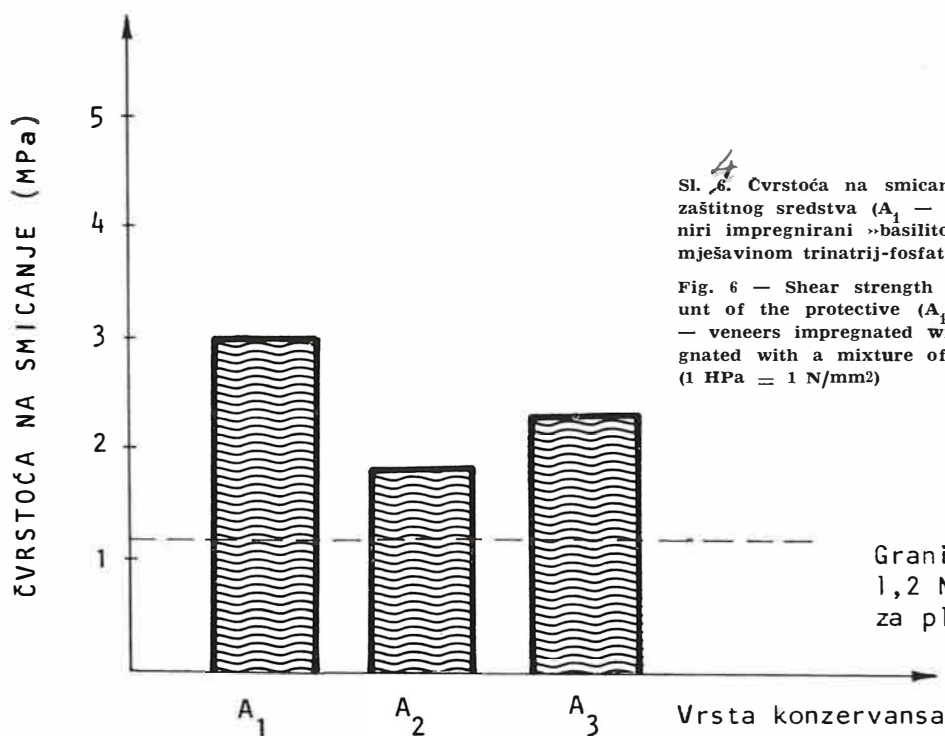
furnir hidrofilnije ponaša, što, u odnosu na neimpregnirani furnir, ima za posljedicu dublju penetraciju ljepila u drvo. Radi ilustracije na sl. 7, 8 i 9 prikazani su mikrotomski presjeci spojeva iz kombinacije $A_1B_1C_1$, $A_2B_1C_1$, i $A_2B_1C_2$. Rela-

Tablica III

Oznaka uzoraka	Kombinacija	čvrstoća na smicanje (N/mm ²)					smicanje po drvu (%)
		min	\bar{x}	max	τ^*	V (%) [*]	
I	$A_1B_1C_1$	2,71	3,12	3,55	0,30	9,61	75
II	$A_1B_2C_1$	2,88	3,20	3,58	0,27	8,46	70
III	$A_2B_1C_1$	1,46	1,72	1,96	0,15	8,72	0
IV	$A_2B_1C_2$	1,84	2,15	2,45	0,23	10,71	38
V	$A_2B_2C_1$	1,08	1,63	2,03	0,24	1,476	2
VI	$A_2B_1C_2$	1,73	1,92	2,12	0,16	8,32	6
VII	$A_3B_1C_1$	2,13	2,46	2,89	0,32	13,00	40
VIII	$A_3B_1C_2$	1,84	2,38	2,80	0,29	12,18	81
IX	$A_3B_2C_1$	1,78	2,29	2,62	0,25	11,44	32
X	$A_3B_2C_2$	1,85	2,08	2,46	0,20	0,61	57

* τ — standardna devijacija (N/mm²)

V — varijacioni koeficijent (%)



Sl. 6. Čvrstoća na smicanje u ovisnosti o vrsti i količini zaštitnog sredstva (A_1 — neimpregnirani furniri, A_2 — furniri impregnirani »basilitom«, A_3 — furniri impregnirani mješavinom trinatrij-fosfata i boraksa).

Fig. 6 — Shear strength depending on the type and amount of the protective (A_1 — non-impregnated veneers, A_2 — veneers impregnated with »Basilit«, A_3 — veneers impregnated with a mixture of trisodium phosphate and borax). (1 HPa = 1 N/mm²)

»basilitom« kao zaštitnim sredstvom. Objašnjenje se može naći u činjenici da ovo sredstvo kao kombinacija soli različitih kemikalija nepovoljnije djeluje na proces vezanja ljepila nego mješavina trinatrijfosfata i boraksa.

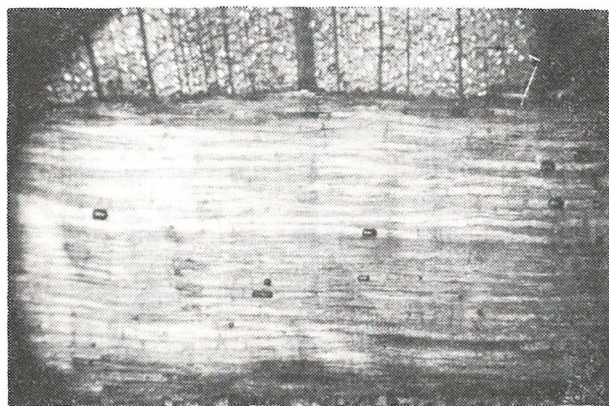
Nadalje smanjenje čvrstoće spoja može uslijediti i zbog toga jer se strukturno impregnirani

visoko čvrstoća na smicanje i pretežno smicanje po drvu kod kombinacija $A_1C_1C_1$ upućuju na kvalitetan spoj, što potvrđuje mikrotomski presjek na sl. 7. Ljepilo je uglavnom grupirano u neposrednoj blizini spoja. Umanjenje čvrstoće zbog impregnacije furnira, i s tim u vezi veće hidrofilnosti, ilustrira se u izvjesnoj mjeri na

sl. 7 i 8. Ljepilo u takvim uvjetima prodire dublje u strukturu drva i ne koristi se u potpunosti za stvaranje čvrstog spoja.

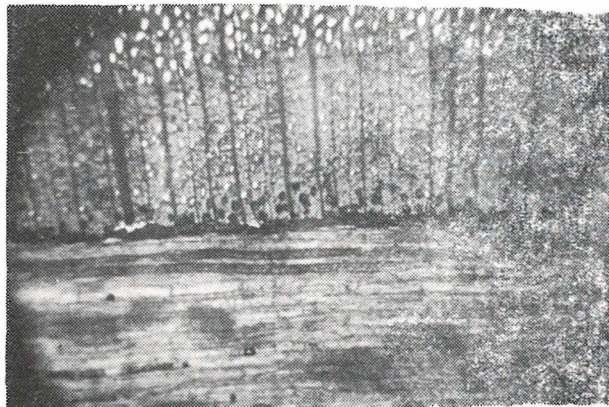
Utjecaj dodavanja mješavine trinatrijfosfata i boraksa u tekuće ljepilo, pored već prethodno provedene impregnacije furnira (A_2 ili A_3), pokazuje dalje, iako relativno malo, pogoršanje čvrstoće lijepljenja.

Impregnacija suhog ili vlažnog furnira je pitanje koje je interesantnije s tehnološkog aspekta, radi štednje energije, jer bi u slučaju impregnacije furnira (vlažnog) iza ljuštilice bio dovoljan jedan ciklus sušenja. Na osnovi rezultata ispiti-



Sl. 7. Anatomski presjek kroz lijepljene spojeve troslojne ploče od neimpregniranih furnira, povećanje 36 x (kombinacija $A_1 B_1 C_1$)

Fig. 7 — Anatomic section through glued joints of a three-layered sheet of non-impregnated veneer, magnified 36 x (combination $A_1 B_1 C_1$)



Sl. 8. Anatomski presjek, povećanje 36 x, suhi furniri impregnirani basilitom (kombinacija A_2, B_1, C_1).

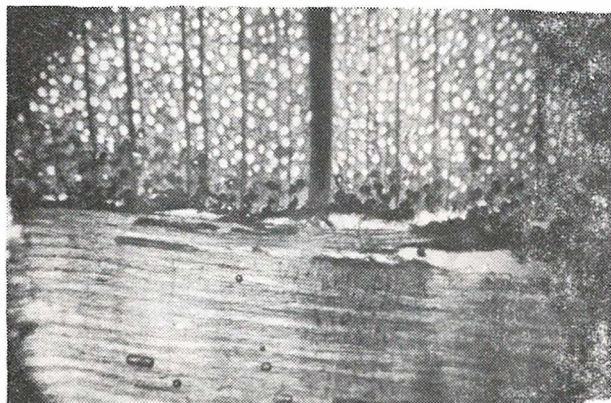
Fig. 8 — Anatomic section, magnified 36 x, dry veneer impregnated with Basilit (combination $A_2 B_1 C_1$).

vanja čvrstoće na smicanje proizlazi da se u slučaju impregnacije vlažnih furnira dobiju relativno kvalitetniji spojevi.

Ova pojava bi se mogla objasniti analizom količina upijenog konzervansa. Naime, impregnacijom suhog furnira s obje vrste konzervansa (A_2 i A_3) postiže se, u odnosu na impregnaciju vlažnog furnira, 2—3 puta veće upijanje konzervansa. Prema tome, veća količina konzervansa

znači u pravilu smanjenje čvrstoće lijepljenja, pa se samo po sebi nameće pitanje utvrđivanja optimalne količine konzervansa i optimalne tehnologije proizvodnje radi postizanja zadovoljavajuće čvrstoće lijepljenih spojeva i stupnja vatrootpornosti.

Analizom varijance dobivenih rezultata utvrđen je signifikantan utjecaj vatrootpornih zaštitnih sredstava A_2 i A_3 na kvalitetu lijepljenja, dok je utjecaj modifikacije ljepila B (dodavanje vatrootpornog sredstva u ljepilo) na granici signifikantnosti. Na isti način utvrđeno je, također na nivou signifikantnosti od $\alpha = 0,05$, da stupanj vlažnosti furnira u momentu impregnacije ne pokazuje signifikantan utjecaj.



Sl. 9. Anatomski presjek, povećanje 36 x, vlažni furniri, impregnirani basilitom (kombinacija $A_2 B_1 C_2$).

Fig. 9 — Anatomic section, magnified 36 x, wet veneers, impregnated with Basilit (combination $A_2 B_1 C_2$).

6.0. ZAKLJUČAK

Na osnovi provedenog ispitivanja proizlazi da je tehnološki moguće proizvoditi vatrootporne furnirske ploče, zadovoljavajućeg stupnja vatrootpornosti i kvalitete lijepljenja furnira. Ispitivanje je provedeno s ciljem da ispita mogućnost proširenja postojećeg asortimana u proizvodnji furnirskih ploča i da se ponudi tržištu proizvod koji se, s obzirom na provedenu strukturnu zaštitu, klasificira u grupu teško gorivih materijala. Dobiveni rezultati ukazuju međutim na potrebu da se u nastavku istraživanja u pogonskim uvjetima, uzimajući u obzir sve utjecajne faktore, pronade optimalna kombinacija radi osiguranja zadovoljavajuće kvalitete lijepljenja i protupožarne zaštite.

LITERATURA :

- [1] Katović, Z., Čić, Đ., Petrović, I.: Neka zapažanja o sintetskim ljepilima na bazi fenolnih smola u proizvodnji vodoootpornih šperploča. Drvna ind. 3—4 (1971).
- [2] Pantelić, I.: Uvod u teoriju inženjerskog eksperimenta (Novi Sad, 1976.)
- [3] Pavlič, I.: Statistička teorija i primjena (Tehnička knjiga, Zagreb, 1970. g.)
- [4] Salah, E. O.; Laboratorijska ispitivanja mogućnosti proizvodnje vatrootpornih iverica. — »Drvna industrija«, 1982«, str. 75—82.

Recenzent: prof. dr B. Ljuljka

Prethodna ispitivanja izrade vatrootpornih ploča iverica

PRELIMINARY INVESTIGATION OF FIRE-RETARDANT TREATMENTS FOR FLAKEBOARDS

Theodore Laufenberg,
Susan Le Van,
Forest Products Laboratory, Madison, USA

UDK 630*862.2:630*843

Vladimir Bruči,
Šumarski fakultet Zagreb

Prispjelo: 10. rujna 1985.
Prihvaćeno: 6. siječnja 1986.

Prethodno priopćenje

S a ž e t a k

Ovdje su prikazani rezultati prethodnih ispitivanja tri vatrozaštitna kemijska sredstva (VZS) koja su odabrana na temelju proučavanja opsežne literature. Za ocjenjivanje efikasnosti upotrebe VZS određen je kisikov indeks na uzorcima koji su prethodno bili tretirani s VZS. Iako su ovo rezultati prethodnih ispitivanja, smatrali smo da ovaj izvještaj može dati korisne informacije o — (1) mogućnosti upotrebe MDP (melamin-dicijandiamid-formaldehid-fosfatne kiseline) istovremeno kao vatrozaštitnog kemijskog sredstva i — (2) o vrijednosti ispitivanja kisikova indeksa za ocjenjivanje efikasnosti pojedinih VZS u izradi vatrootpornih iverica

Ključne riječi: vatrozaštitna kemijska sredstva — kisikov indeks.

S u m m a r y

The paper shows the results of preliminary investigations of three fire-protective chemicals selected after studying comprehensive literature. For evaluating the efficiency of the fire protective, oxygen index was determined on samples previously treated with fire protective chemicals. Although these are the results of preliminary investigations, we thought that this report could offer useful information on — 1/ possibility of applying fire protective chemicals MDP /melamin-dicyandiamide-formaldehyde-phosphate acid/ and — 2/ on the value of investigating oxygen index for evaluating the efficiency of certain fire protectives in making fireproof particle boards.

Key words: fire protective chemicals — oxygen index.

1.0 UVOD

Povećan interes za zaštitu od vatre građevinskih konstrukcija u koje se ugrađuju iverice uzrokovao je, u građevinskim normama, vrlo oštre zahtjeve na ponašanje iverica u vatri. Zbog sve veće upotrebe iverica sve više se osjeća potreba za pronalaženjem efikasnih postupaka kojima će se povećati vatrootpornost iverica u skladu sa zahtjevima građevinskih normi. Ova studija ima kao cilj ispitivanje utjecaja vatrozaštitnih kemijskih sredstava na reakciju iverica na vatru. Rezultati ove studije predstavljaju samo orijentacijske podatke o proizvodnji i reakciji na vatru građevinskih ploča, iverica, izrađenih od iverja koje je bilo tretirano s VZS. Osnovni cilj studije je izraditi ploču ivericu koja će zadovoljiti zahtjeve u pogledu ponašanja u vatri i zadržati uobičajena fizička i mehanička svojstva.

Na temelju dostupne mnogobrojne literature odlučeno je da se ispitivanja vrše s tri vatrozaštitna kemijska sredstva. Ovdje se ukratko obrazlaže, na temelju literature, opravdanost ovakvog izbora. Syska (1969) je objavio rezultate svojih istraživanja o efikasnosti različitih VZS u proizvodnji vatrootpornih iverica. To je bio jedan od prvih i najtemeljitijih radova. Ukupno je ispitano osamnaest različitih VZS s dva načina tretiranja (vodenom otopinom VZS i s VZS u prahu) i tri tipa ljepila (karbamid-formaldehidnim, melamin-formaldehidnim i fenol-formaldehidnim ljepilom). Kod tretiranja iverja vodenom otopinom VZS, iverje je prvo stavljeno u otopinu VZS, a zatim je suvišna voda odstranjena sušenjem. Bilo je potrebno odstraniti velike količine vode kada je iverje tretirano s VZS male topljivosti u vodi [4].

Drugi postupak tretiranja bio je nanošenje na iverje VZS u prahu. Određena količina VZS u prahu dodavana je na iverje u bubnju koji je rotirao i na taj način omogućio ravnomjerniju razdiobu VZS na iverje. Nakon toga je na iverje nanošeno ljepilo i parafinska emulzija prskanjem. Nanošenje VZS u prahu je odlično rješenje za nanošenje kemikalija koje su slabo topljive u vodi. Međutim, kod dodavanja veće količine VZS, sva dodana količina ne zadržava se na iverju. Nadalje, dodavanjem VZS u prahu smanjuje se sposobnost vezanja ljepila. Također, kod formiranja čilima primjećuje se taloženje VZS u prahu na limu za formiranje čilima [4].

Najbolje rezultate postigao je Syska vatrozaštitnim kemijskim sredstvom koje je bilo sastavljeno od ortoboratne kiseline i natrij-oktoborat-tetrahidrata (BADO) i karbamid-formaldehidnim ljepilom. 10 do 15% VZS u odnosu na masu standardno stuhog iverja bilo je dovoljno da se u zadovoljavajućoj mjeri smanji brzina širenja plamena. Upotreba vodene otopine spomenutog VZS bila je mnogo efikasnija nego dodavanje istog VZS u obliku praha nakon nanošenja ljepila. Lošija mehanička svojstva koja su imale ploče tretirane s BADO u odnosu na kontrolne ploče bila su posljedica niže pH vrijednosti ljepila, što je dovodilo do prijevremenog kataliziranja veziva [4].

Vrlo perspektivno VZS ispitivao je i predložio Juneja (1972). To VZS ima sastav: melamin, dicijandiamid, formaldehid i fosfatna kiselina (MDP) (molarni udjeli: 0,25:0,75:3,00:1,00), bitno smanjuje brzinu širenja plamena, ima veliku postojanost prema ispiranju i ujedno služi kao vezivo. Čvrstoća raslojavanja ispitana na ivericama izrađenim s MDP iznosila je 7,4 MPa, a komercijalnih ploča bila je 5,2 do 5,5 MPa [3].

Treće VZS koje je upotrijebljeno u ovom radu bilo je aluminij (III)-oksid-trihidrat (ATH). Ovo VZS koristili su Barnes i Farrell (1978) u proizvodnji MDF ploča. Spomenuto VZS ne djeluje nepovoljno na vezanje karbamid-formaldehidnog ljepila koje su koristili u izradi ploča Pet do deset posto aluminij (III)-oksid-trihidrata u odnosu na standardno suho iverje bitno je smanjilo brzinu širenja plamena u odnosu na netretirane ploče [1].

Ispitivanje ponašanja u vatri građevinskih iverica (Holmes, Eickner, Brenden, White-1979-; White i Schafner-1981-) pokazalo je da građevinske ploče iverice mogu zadovoljiti zahtjeve za vanjske zidove u stambenim obiteljskim kućama [7], u trajanju od 20 minuta. Građevinske iverice izrađene od šumskih otpadaka iz mekih vrsta drva (Holmes, Eickner, Brenden, White-1979-) imale su indeks širenja plamena 71 u »25 stopa« (7,625 m) tunelskoj peći [2].

Građevinske ploče iverice, koje se mogu dobiti preko trgovinske mreže, ne zadovoljavaju klasu B, s obzirom na indeks širenja plamena

koji, za spomenutu klasu, mora biti 75 ili manji. Razlike u indeksima širenja plamena mogu se pripisati i različitim profilima gustoće ploča iverica. Građevinske ploče iverice izrađene iz šumskih otpadaka imaju guste vanjske slojeve (oko 1,0 g/cm³) i relativno malu gustoću srednjeg sloja. Indeks širenja plamena obrnuto je proporcionalan gustoći površine uzorka koji se ispituje.

White (1979) je ispitao i preporučio upotrebu kisikovog indeksa (ASTM D 286—76) za ocjenjivanje gorivosti drva tretiranog s VZS. Rezultati ispitivanja pokazuju da se kisikov indeks može upotrijebiti kao mjera za ocjenjivanje gorivosti drvnih proizvoda tretiranih sa VZS u odnosu na druge drvne proizvode koji su ili nisu tretirani sa VZS [6].

2.0. SIROVINE ZA IZRADU PLOČA

Iverje. Industrijski je izrađeno iverje iz topolovine (*Populus tremuloides*), na cilindričnom iveraču, debljine od 0,51 do 0,76 mm. Ovo iverje se, naime, najčešće koristi za izradu građevinskih ploča iverica u Americi. Iverje je osušeno u Tvornici Great Lakes flakeboard plant i dopremljeno u FPL Madison, Wisconsin.

Vezivo: Upotrijebljeno je ljepilo za vanjsku upotrebu, fenol formaldehidno (FF) ljepilo koncentracije 43,5%. Prskanjem je dodano šest posto suhe tvari ljepila na standardno suho iverje (vлага 0%) bez obzira da li je ili nije tretirano s VZS.

Vatrozaštitna kemijska sredstva. Upotrijebljena su tri ranije spomenuta VZS. Za pripremu otopine BADO (tabela I) različite koncentracije uzet je omjer 4:1 (maseni) dinatrij-oktoborat-tetrahidrata (Polybor, U.S. Borax and Chemical Co.) prema ortoboratnoj kiselinu (Fisher Scientific Co.). Za pripremu otopine bilo je potrebno zagrijati određenu količinu destilirane vode na temperaturu 63 do 74°C, a zatim dodati kemikalije i miješati ih dok se ne otope. Iverje je zatim stavljeno u pripremljenu otopinu VZS. Da bi se održala postignuta temperatura otopine, posuda s

OTOPINE DINATRIJ-OKTABORAT-TETRAHIDRATA (POLYBOR) I ORTOBORATNE KISELINE (BADO)

Tablica I

DINATRIUM-OCTABORAT-TETRAHYDRATE (POLYBOR) AND ORTOBORAT ACID SOLUTIONS (BADO)

Table I

Otopina	Ortoboratna		Voda	pH
	Polybor	kiselina		
		%		
30	24	6	70	—
20	16	4	80	6,25
15	12	3	85	6,60
10	8	2	90	7,05
7,5	6	1,5	92,5	—

otopinom i iverjem držana je u sušioniku. Poslije 20 minuta izvađeno je iverje, ocijeđeno suvišna otopina i osušeno iverje na sadržaj vode od 7%.

ATH (Kaiser Chemicals) je VZS koje djeluje na snižavanje temperature. Ovo se osniva na endotermičkoj reakciji pri kojoj nastaje aluminijev oksid i voda (kod temperature iznad 220⁰ C). Pri tome se apsorbira dio topline izgaranja i snižuje temperatura materijala u blizini plamena. Budući da je ATH kemijski inertan, on djeluje kao punilo u iverici. ATH je dodavan u obliku praha na iverje, na koje je već bilo nanijeto ljepilo, u jednom rotirajućem bubnju. Dodana količina ATH predstavljala je 10, odnosno 20% mase standardno suhog iverja. Čestice ATH imale su dimenzije 9—14 μm.

Za pripremu 30%-tne otopine MDP primijenjeni su molarni udjeli 3:0,25:0,75:1, formaldehida (37%, Fisher Scientific Co.), melamina (American Cyandiamide Co.), dicijandijamida (American Cyandiamide Co.) i fosfatne kiseline (85%, Fisher Scientific Co.). U tabeli II dat je sastav 30%-tne otopine MDP. Destiliranoj vodi dodata je potrebna količina formalina (37%) i podešen pH na 8,0 sa 3N NaOH. Zatim je otopina zagrijana na 80⁰ C i dodati melamin i dicijandijamid. Nakon što su se melamin i dicijandijamid potpuno otopili, ohlađena je otopina na 30⁰ C i dodata potrebna količina 85%-tne fosfatne kiseline. Iverje je zatim potopljeno u otopinu. Količina VZS koju je iverje upilo ovisila je o vremenu namakanja. Nakon određenog vremena namakanja iverje je izvađeno, a višak VZS je ocijeđen. Sadržaj vode iverja sušenjem je podešen na 7%.

SASTAV 30%-TNE OTOPINE MDP

Tablica II

COMPOSITION OF 30% SOLUTION MDP

Table II

Kemikalija	Koncentracija	Masa	Suha tvar
			%
Formalin	37%	25,8	9,5
Melamin	čist	3,4	3,4
Dicijandijamid	čist	6,8	6,8
Fosfatna kiselina	85%	12,2	10,4

3.0 METODA RADA

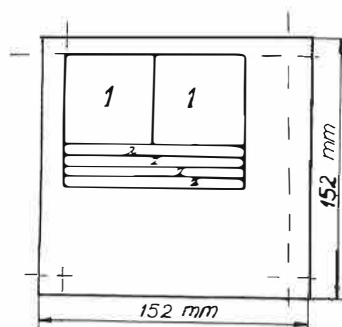
Nanošenje VZS na iverje. Za nanošenje VZS na iverje primijenjena su tri načina. To su: 1. prskanje otopinom VZS, 2. namakanje iverja u otopini VZS i 3. dodavanje VZS u prahu na iverje na koje je prethodno bilo nanijeto ljepilo. MDP je dodavan prskanjem na iverje ili namakanjem iverja u otopinu MDP. BADO je korišten tako da je iverje namakano u otopini BADO, jer je prskanje kod potrebne temperature od 40⁰ C nemoguće izvesti. Kod nanošenja VZS na iverje prska-

njem, vlaga iverja povećala se približno za 30%, kada je količina VZS u odnosu na standardno suho iverje iznosila 10%. Namakanjem iverja u otopinu VZS sadržaj vode povećao se za preko 100%. Da bi se postigao željeni postotak VZS u iverici, bilo je potrebno pripremiti otopine različitih koncentracija. Nakon dodavanja VZS prskanjem ili namakanjem, iverje je sušeno na sadržaj vode od 7%. Na iverje je zatim, u stroju za nanošenje ljepila, dodano 6% FF smole. Iverje tretirano s MDP bilo je prešano sa i bez dodatka FF smole.

Tretiranje iverja s ATH, koje je u vodi neotopljivo, vršeno je po nanošenju ljepila na iverje. ATH u prahu dodan je na iverje koje se nalazilo u jednom rotirajućem bubnju.

Prešanje ploča. Dimenzije ploča bile su 13 × 152 × 152 mm. Iverje nije bilo orijentirano, a predviđena gustoća bila je 0,75 g/cm³. Sadržaj vlage iverja bio je podešen na 7 do 10%. Ciklus prešanja osiguravao je pločama jednoliku gustoću u smjeru debljine (jednoslojne ploče).

Mehanička i fizička svojstva. Određivanje mehaničkih svojstava ploča bilo je ograničeno na čvrstoću raslojavanja prema ASTM D 1037. Rezultati dobiveni ispitivanjem čvrstoće raslojavanja dobar su indikator čvrstoće lijepljenog spoja između iverja. Gustoća iverica bila je prethodno određena na uzorcima koji su kasnije služili za ispitivanje čvrstoće raslojavanja (sl. 1).



Slika 1 — Shema izrade uzoraka za ispitivanje čvrstoće raslojavanja (1) i kisikovog indeksa (2)

Fig. 1 — Scheme of making samples for testing internal bond (1) and oxygen index (2)

Određivanje kisikovog indeksa. Kisikov indeks predstavlja najmanju koncentraciju kisika u smjesi dušika i kisika koja još podržava gorenje plamenom. Lako upaljivi materijali imaju nizak kisikov indeks.

Aparatura za određivanje kisikovog indeksa izvedena je tako da omogućuje gorenje uzorka koji je vertikalno učvršćen (kao svijeća) u sredini staklenog cilindra, u kojem odozdo prema gore struji smjesa dušika i kisika određenog početnog omjera između dušika i kisika. Pomoću ventila određuje se količina protoka. Plinovi prolaze kroz komoru za miješanje i zatim kroz filtere, čime

se osigurava ravnomjerno strujanje smjese. Uzorak $3,2 \times 13 \times 100$ mm upali se na gornjem kraju i gori kao svijeća. Ispitivanja su vršena prema postojećim propisima ASTM D 2863-76 za određivanje kisikovog indeksa.

Paralelno su ispitivani uzorci tretirani sa VZS poznatog kisikovog indeksa. To su bili: 1. uzorci izrađeni iz cedrove šindre tretirani s VZS u količinama koje su davale rezultate klase C (ASTM-E-108), 2. uzorci izrađeni iz tretirane duglazijevine i 3. uzorci šperploče tretirane amonij-dihidrogen fosfatom (ASTM E-84) (tab. III). Ova su ispitivanja vršena radi komparacije rezultata s onima za iverice.

KISIKOV INDEKS I INDEKS ŠIRENJA PLAMENA NEKIH DRVNIH PROIZVODA

Tablica III

OXYGEN INDEX AND FLAME SPREAD INDEX OF SOME WOOD PRODUCTS

Table III

Drvni proizvod		Kisikov indeks	Indeks širenja plamena
Šindra iz cedrovine	Komercijalna	60—65	<25
Uzorak iz duglazijevine	Dricon	65—67	<25
Šperploča Tretiranje	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	68—70	<25

Postupak određivanja kisikovog indeksa počinje ispitivanjem s jednom koncentracijom kisika u smjesi. Količina kisika u smjesi postepeno se povećava ili smanjuje tako dugo dok se ne odredi najmanja količina kisika u smjesi koja još održava gorenje plamenom u trajanju od tri minute. U ovim ispitivanjima povećana je ili smanjena koncentracija kisika za 5%, i na svakoj su granici vršena po tri ispitivanja. Npr. ako su bila tri uspješna pokusa s 50% kisika, a tri neuspješna s 55%, kisikov indeks bio je određen s 50—55%.

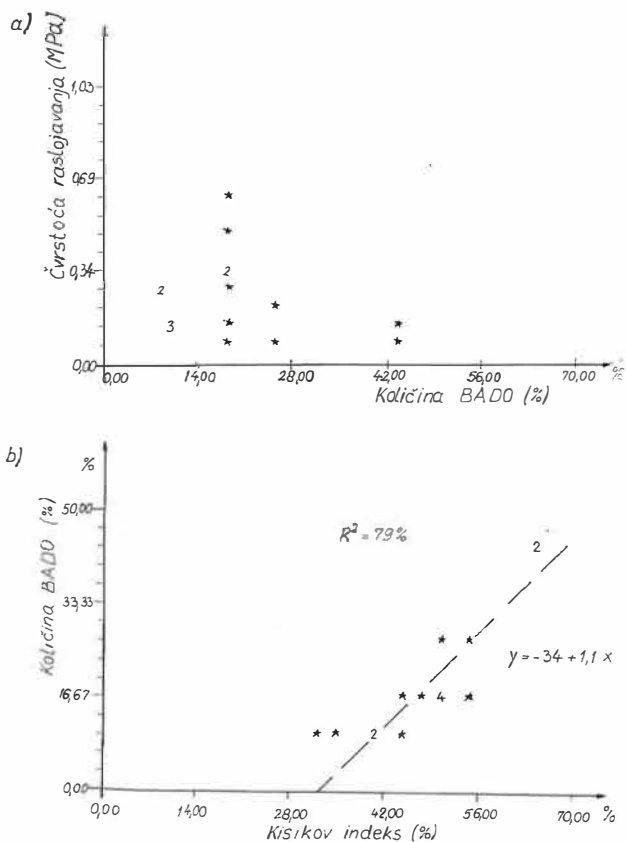
4.0 REZULTATI I DISKUSIJA

Tretiranje s BADO. Tretiranjem je dodano 8,5 do 44% VZS u odnosu na standardno suho drvno iverje (tabela IV). Gustoća iverica bila je od 0,72 do 0,99 g/cm³. Čvrstoća raslojavanja bila je od 0,75 do 3,17 MPa. Ovi rezultati preračunati na gustoću iverice 0,75 g/cm³ iznosili su 0,69 do 6,14 MPa. Ovako veliko rasipanje rezultata posljedica je vrlo različite količine VZS, koja ima velik utjecaj na prešanje, a jednim dijelom se razlike povećavaju kod preračunavanja čvrstoće raslojavanja na neku određenu gustoću. Iako je BADO vrlo uspješan u smanjenju gorivosti iverica, ipak će biti potrebno još puno istraživačkog rada da bi se odredio optimalni domet tog VZS. Da bi se ocijenila efikasnost tretiranja s različitim VZS i različitim količinama VZS, komparirani su rezultati različitih postupaka tretiranja s rezultatima koji

su dobijeni na našim uzorcima (tabela III). Da bi se postigao indeks širenja plamena klase A, kisikov indeks treba, za taj uzorak, biti veći od 60. U našem slučaju se dodatkom 44% BADO (u odnosu na standardno suho iverje) dobio kisikov indeks veći od 60. Za klasu B pretpostavljalo se da će biti potreban kisikov indeks od najmanje 40% (White 1979). Kada se koristi BADO, može se postići klasa B kisikova indeksa, kako se vidi iz tabele IV. Jedino s količinom od 8,5% ta klasa nije postignuta.

Kisikov indeks se linearno povećava s povećanjem količine VZS (sl. 2b). Koeficijent korelacije iznosi 79%. Da bi se dobio kisikov indeks 40% s BADO, potrebno ga je dodati 10%. S relativno malim količinama bila su velika rasipanja čvrstoće raslojavanja (sl. 2a).

Tretiranje s MDP. Korištena su dva načina primjene tog sredstva, i to prskanjem i namakanjem iverja u otopinu. Količina MDP u odnosu na standardno suho iverje bila je od 7 do 68% (tab. V). Gustoća iverice bila je 0,64 do 0,99 g/cm³. Preračunavanjem čvrstoća raslojavanja na gustoću 0,75 g/cm³, čvrstoća raslojavanja kretala se u granicama 3,38 do 10,00 MPa. Iako količina MDP



Slika. 2 — Rezultati ispitivanja iverica tretiranih s BADO
a) čvrstoća raslojavanja
b) kisikov indeks

Fig. 2 — Results of testing particleboards treated with BADO
a) internal bond
b) oxygen index

REZULTATI ISPITIVANJA PLOČA TRETIRANIH S BADO¹
RESULTS OF TESTING BOARDS TREATED WITH BADO¹Tablica IV
Table IV

Broj ploče	Količina VZS	Gustoća ploče	Čvrstoća raslojavanja ²		Kisikov indeks ³
			Stvarna	Obračunata na 0,75 g/cm ³	
			MPa	MPa	
B1	44	0,86	0,19	0,16	64—65
B2	44	0,99	0,07	0,05	64—65
1	18	0,74	0,33	0,34	45—47
2	18	0,81	0,66	0,61	45—50
3	8,5	0,74	0,28	0,29	35—40
4	8,5	0,72	0,26	0,27	32—35
25	9,4	0,85	0,19	0,16	45—50
26	9,4	0,85	0,16	0,14	40—45
27	9,4	0,86	0,16	0,13	40—45
28	9,4	0,85	0,15	0,13	—
151	17,9	0,72	0,14	0,14	50—55
152	17,9	0,79	0,38	0,36	50—55
153	17,9	0,81	0,26	0,24	50—55
154	17,9	0,80	0,52	0,48	50—55
155	17,9	0,79	0,10	0,09	55—57
201	25,8	0,82	0,08	0,07	50—55
202	25,8	0,82	0,20	0,20	55—60

1) Iverje je tretirano namakanjem u otopinu BADO. Iverju je zatim dodano 6% fenol-formaldehidnog ljepila.

2) Prosjek od dva ispitivanja

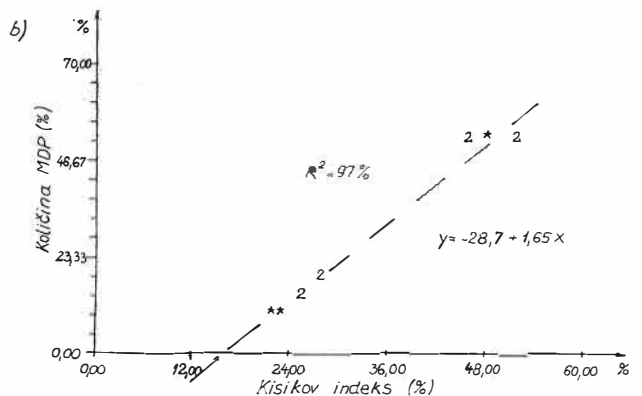
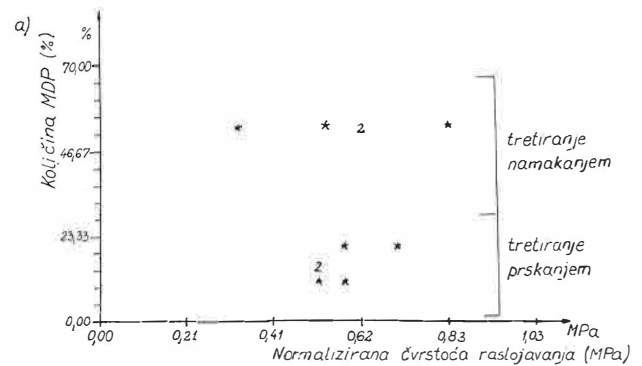
3) Raspon za tri ispitivanja

nije djelovala na čvrstoću raslojavanja, rasipanja su bila veća kod ploča kojih je iverje bilo namakano u otopini MDP nego kod ploča kojih je iverje prskano s MDP (sl. 3a).

Da bi se dobila visoka otpornost uzoraka na vatru, potrebno je dodati veliku količinu MDP. Namakanjem iverja nanosi se dovoljna količina MDP, ali taj način stvara probleme kod manipulacije i sušenja iverja. S obzirom na linearan odnos između kisikovog indeksa i količine MDP (sl. 3b), došlo se do zaključka da je, za postizanje kisikovog indeksa od 40%, potrebno dodati 37% MDP. Kada bi se ta količina uspjela nanijeti prskanjem, vjerojatno bi bilo manje rasipanje vrijednosti čvrstoće raslojavanja. Naročito je značajno da je čvrstoća raslojavanja jednaka ili viša kod ploča bez dodatka ljepila u odnosu na ploče koje su izrađene s dodatkom ljepila.

Kisikov indeks ploča s MDP, izrađenih s dodatkom ljepila, jednak je pločama koje su izrađene bez dodatka ljepila. Prema tome, prednost vatrozaštitnog sredstva MDP je u tome što istovremeno povećava otpornost na vatru i djeluje kao vezivo.

Tretiranje s ATH. Količina od 10 ili 20% ATH u prahu upotrijebljena je za izradu ploča. Čvrstoća raslojavanja, obračunata na gustoću 0,75 g/cm³, kretala se od 6,48 do 8,62 MPa i varirala je s dodatnom količinom VZS. Mehanička svojstva dobivena u okviru ovih ispitivanja vrlo su dobra. Kisikov indeks dobiven za te ploče pokazuje malu efikasnost ATH kao vatrozaštitnog sredstva. ATH



Slika 3. — Rezultati ispitivanja iverica tretiranih s MDP i izrađenih s dodatkom 6% FF ljepila
a) normalizirana čvrstoća raslojavanja
b) kisikov indeks

Fig. 3 — Results of testing particleboards treated with MDP and made with 6% FF glue
a) normalized internal bond
b) oxygen index

REZULTATI ISPITIVANJA IVERICA TRETIRANIH S MDP
 RESULTS OF TESTING PARTICLEBOARDS TREATED WITH MDP

 Tablica V
 Table V

Broj ploče	Ljepilo	Način tretiranja	Količina VZS	Gustoća iverice	Čvrstoća raslojavanja		Kisikov indeks
					Stvarna	Obračunata na 0,75 g/cm ³	
			%	g/cm ³			%
101	FF	prskanje	7	0,82	0,57	0,52	23-25
102	FF	prskanje	7	0,75	0,58	0,58	22-23
201	FF	prskanje	13	0,82	0,56	0,52	25-26
202	FF	prskanje	13	0,82	0,56	0,51	25-26
301	FF	prskanje	17	0,78	0,59	0,57	28-29
302	FF	prskanje	17	0,77	0,72	0,70	28-29
501	FF	namakanje	68	0,99	0,68	0,52	65-68
502	FF	namakanje	68	0,94	1,25	1,00	57-60
701	—	namakanje	56	0,75	0,66	0,66	51-55
702	—	namakanje	56	0,76	0,75	0,74	50-54
703	—	namakanje	56	0,82	1,07	0,98	50-51
704	—	namakanje	56	0,84	1,09	0,97	54-57
705	—	namakanje	56	0,85	—	—	55-57
706	—	namakanje	56	0,81	1,05	0,98	55-57
801	FF	namakanje	52	0,72	0,52	0,50	46-50
802	FF	namakanje	52	0,76	0,63	0,62	52-55
803	FF	namakanje	52	0,83	0,69	0,62	48-49
804	FF	namakanje	52	0,76	0,94	0,82	52-55
805	FF	namakanje	52	0,86	0,92	0,83	52-55
806	FF	namakanje	52	0,64	0,29	0,30	45-47

- 1) Prosjek od dva ispitivanja
 2) Raspon za četiri ispitivanja

 REZULTATI ISPITIVANJA IVERICE S ATH¹
 RESULTS OF TESTING PARTICLEBOARDS WITH ATH¹

 Tablica VI
 Table VI

Broj ploče	Količina VZS	Gustoća ploče	Čvrstoća raslojavanja ²		Kisikov indeks ³
			Stvarna	Obračunata na 0,75 g/cm ³	
		%	g/cm ³		
1	20	0,80	0,69	0,65	22-23
2	20	0,88	0,67	0,57	22-25
3	10	0,76	0,80	0,79	22-25
4	10	0,77	0,88	0,86	20-21

- 1) Na iverje je nanijeto 6% fenol-formaldehidne smole, a za tim je u rotirajućem bubnju na iverje dodan ATH u prahu
 2) Prosjek od dva ispitivanja
 3) Raspon za četiri ispitivanja

nije zadovoljio u pogledu smanjenja gorivosti iverica (tab. VI).

5.0 ZAKLJUČAK

Rezultati pokazuju da BADO povećava otpornost na vatru u zadovoljavajućoj mjeri već kada se dodaje u malim količinama; međutim mehanička svojstva se znatno smanjuju, što zahtijeva daljnji rad da se taj nedostatak ukloni. MDP se treba dodati u znatno većim količinama nego BADO da se dobiju isti efekti povećanja otpornosti na vatru ploča iverica. MDP, međutim, ne djeluje nepovoljno na vezanje ljepila. Ustvari MDP djeluje ne samo kao vatrozaštitno sredstvo već istovremeno služi kao vezivo. ATH nije dao signifikantne rezultate u pogledu povećanja otpornosti na vatru ploča iverica.

6.0 LITERATURA

- [1] Barnes, H. M.; Farrell, D.: Hydrated alumina as a medium density fiberboard fire retardant. Forest Prod. J. 28 (6): 36-37; 1978.
- [2] Holmes, C. A.; Eickner, H. W.; Brenden, J. J.; White, R. H.: Fire performance of structural flakeboard from forest residue. USDA Forest Serv. Res. Pap. FPL 315; 1979.
- [3] Juneja, S. C.: Stable and leach-resistant fire retardants for wood. Forest Prod. J. 22 (6): 17-23, 1972.
- [4] Syska, A. D.: Exploratory investigation of fire-retardant treatments for particleboard. USDA Forest Serv. Res. Note FPL - 201; 1969.
- [5] White, R. H.; Schaffer, E. L.: Thermal characteristics of thick red oak flakeboard. USDA Forest Serv. Res. Pap. FPL 407; 1981.
- [6] White, R. H.: Oxygen index evaluation of fire-retardant-treated wood. Wood Sci. 12 (2): 113-121; 1979.
- [7] U. S. Department of Housing and Urban Development 1973. Minimum property standards for single- and double-family dwellings, 1973 edition. U.S. Housing. Urban Devel., Washington, D. C.

Recenzent: mr S. Petrović

Prilog proučavanju potrošnje goriva pri prijevozu namještaja specijalnim kamionima

A CONTRIBUTION TO FUEL CONSUMPTION INVESTIGATION OF SPECIAL FURNITURE-VANS

Prof. dr *Stanislav Sever*
 mr *Dubravko Horvat*
 dr mr *Vlado Golja*
 (svi Šumarski fakultet Zagreb)

UDK 629.1-44:630*836.1

Prethodno priopćenje

Dipl. ing. *Vlado Đurašević*
 (DIK »Bilo-Kalnik« Koprivnica)

Primljeno: 16. veljače 1986.

Prihvaćeno: 5. ožujka 1986.

Sažetak

U radu je prikazano istraživanje potrošnje goriva pri prijevozu namještaja specijalnim kamionima, tzv. furgonima. U cilju proučavanja utjecaja puta, intenziteta prometa i njegove regulacije, transportne dionice su podijeljene u deset grupa. Uz brzinu kretanja, potrošnja goriva je analizirana i u ovisnosti o broju ubrzanja vozila.

Ključne riječi: kamioni za prijevoz namještaja — potrošnja goriva

Summary

The paper describes fuel consumption investigations of furniture transport by special furniture-vans. In order to investigate the influence of the road type, traffic intensity and its regulation, transport distances are divided in 10 groups. Fuel consumption is analyzed in dependence of the travelling speed as well as of the number of vehicle accelerations.

Key words: furniture-van - fuel consumption (S. G.)

Stalno raste udio troškova goriva i maziva u ukupnim troškovima rada motornih vozila na transportnim radovima. Uz veliki rast cijena goriva, u proteklom desetljeću se kod nas pojavljuju i zastoji u njegovoj opskrbi. Izuzmemo li energetska postrojenja, najveća potrošnja fosilnih goriva u industriji prerade drva sreće se na radovima prijevoza drva i drvnih proizvoda kamionima. To je bilo razlogom da je istraživanje potrošnje goriva pri prijevozu namještaja odabrano za predmet proučavanja; štednja i racionalna potrošnja fosilnih goriva postali su neophodni i u drvnjoj industriji.

Istraživanjima se pokušala utvrditi i eksploatacijska pogodnost mjerila potrošnje goriva vezana na tahografe vozila, gdje se utrošak goriva dodatno registrira uz ostale parametre vožnje.

2. PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA

Proučavanje vozila za prijevoz drva i drvnih proizvoda osobito je intenzivno posljednjih godina. Prva energetska kriza 1973/74. godine, kao

i ostale kasnije, pokazale su da energija nije niti jeftina niti neograničenih izvora. I drugi vitalni problemi čovječanstva, problemi nedostatka hrane, vode i sirovina, usko su vezani uz dovoljne količine energije.

Procjenjuje se da se u svijetu troši oko 16% energije u prometu. Udio nafte kao izvor energije u transportu roba i ljudi u našoj zemlji iznosi i preko 37%, dok npr. u razvijenim zemljama poput SAD, nafta sudjeluje u prometu s oko 20%.

Mnogi faktori su uvjetovali da je kamionski transport namještaja postao dominantan u našoj zemlji; ovakav prijevoz namještaja omogućuje njegov transport od proizvođača do trgovačkih kuća bez pretovara, katkada se može obaviti prijevoz i do krajnjeg korisnika, bitno su smanjeni troškovi ambalaže u odnosu na druge vrste prijevoza, proces rukovanja u transportu je postao jednostavan (gradnja odgovarajućih skladišta. utovarnih prilaza i dr.) itd.

Budući da se kamionske kompozicije najčešće grade za opće potrebe, a tek iznimno za potrebe neke djelatnosti (npr. građevinarstva, rudarstva i sl.), vozila za prijevoz drva i drvnih proizvoda se

stvaraju od univerzalnih kamionskih šasijsa, na koje se dograđuje posebno oblikovani tovarni prostor, dodatni agregati (hidraulička pumpa, pomoćni pogon, dizalica i dr.), elementi za poboljšani rad pogonskog motora (sverežimski regulator frekvencije vrtnje), usporivači i dr., kako bi se mogli korisiti za svojstvene poslove drvne industrije. U slučaju prijevoza namještaja, bitan element je specijalna kamionska nadgradnja, redovno sa zatvorenim tovarnim prostorom, prilagođenim teretu znatnog obujma i male jedinične težine.

Dok su za kamione za prijevoz drvne oblovi-ne stvoreni kriteriji za njihovu ocjenu i gradnju [5, 8], za kamione za prijevoz namještaja zadaci pri gradnji zatvorenog tovarnog prostora bili su znatno lakši; tek se moralo držati dozvoljenih okvirnih dimenzija vozila u javnom prometu. Prevoženi teret nije postavljao neke dodatne zahtjeve, jer su problemi utovara i istovara rješavani u okviru postupaka mehaniziranja radova u skladištima. Zbog univerzalne primjene takvih vozila i u gradskom prometu, u drvnjoj industriji naše zemlje najčešće se koriste tzv. solo kamioni; kamionske prikolice ili tegljače s poluprikolicama srećemo veoma rijetko.

Nekoliko grupa problema dominira u istraživačkim radovima koji se bave potrošnjom goriva pri korišćenju kamionskih kompozicija. Prema Maroldu [18] se proučavanje uštede goriva može svesti u tri osnovne grupe djelujućih činitelja:

- > izbor motornog vozila,
- > utjecaj vozača,
- > tehnologija i organizacija transporta.

Pri izboru motornog vozila, sa staništa potrošnje goriva, treba odvojeno razmatrati pogonski dio i prijenosne elemente od šasijske kabine i nadgradnje.

Na motorima koji se koriste za pogon vozila u javnom saobraćaju, kakvi su i kamioni za prijevoz namještaja, uobičajeno se ugrađuju dvorežimni (granični) regulatori, kojima se ograničava minimalni i maksimalni broj okretaja motora, Sever [20]. Za takva cestovna vozila, gdje se zakretni moment prenosi mehaničkim putem na kotače, područje rada motora je predočeno čitavom površinom ispod krivulje snage motora, Jeras [9]. To je radi toga jer se brzina vozila mijenja od $v = 0$ do $v = v_{max}$, a istovremeno se i otpori vožnje mogu mijenjati od neke minimalne do maksimalne vrijednosti u ovisnosti o brzini vozila, nagibu puta, aerodinamičkim otporima, gubicima na klizanje zagonjskih kotača, otporima ubrzanja i dr. Činiteljima koji utječu na navedene otpore pri prijevozu drvnih proizvoda bave se Ljubic [13, 14, 15] Garner [3, 4], Skaar [21] i dr. Sverežimski regulator broja okretaja dodatno se ugrađuje na kamoine za prijevoz drvnih proizvoda s hidrauličkim dizalicama i sl. Vozač u tom slučaju određuje neku frekvenciju vrt-

nje između minimalne i maksimalne, a regulator ju drži stalnom. Pritom bi trebalo istražiti da li vozilo, zbog takvog regulatora motora, koji održava konstantnim broj okretaja motora, a time i brzinu vožnje pri promjenljivim otporima, ima umanjenju sposobnost rukovanja brzinama, Križnar [11].

Primjena motora s turbopuhalicama nalazi sve češću primjenu i na kamionima. Prednabijanjem zraka u dizel-motorima, postiglo se smanjenje potrošnje goriva i ugradnjom ventilatora koji nije čvrsto vezan na radilicu motora, već se uključuje pomoću toplinskog regulatora.

Ostaje otvoreno pitanje korišćenja stupnjevanih mjenjača s velikim brojem brzina na kamionima (sve do 16 brzina). Pokazalo se da je zbog česte promjene brzine izostalo očekivano smanjenje potrošnje goriva, Marold [17].

Uz korištenje pojasnih (radijalnih) guma, koje se odlikuju smanjenom potrošnjom goriva, smanjivanje otpora zraka tijekom vožnje, izborom i stvaranjem povoljnije aerodinamičke linije kompozicije, važan je činitelj pri razmatranju utroška pogonskog goriva. Tzv. jedinična kilometraža (broj preavljenih kilometara za utrošenu 1 L goriva, km/L) pokazuje jaku ovisnost o brzini kretanja; pri brzini od oko 65 km/h može se s te-retnim vozilom preaviti oko 5,5 km puta za utrošeni 1 L goriva. Sa smanjenjem i porastom brzine, jedinična kilometraža pada. Za svako vozilo ili njihovu familiju treba poznavati ovu ovisnost, koju autori nazivaju i »ekonomijom goriva«.

Poboljšanje aerodinamičkih svojstava kamionskih kompozicija za prijevoz namještaja usmjereno je na gradnju aerodinamičke kabine izjednačene s visinom tovarnog prostora, te na eventualnu ugradnju usmjerivača zraka ispod odbojnika i eventualno iznad kabine, ukoliko nije izjednačena s visinom furgona.

Drugi utjecajni faktor na potrošnju goriva jest vozač kamiona. Kroz obuku vozača treba savladati tehniku upravljanja kojom se eliminiraju sve vrste negativnih činitelja na potrošnju goriva; nagla ubrzanja, velike brzine, nagla kočenja i dr. Programirani način upravljanja kamionima obuhvaća prilagođavanje režima rada motora s minimalnom jediničnom potrošnjom goriva kompozicije kao cjeline (nije dovoljno poznavanje samo optimuma pogonskog motora određenog na kočnici). U tu svrhu treba provesti kontrolu ponašanja vozača tijekom vožnje, te stimuliranje s obzirom na štednju goriva.

Treća grupa činitelja je skup radnji tehnologije i organizacije transporta. Dio poslova se obavlja u fazi planiranja transportnih radova, dio tijekom samog transporta, a dio nakon obavljenog rukovanja materijalom.

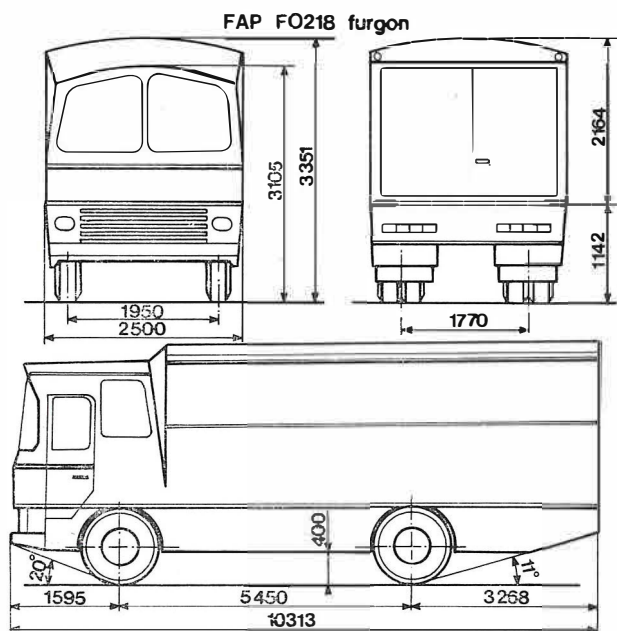
Faza pripreme obuhvaća postupke planiranja linija, termina, iskoristivosti kapaciteta vozila i

dr., kako su to obradili Routhier [19], Smiht [22], Golja i Hirtec [6] i dr. U ovoj fazi se poduzimaju i druge neophodne radnje, npr. ugradnja pomoćnog pogona prikolice i sl., Stjernberg [23].

Tijekom vožnje neophodno je prikupiti informacije o potrošnji goriva i elementima koji utječu na nju. Dva su zadatka raspolaganja takvim informacijama; dijelom moraju poslužiti vozaču pri korekciji načina vožnje, a dijelom kasnijoj analizi ekonomičnosti prijevoza, Marold [17], Horvat [7], Đurašević [2].

Iz svih prikupljenih informacija mogu proizaći normativi potrošnje goriva, Johnston [10], ili mjere za unapređenje vozila [1, 12].

U ovom radu istražuju se utjecajni faktori pri korištenju domaćeg kamiona FAP FO 218, adaptiranog za prijevoz namještaja, tzv. furgona (v. sl. 1). Rad je eksperimentalno-analičkog karaktera. Sva terenska istraživanja provedena su u DIK TVIN Virovitica, OOUR TVIN-KOMERC.



Sl. 1 — Specijalni kamion za prijevoz namještaja FAP FO 218

Fig. 1 — Special furniture transport van FAP FO 218

3. METODIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj provedenog istraživanja bio je analiza potrošnje goriva, posebno s obzirom na utjecaj vozača. Zbog toga je cjelokupni eksperiment proveden bez tzv. dirigirane vožnje; vozaču je prepušteno da vozi po svom slobodnom nahođenju. Kako su najveća brzina i nagle promjene brzine (kočenje i ubrzanje) od odlučujućeg utjecaja na potrošnju goriva, njezina analiza je provedena u odnosu na brzinu kretanja kamiona i broj ubrzanja (nagla promjena brzine veća od 10% srednje brzine kretanja vozila) po jedinici

prevaljenog puta. Također je analiziran i međusobni odnos ova dva faktora. U svrhu lakše analize rezultata, itinerar je podijeljen u 10 karakterističnih grupa.

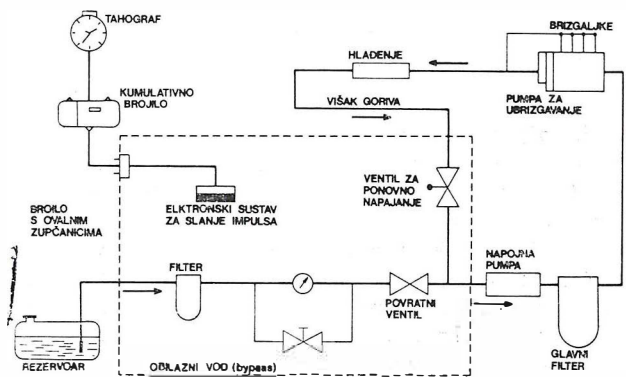
1. Prigorske ceste s puno naselja (npr. cesta Virovitica — Kutina).
2. Prigorske ceste s malo naselja.
3. Brdske ceste s puno naselja (npr. ceste u Gorskom Kotaru).
4. Brdske ceste s malo naselja (npr. prijelaz preko Velebita)
5. Ravničarska cesta s puno naselja (npr. cesta Virovitica — Osijek).
6. Ravničarska cesta s malo naselja.
7. Autocesta (npr. dio puta Zagreb — Beograd).
8. Suvremeni put s dvije trake (npr. Zagreb — Beograd).
9. Gradska cesta (npr. prolaz kroz Zagreb, Rijeka — Opatija).
10. Neasfaltirana cesta.

4. PRIMIJENJENI INSTRUMENTI

U toku pokusa mjerenje je obavljeno tahografom KIENZLE TCO 15—4 i mjerilom za potrošnju goriva KIENZLE 1402, koji se sastoji od jedinice za mjerenje i kumulativnog brojila. Isti se ugrađuje u sistem za dobavu goriva motora kako to pokazuje slika 2. Zapis potrošnje goriva, brzine kretanja, vremena, frekvencije vrtnje motora i njegova rada, dobiven je na normalnim tahografskim listićima s dvije strane. Analiza podataka je vršena brojanjem i mjerenjem dimenzija uz pomoć specijalnog povećala.

Mjerni uređaj primijenjen u ovom pokusu pokazao je slijedeće nedostatke:

- velika osjetljivost na nečistoću goriva,
- velika osjetljivost na rast viskoziteta goriva (niske temperature), tako da je zbog toga pokus



Sl. 2 — Shema ugradnje mjerila potrošnje goriva KIENZLE 1402

Fig 2 — Scheme of building in a device for showing fuel consumption KIENZLE 1402

u nekoliko navrata morao biti prekinut i mjerilo potrošnje isključeno.

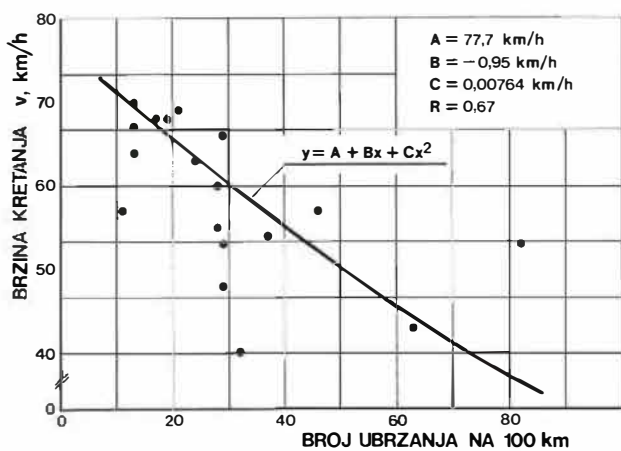
Osim toga, zapis na 24-satnom listiću je dosta nepregledan, a u toku same vožnje vozač nema mogućnosti praćenja trenutne potrošnje.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Pokus mjerenja potrošnje goriva obavljen je u toku normalne eksploatacije vozila, pa je udio pojedinih vrsta puteva bio takav da je potrošnja analizirana u vožnji po prigorju, brdu i ravnoj cesti s malo i mnogo naselja, autocesti i suvremenom putu te gradu.

5.1. Prigorske ceste

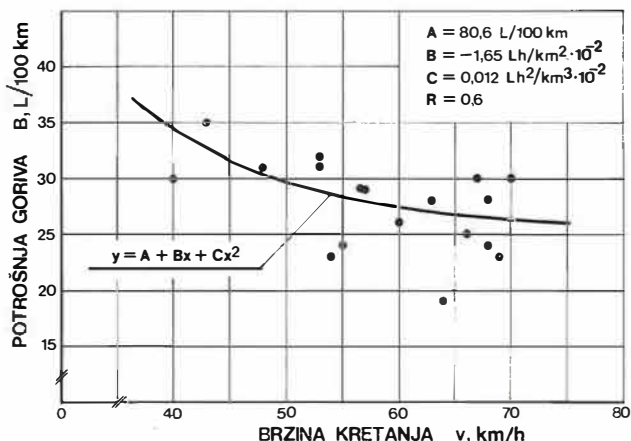
Mjerenje je obavljeno na prevaljenoj ukupnoj udaljenosti od 1426 km. Vozilo se kretalo srednjom brzinom od 60 km/h trošeći prosječno 27 L/100 km goriva, uz 27 ubrzanja na 100 km. Zavisnosti broja ubrzanja i brzine vozila pokazuje da se kod kontinuirane brzine kretanja (mali broj ubrzanja) može postići njen veći iznos, tj. da je djelovanje uvjeta puta takvo da česte promjene brzine dovode do njezinog jakog smanjenja. Indeks korelacije od 0,67 pokazuje srednje dobru vezu između promatranih parametara.



Sl. 3 — Utjecaj broja ubrzanja na brzinu kretanja
Fig. 3 — Influence of number of accelerations on movement speed

Iz dijagrama na sl. 3 ujedno je dobro vidljivo da je vozač prilagođavao vožnju isključivo uvjetima na putu, jer su prosječne brzine relativno visoke. Ovakav način vožnje uzrokovao je utjecaj brzine kretanja na potrošnju goriva (slika 4); s povećanjem brzine smanjuje se potrošnja. Suštinski razlog tome je taj što je kod većih brzina manji broj ubrzanja pa je i potrošnja goriva manja, kako to pokazuje slika 5.

Osim toga, veća brzina kretanja na prigorskim cestama vezana je i za djelomičnu vožnju na nizbrdici, kada je moguće korištenje kinetičke energije vozila.

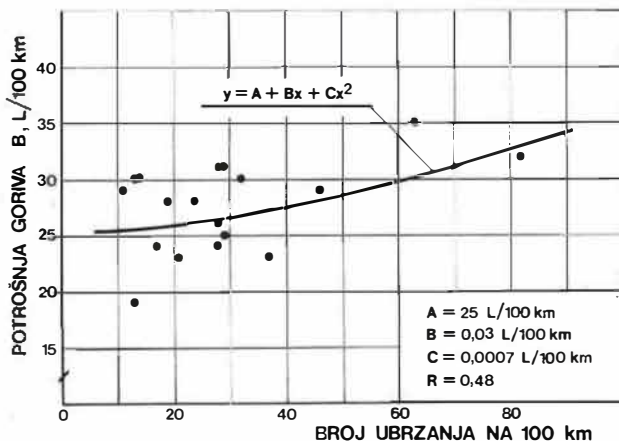


Sl. 4 — Utjecaj brzina kretanja na potrošnju goriva
Fig. 4 — Influence of movement speed on fuel consumption

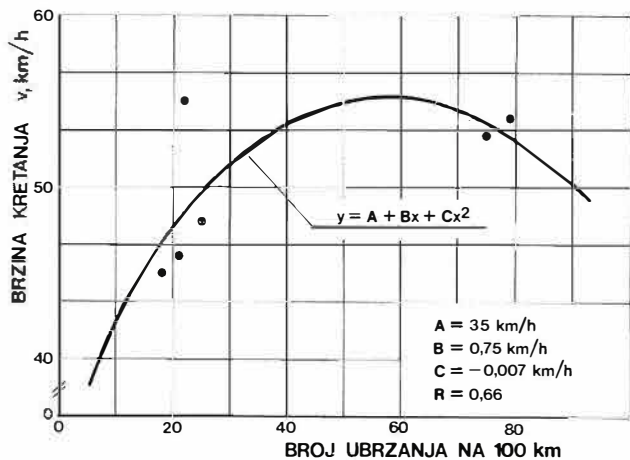
5.2. Brdske ceste

Prijeđeni put na brdskim cestama iznosio je ukupno 345 km, uz prosječnu potrošnju od 27,5 L/100 km, 51 ubrzanjem na 100 km, te srednjom brzinom od 50,5 km/h. Veza između broja ubrzanja i brzine kretanja (slika 6) pokazuje različit karakter od one utvrđene za prigorje; postoji rast brzine vozila s porastom broja ubrzanja. Budući da je indeks korelacije relativno visok ($R = 0,66$), koeficijent korelacije se ne razlikuje bitno od nule, pa je na osnovu malog broja podataka teško donijeti čvrste zaključke.

Osim toga, na brdskim cestama se bitno razlikuju dva dijela; to su uspon i nizbrdica, koji se kod većih i dugotrajnih nagiba ne razlikuju bitno po srednjoj brzini kretanja i broja ubrzanja, već samo po potrošnji goriva. Na slici 7 je vidljivo da, pri vrijednosti ubrzanja od oko 20/100 km, postoje dvije grupe podataka; gornje s potrošnjom preko 3 L/100 km utvrđene na usponu, i donje s potrošnjom 23 L/100 km ostvarene u vožnji na nizbrdici. Iz slike, koja pokazuje ovis-



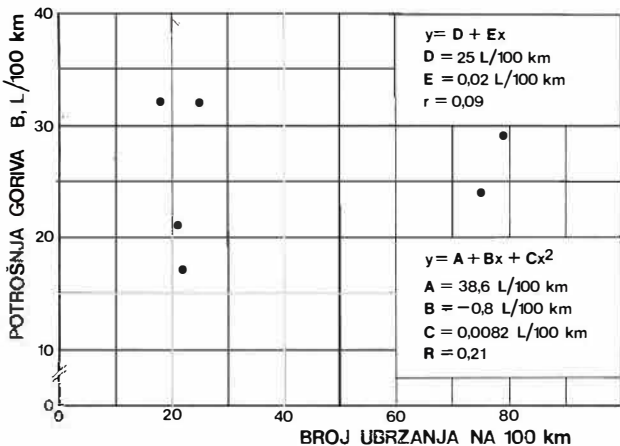
Sl. 5 — Utjecaj broja ubrzanja na potrošnju goriva
Fig. 5 — Influence of number of accelerations on fuel consumption



Sl. 6 — Utjecaj broja ubrzanja na brzinu kretanja
 Fig. 6 — Influence of number of accelerations on movement speed

nost brzine vozila i potrošnje goriva, vidi se da se s povećanjem brzine potrošnja smanjuje, što, uz činjenicu da je kod većih brzina i veći broj ubrzanja, pokazuje da je utjecaj uspona najvažniji utjecajni faktor na potrošnju kod vožnje po brdskim cestama (zbog slabih čvrstoća veza nisu ucrtane krivulje, iako je obavljena regresijska analiza).

Prema tome, općenito se može utvrditi da će s povećanjem brzine potrošnja goriva opadati, jer je vjerojatno da se na blažim nizbrdicama može, uz razvijanje veće putne brzine, dobro koristiti inercija vozila.



Sl. 7 — Utjecaj ubrzanja na potrošnju goriva
 Fig. 7 — Influence of acceleration of fuel consumption

5.3. Ravničarske ceste

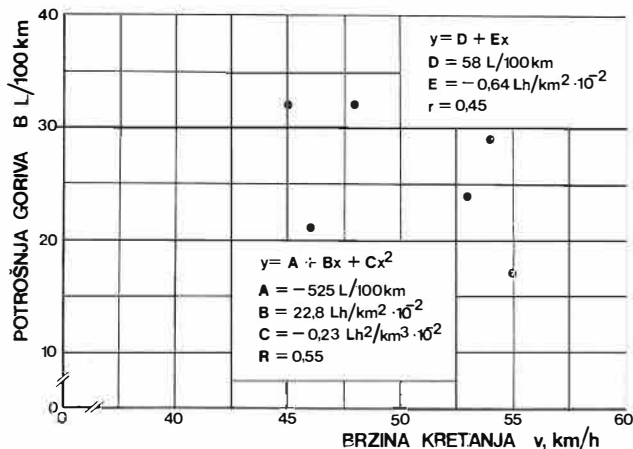
Na ovoj vrsti cesta vozilo je prešlo prilikom ispitivanja 1481 km, s prosječnom brzinom od 63 km/h, uz 25 ubrzanja na 100 km, trošeći 25,6 L/100 km goriva. Veze između broja ubrzanja i brzine kretanja, te utjecaj ova dva parametra na potrošnju goriva pokazuju dijagrami na slikama 9, 10 i 11.

Trend zavisnosti promatranih parametara je sličan kao kod prigrorskih cesta s indeksima korelacije koji pokazuju dobre veze među njima.

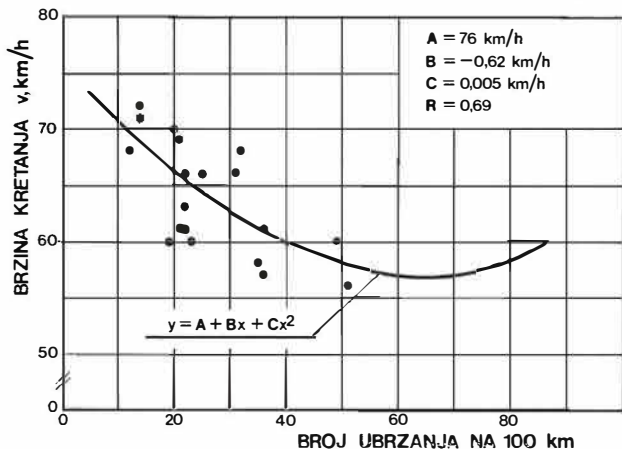
Prema tome, i utjecaj pojedinih faktora na potrošnju goriva je sličan kao pod prigorja, s tom bitnom razlikom da postoji jači utjecaj ubrzanja na potrošnju goriva. Ovo se može objasniti povećanjem potrošnje goriva za ubrzanje vozila dok se kod prigorja na nizbrdicama može djelomično koristiti inercija vozila. To znači da na ovakvim cestama potrošnja goriva veoma zavisi o načinu vožnje, te da je mogućnost uštede utrošene energije pri pravilnoj (programiranoj) vožnji velika.

5.4. Autocesta i suvremeni put

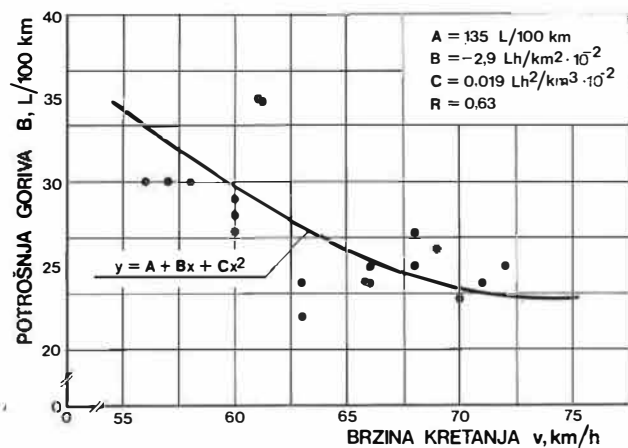
U toku pokusa vozilo je na ovakvoj vrsti ceste prevalilo najveću udaljenost od 2727 km, sa srednjom brzinom od 72,5 km/h, srednjom potrošnjom goriva od 24,52 L/100 km i relativno malim brojem promjena brzine od 7,3 na 100km. U odnosu na prethodne vrste puteva, vožnja po autocesti pokazuje osobitosti u visokoj i stalnoj putnoj brzini i najnižoj srednjoj potrošnji goriva.



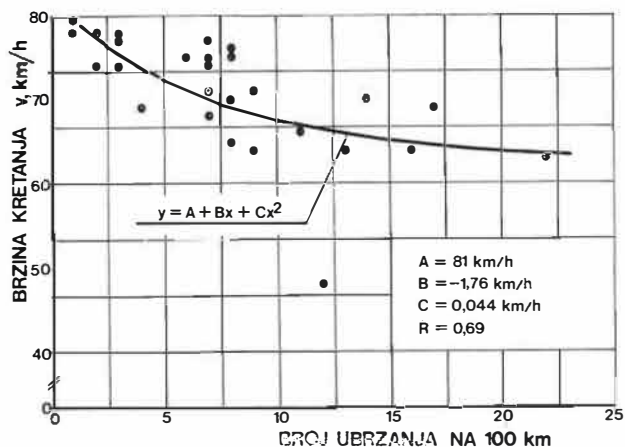
Sl. 8 — Utjecaj brzine vozila na potrošnju goriva
 Fig. 8 — Influence of vehicle speed on fuel consumption



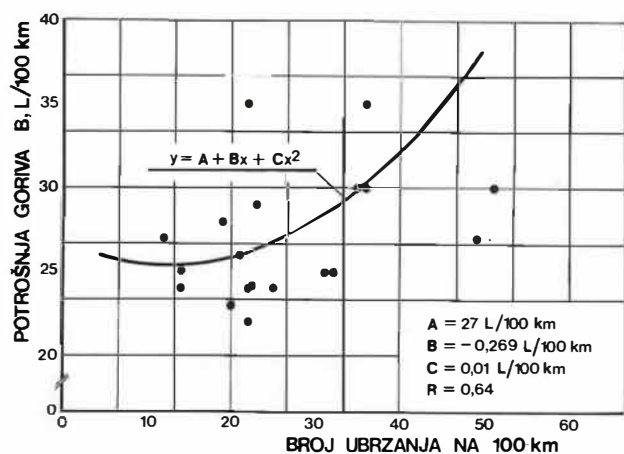
Sl. 9 — Utjecaj broja ubrzanja na brzinu kretanja
 Fig. 9 — Influence of acceleration number on movement speed



Sl. 10 — Utjecaj brzine na potrošnju goriva
Fig. 10 — Influence of speed on fuel consumption

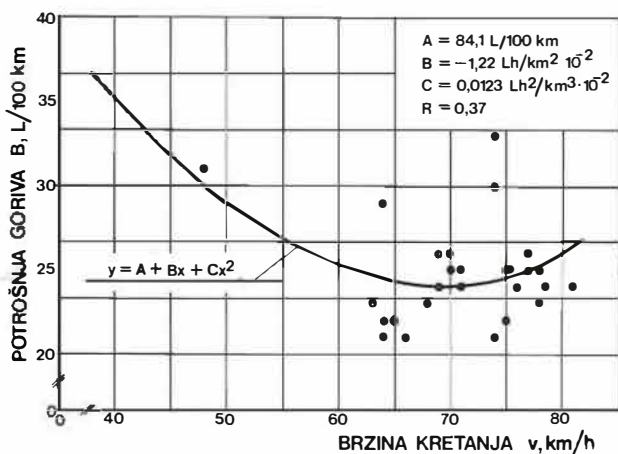


Sl. 12 — Utjecaj broja ubrzanja na brzinu kretanja
Fig. 12 — Influence of acceleration number on movement speed



Sl. 11 — Utjecaj broja ubrzanja na potrošnju goriva
Fig. 11 — Influence of acceleration number on fuel consumption

i srednje brzine (slika 15) pokazuje jaku vezu, a trend opadanja srednje brzine s povećanjem broja ubrzanja je logična posljedica zaustavljanja u koloni na semaforima i sl.



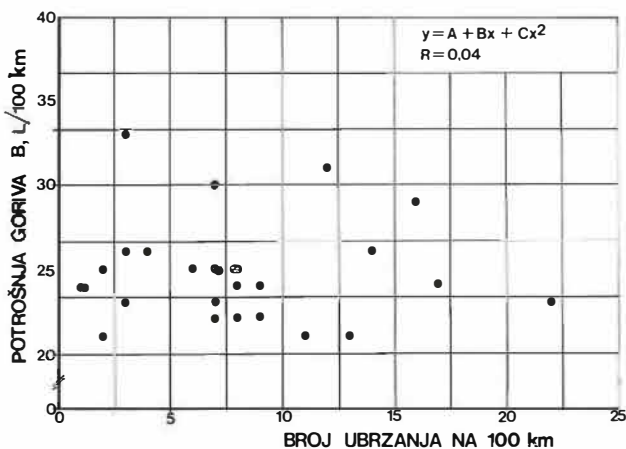
Sl. 13 — Utjecaj brzine na potrošnju goriva
Fig. 13 — Influence of speed on fuel consumption

Dobra veza između broja ubrzanja i brzine ($R = 0,69$) pokazuje da se s većim brojem ubrzanja smanjuje brzina (slika 12).

Međutim, utjecaj brzine kretanja i broja ubrzanja na potrošnju goriva ne može se zasigurno analizirati, jer su veze između parametara vrlo slabe ($R = 0,37$ i $R = 0,04$), pa bi se moglo zaključiti da vozač i njegov način vožnje gotovo nemaju utjecaja na potrošnju goriva (slike 13 i 14.). Ipak, znajući da aerodinamički otpor raste s kvadratom brzine, može se reći da postoji neka optimalna brzina pri kretanju kamiona po modernim cestama. Analiza potrošnje goriva u zavisnosti o brzini mogla bi se znatno bolje analizirati pri tzv. dirigiranoj vožnji.

5.5. Gradske ceste

Vožnja po gradu ima niz specifičnosti koje se očituju u slijedećim osnovnim pokazateljima; na putu od 95 km srednja brzina je bila 34,8 km/h s 129 ubrzanja na 100 km, uz potrošnju goriva od 40,32 L/100 km. Veza između broja ubrzanja



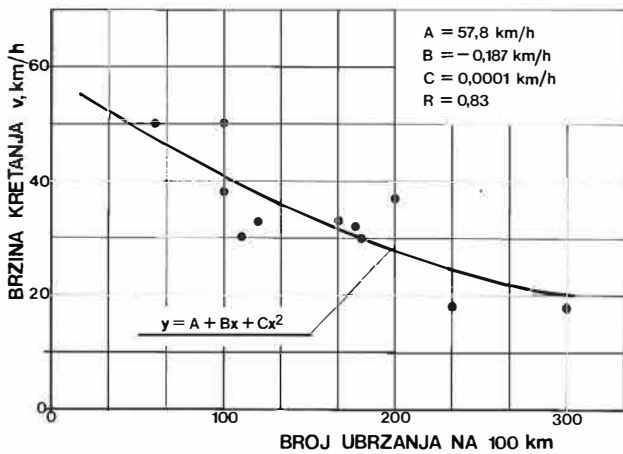
Sl. 14 — Utjecaj broja ubrzanja na potrošnju goriva
Fig. 14 — Influence of acceleration number on fuel consumption

Slike 16 i 17 pokazuju da je utjecaj broja ubrzanja i srednje brzine na potrošnju goriva bitan ($R = 0,9$, i $R = 0,83$), te da se sa smanjenjem broja ubrzanja i povećanjem srednje brzine potrošnja goriva smanjuje.

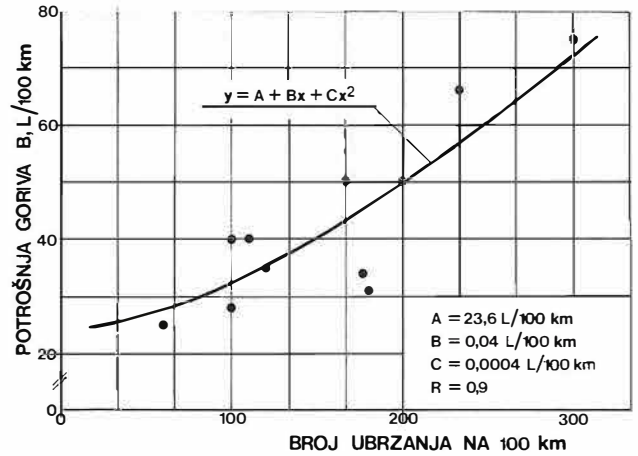
5.6. Ukupna potrošnja goriva

U ukupnoj potrošnji goriva uključena je u analizu i vožnja po neasfaltiranoj cesti s malo naselja, koje nije zasebno analizirana zbog malog broja uzoraka. Osnovni pokazatelji potrošnje goriva i karakteristika vožnje dani su u tablici I.

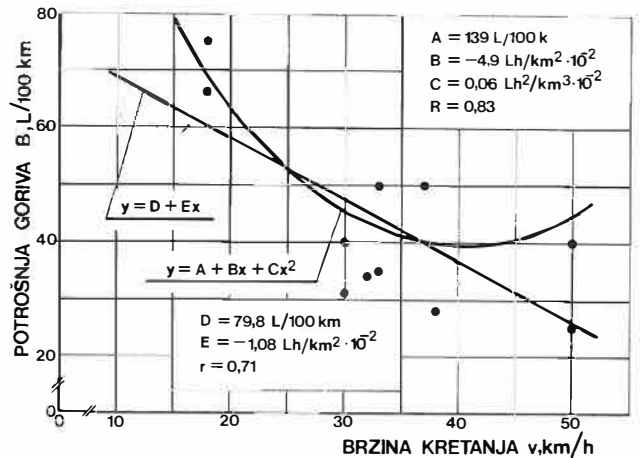
Slika 18 pokazuje utjecaj broja ubrzanja na srednju brzinu vožnje za cijeli pokus. Indeks korelacije od 0,91 pokazuje da je veza jaka te da je visoka srednja brzina vezana za male promjene brzine, a broj ubrzanja raste od vožnje po autocesti do gradske vožnje.



Sl. 15 — Utjecaj broja ubrzanja na srednju brzinu
Fig. 15 — Influence of acceleration number on mean speed



Sl. 16 — Utjecaj broja ubrzanja na potrošnju goriva
Fig. 16 — Influence of acceleration number on fuel consumption



Sl. 17 — Utjecaj brzine na potrošnju goriva
Fig. 17 — Influence of speed on fuel consumption

Utjecaj brzine na potrošnju goriva (slika 19) pokazuje da postoji brzina (oko 70 km/h) kod koje je potrošnja najmanja. Veza je i ovdje jaka. Najniža potrošnja se može očekivati u vožnji po autocesti. Povećanjem broja ubrzanja znatno raste potrošnja goriva (slika 20), što je logička posljedica trošenja energije goriva na povećanje kinetičke energije vozila.

6. UTJECAJ OSTALIH FAKTORA NA POTROŠNJU GORIVA

Iako je cilj ovog pokusa bio prvenstveno analiza utjecaja pojedinih elemenata vožnje (brzine i ubrzanja) na potrošnju goriva u kretanju po različitim cestama, u toku pokusa su uočeni neki pokazatelji koji mogu poslužiti za diskusiju o u-

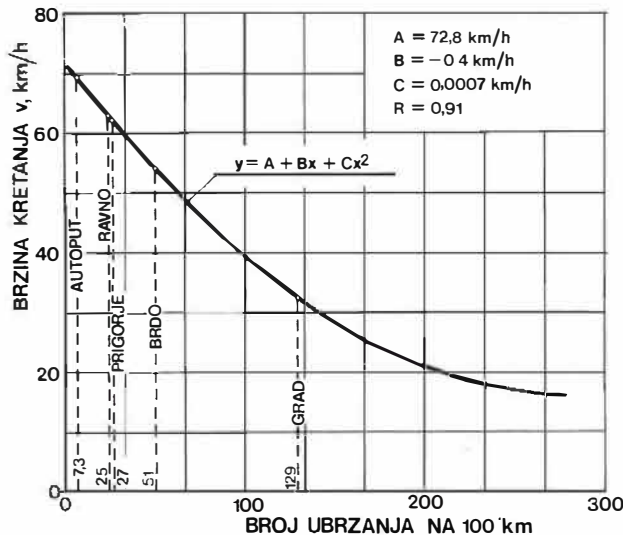
Tablica I

			VRSTA PUTA					UKUPNO
			PRIGORJE	BRDO	RAVNO	GRAD	AUTOPUT	
Put	s	km	1426	345	1481	95	2727,5	6349
Brzina	v	km/h	60	50,5	63	34,8	72,3	64,3
Broj ubrzanja	u	1/100 km	27	51	25	129	7,3	21
Potrošnja goriva	B	10 ⁻² km ⁻¹	27	27,4	25,6	40,3	24,5	26

tjecaju izbora vozila i planiranja transporta na potrošnju goriva.

6.1. Izbor vozila

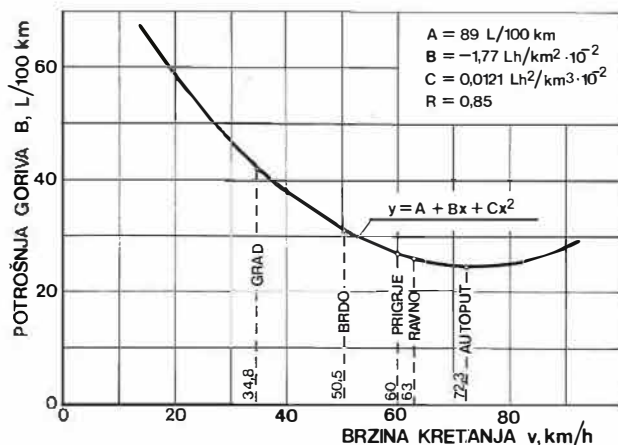
U toku pokusa mjerenja potrošnje goriva vođena je i evidencija o približno prevezenoj masi tereta. Kako je ovo vozilo specifično i po tome



Sl. 18 — Utjecaj broja ubrzanja na srednju brzinu

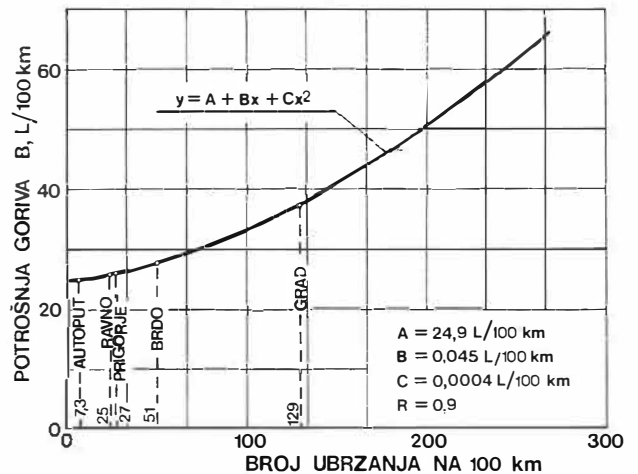
Fig. 18 — Influence of acceleration number on mean speed

što može prevoziti relativno malu masu tereta u odnosu na vlastitu masu (7 t), utjecaj mase je manji od uvjeta vožnje. Tako je u jednom pokusu utvrđeno da se na jednoj vrsti ceste potrošnja goriva povećava za 0,845 L po 1 t tereta. No, bitno pitanje izbora vozila leži u tome što se, u ovisnosti o vrsti namještaja, može tovarni prostor različito koristiti. Tako se npr. za prijevoz masivnog namještaja volumen stvarnog prostora može iskoristiti gotovo u potpunosti, uz malo težinsko iskorištenje. S druge strane, u prijevozu nesastavlj-



Sl. 19 — Utjecaj brzine na potrošnju goriva

Fig. 19 — Influence of speed on fuel consumption



Sl. 20 — Utjecaj broja ubrzanja na potrošnju goriva

Fig. 20 — Influence of acceleration number on fuel consumption

nog pločastog namještaja, vozilo može biti težinski potpuno opterećeno uz malo iskorištenje volumena tovarnog prostora. Ostaje otvoreno pitanje izbora drugačije koncepcije vozila, npr. kamion s prikolicom za masivni namještaj, drugačiji oblik otvornog prostora, odnosno druga nosivost kamion za namještaj od ploča.

6.2. Tehnologija i organizacija transporta

Proučavanja problema tehnologije i organizacije sigurno zahtijeva interdisciplinarni pristup pri rješavanju sličnih problema. U toku odvijanja ovog pokusa primijećeno je da postoje stalna i povremena mjesta dobave koja se snabdijevaju u toku jednog mjeseca gotovo stalnim brojem dobava, što ukazuje na potrebu planiranja organizacije transporta nekom od poznatih metoda, npr. simuliranjem.

7. ZAKLJUČAK

Pokus mjerenja potrošnje goriva na specijalnom kamionu za prijevoz namještaja FAP FO 218, obavljenom u tvornici TVIN-Virovitica, vođen je tako da je vozač upravljao vozilom po svojem nahođenju, tzv. nereguliranoj vožnji, pokazao je sljedeće:

- najniža potrošnja goriva ostvarena je u vožnji na modernoj autocesti;
- u vožnji na ravničarskoj cesti kroz naselja, na potrošnji je odlučujuće utjecao broj ubrzanja, pa se programiranom vožnjom mogu očekivati uštede;
- u vožnji na prigrorskoj cesti moguća je racionalnija potrošnja korišćenjem inercije vozila na nizbrdici;
- gradsku vožnju treba izbjegavati ili koristiti drugačija vozila.

Osim utjecaja vozača na vožnju u toku odvijanja pokusa, uočeno je da treba analizirati i druga dva bitna faktora za potrošnju goriva; izbor vozila i organizaciju transporta.

Primjena opisane mjerne opreme pokazala se nepouzdanom za stalnu upotrebu bez bitnih promjena i dogradnje dodatnih uređaja (filtera i grijača).

L I T E R A T U R A

- [1] Anon.: Roro-Stapler mit kinetischer Energie (Treibstoffesparung mindestens 20%), Holz-Kurier, 1984, br. 31.
- [2] Đurašević, V.: Potrošnja goriva pri kamionskom prijevozu u drvnoj industriji, Šumarski fakultet Zagreb, diplomski rad, 1983.
- [3] Garner, G. J.: Wind Tunnel Tests of Devices for Reducing the Aerodynamic Drag on Logging Trucks, FERIC, TR-27, Pointe Claire, 1978.
- [4] Garner, G. J.: Economics of Aerodynamic Drag Reduction on Logging Trucks: Present and Future, FERIC, TR-33, Pointe Claire, 1980.
- [5] Godnov, J.: Kamioni za prevoz gozdnih sortimentov in njihova oprema, Ljubljana 1978.
- [6] Golja, V., Hitrec, V.: Optimalizacija transportnog sistema metodom simulacije, Zbornik radova savjetovanja »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«, Opatija 1983.
- [7] Horvat, D. Utjecaj nekih parametara traktora na potrošnju goriva, Zbornik radova savjetovanja »Aktualni problemi mehanizacije poljoprivrede«, Šibenik 1980.
- [8] Igrčić, V., Godnov, J., Čičak, Z., Sever, S.: Kriteriji izvedbe kamionskih kompozicija za potrebe šumarstva, Mehanizacije šumarstva 4 (1979) 5—6, 148—181.
- [9] Jeras, D.: Motori, FPZ, skripta, Zagreb 1975.
- [10] Johnston, B. D.: Fuel and energy use in a costal logging operation, FERIC, TH-32, Pointe Claire 1979.
- [11] Križnar, M., Nikolić, R., Furman, T.: Mogućnost za smanjenje potrošnje goriva kod traktora, VII Savjetovanje stručnjaka poljoprivredne tehnike Vojvodine, Poreč 1980.
- [12] Lutz, Th., Kollbrunner, T.: Das Vakuummeter — eine Benzinsparhilfe?, Automobil Revue, 1974, br. 37.
- [13] Ljubić, D. A.: Analysis of Productivity and Cost of Forestry Transportation. Part one: Pilot Study to Determine the Factors for Analysis of Commercial Vehicle Power Consumption and Road Performance, FERIC, TR-53, Pointe Claire 1982.
- [14] Ljubić, D. A.: Analysis of Productivity and Cost of Forestry Transportation. Part two: Theoretical Analysis of the Impact of Vehicle Operation Conditions on Power Losses, and Experimental Determination of the Resistance Forces Attributable to Oil Churning, FERIC, TR-55, Pointe Claire 1984.
- [15] Ljubić, D. A.: Analysis of Productivity and Cost of Forestry Transportation. Part three: Theoretical Analysis of the Impact of Vehicle Operation Conditions on Power Losses; Experimental Determination of Rolling and Air Resistance Forces, FERIC, TR-61 Pointe Claire 1985.
- [16] Marold, B.: Racionalizacija potrošnje pogonskog goriva u cestovnom prometu, Suvremeni promet, 2 (1980) 1, 95—100.
- [17] Marold, B.: Primjena elektroničke obrade informacija u cestovnom prometu na temelju uložka tahografa, Biblioteka mehanizacije, 6 (1981) 3, 181—195.
- [18] Marold, B.: Tehnika upravljanja motornim vozilima u cestovnom prometu, Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«, Opatija 1983.
- [19] Routhier, J. G.: A Simulation Model for the Analysis of Pulpwood and Sawlog Trucking, LRR/57, Pointe Claire 1974.
- [20] Sever, S.: Neki problemi potrošnje goriva kod strojeva pogonjenih motorima s unutrašnjim izgaranjem, Zbornik savjetovanja »Tehnologije seče, privlačenja i prevoza sitnog drveta lišćara«, Beograd 1981.
- [21] Skaar, R.: Tree-Length Transport by Truck, As 1977.
- [22] Smith, D. G.: Computer-Aided Comparison of 5, 6 and 7 Axle Log Trucks for Long Distance Highway Hauling, FERIC, TR-49, Pointe Claire 1981.
- [23] Stjernberg, E. I.: The Potential of Power Assisted Trailers in Logging Operations, FERIC, TR-47, Pointe Claire 1981.

INSTITUT ZA DRVO- (INSTITUT DU BOIS)

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82 — TELEFONI: 448-611, 444-518
TELEX: 22367 IDZG YU

za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

OBAVLJA:

ISTRAŽIVAČKE RADOVE

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

IZRAĐUJE PROGRAME

za izgradnju novih objekata, za rekonstrukciju, modernizaciju i racionalizaciju postojećih pogona.

PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

u izgradnji novih te rekonstrukciji i modernizaciji postojećih pogona. Izrađuje idejne, glavne i izvedbene projekte strojarškog dijela toplane, energane, toplinskih razvoda i pneumatskog transporta, te građevinskih objekata za sve industrijske oblasti.

Obavlja nadzor nad izvođenjem građevinskih objekata i projektiranih tehnoloških procesa s pripadajućim energetske i strojarškim komponentama, te razvija nove i usavršava postojeće uređaje i opremu iz područja djelatnosti.

PROJEKTIRA I PROVODI

ekonomsku i tehnološku organizaciju, istraživanje tržišta i razvoj proizvoda.

DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU

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

PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

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

ATESTIRA, ISPITUJE I DAJE UPUTE ZA PRIMJENU

ljepila, sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te pokušava i ostalih proizvoda drvne industrije.

BAVI SE IZDAVAČKOM I NAKLADNIČKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije.

ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS

domaće i inozemne stručne literature.

Za izvršenje prednjih zadataka Institut raspolaže odgovarajućim stručnim kadrom i suvremenom opremom.

U SVOM SASTAVU IMA LABORATORIJE ZA:

- ispitivanje kvalitete namještaja,
- ispitivanje kvalitete drva i ploča,
- ispitivanje ljepila, te sredstava za zaštitu i površinsku obradu drva,
- poluindustrijsku proizvodnju ploča.

Tendencija kretanja strukture dimenzija pilanskih trupaca četinjača

STRUCTURE DIMENSION TENDENCY OF SAWMILL CONIFER LOGS

Zdravko Stupar, dipl. ing.
Mašinski fakultet, Sarajevo

UDK 630*832.10

Prispjelo: 15. 12. 1985.
Prihvaćeno: 10. 02. 1986.

Stručni rad

S u m m a r y

The paper presents results of dimensional structure of saw-mill conifer logs manufactured in one bigger saw-mill. The average diameter of logs was determined on the ground of absolute frequencies and volume participation of separate thickness groups and the average log taper.

It has been established that saw-mill conifer raw material evidently decreases its average diameter from year to year. These smaller diameters of logs are accompanied by higher logs taper, which represents an additional unfavourable influence on saw-mills which can be expected in the coming period.

Key words: average log diameter — log taper.

S a ž e t a k

U članku se iznose rezultati istraživanja dimenzionalne strukture pilanskih trupaca četinjača koji se prerađuju u jednoj našoj većoj pilani. Ispitivan je prosječni promjer trupaca na osnovi apsolutnih frekvencija i volumnog učešća pojedinih debljinskih grupa, te prosječni pad promjera trupaca.

Ustanovljeno je da pilansku sirovinu četinjača prati vidno opadanje prosječnog promjera iz godine u godinu. Ovim manjim promjerima trupaca pridružuje se veći pad promjera, što predstavlja dodatni nepovoljni utjecaj na pilansku sirovinu koja se može očekivati u narednom periodu.

Ključne riječi: prosječni promjer trupca — pad promjera trupaca.

1. UVOD

U novije vrijeme, usporedno s padom kvalitete pilanskih trupaca, primjetno je i stalno opadanje prosječnih promjera trupaca, što direktno utječe na smanjenje količinskog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorišćenja.

Iako karakteristike pilanske sirovine imaju presudan utjecaj na iskorišćenje, a samim tim i na ukupno financijsko poslovanje svakog pilanskog pogona, nedovoljno se zna, odnosno, s nedovoljno preciznijih podataka se raspolaže o tendencijama kretanja kvalitete i dimenzionalne strukture pilanske sirovine u narednom razdoblju. Radi toga su, u jednoj našoj pilani*, s godišnjom preradom od oko 100 tisuća m³ četinjača, izvršena odgovarajuća istraživanja srednjeg promjera pilanskih trupaca koji se prerađuju u ovoj pilani.

2. CILJ RADA

Cilj ovih istraživanja definiran je zadatkom da se, na osnovi postojeće dokumentacije o pre-

* Pilana se alimentira iz šuma s prebornim gospodarenjem.

rađenoj sirovini u 1981, 1982, 1983. i 1984. godini, metodom slučajnih uzoraka ustanovi:

— srednji promjer trupaca, po godinama, u odnosu na broj komada, odnosno, apsolutnu frekvenciju različitih promjera trupaca;

— srednji promjer trupaca po godinama u odnosu na volumen prerađenih trupaca;

— tendenciju kretanja promjera trupaca u narednom periodu;

— pad promjera trupaca, mjerenjem promjera na tanjem i debljem kraju trupaca, koji su u toku istraživanja zatečeni na pilanskom stovarištu.

3. METODA RADA

3.1 Način formiranja i veličina uzoraka

Slučajni uzorak za svaku pojedinu godinu formiran je na osnovi tzv. »gaterskih lista« prerađenih pilanskih trupaca iz najmanje 4 smjene, tj. dva radna dana svakog mjeseca u godini. Pri tome se vodilo računa da na »gaterskim listama«, odabranim za proučavanje, budu ravnopravno zastupljeni rasporedi pila za raspiljivanje svih debljinskih grupa, a samim tim i svi promjeri trupaca.

Broj analiziranih trupaca za svaku godinu prikazan je u tablici I. Tablica I prikazuje veličinu formiranih uzoraka po godinama, izraženu brojem komada pregledanih trupaca. Ukupno je pregledano 66 640 komada trupaca za sve četiri godine.

BROJ TRUPACA NUMBER OF LOGS	Tablica I Table I			
Godina	1981.	1982.	1983.	1984.
Broj trupaca (kom)	14 450	16 906	17 887	17 397

Kod određivanja pada promjera trupaca izvršena su direktna mjerenja promjera trupaca na debljem i tanjem kraju. Promjeri trupaca su utvrđeni promjerkom, kao aritmetička sredina iz dva unakrsna mjerenja, za ukupno 358 komada trupaca.

Svi promjereni trupci, kao i svi pregledani trupci iz uzoraka razvrstani su prema srednjem promjeru u debljinske grupe, počev od 14 cm pa na više, s rasponom po 5 cm.

3.2 Statistička obrada podataka

Suglasno statističkim principima, aritmetička sredina, s obzirom na učestalost promjera trupaca ($\bar{\phi}$), određivana je prema formuli:

$$\bar{\phi} = \frac{\sum \phi_i f_i}{\sum f_i} \quad (\text{cm}) \quad (1)$$

gdje je:

ϕ_i — promjeri trupaca (srednji promjeri debljinskih grupa) u cm,

f_i — učestalost trupaca određenog promjera u kom,

$\sum f_i$ — ukupan broj trupaca u kom.

Polazeći od volumnog učešća pojedinih debljinskih grupa, aritmetička sredina ($\bar{\phi}_v$) je računata po formuli:

$$\bar{\phi}_v = \frac{\sum \phi_i q_i}{\sum q_i} \quad (\text{cm}) \quad (2)$$

gdje je:

q_i — volumno učešće trupaca u m^3 ,
 $\sum q_i$ — ukupni volumen trupaca u m^3 .

Pad promjera trupaca (\bar{P}_{pr}) izračunavan je prema izrazu:

$$P_{pr} = \frac{D - d}{L} \quad (\text{cm/m}) \quad (3)$$

gdje je:

D — promjer na debljem kraju trupca u cm,

d — promjer na tanjem kraju trupca u cm,

L — dužina trupca u m.

Prosječni pad promjera (\bar{P}_{pr}) unutar svake debljinske grupe trupaca računat je po izrazu:

$$\bar{P}_{pr} = \frac{\sum P_{pr}}{n} \quad (\text{cm/m}) \quad (4)$$

gdje je:

n — ukupan broj promjerenih trupaca jedne debljinske grupe,

$\sum P_{pr}$ — suma pada promjera svih trupaca unutar jedne debljinske grupe u cm/m .

4. REZULTATI RADA I ANALIZA

Cjelokupna istraživanja vršena su u dva odvojena pravca:

— u pravcu određivanja prosječnog promjera trupaca na osnovi »gaterskih lista«,

— u pravcu određivanja pada promjera trupaca na osnovi direktnih mjerenja.

4.1 Prosječni promjer trupaca

Jedan od pokazatelja prosječnog promjera trupaca je aritmetička sredina promjera svih pregledanih trupaca. Aritmetička sredina promjera trupaca ($\bar{\phi}$) izračunata po formuli (1), za pojedine godine, prikazana je u tabeli II.

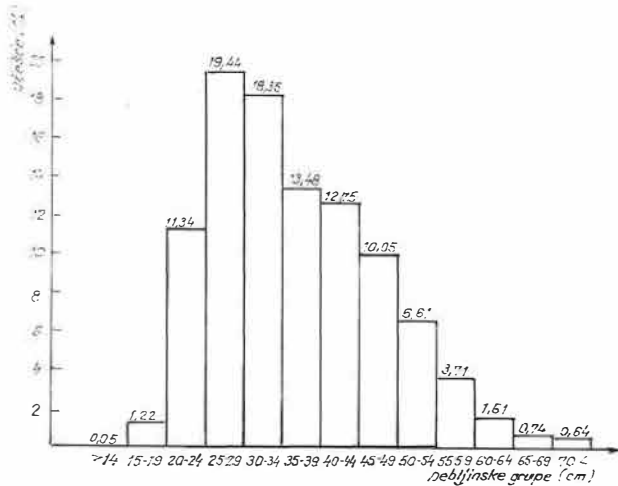
ARITMETIČKA SREDINA PROMJERA PREMA BROJU TRUPACA
 ARITHMETIC MEAN OF DIAMETER ACCORDING TO NUMBER OF LOGS

Tablica II
 Table II

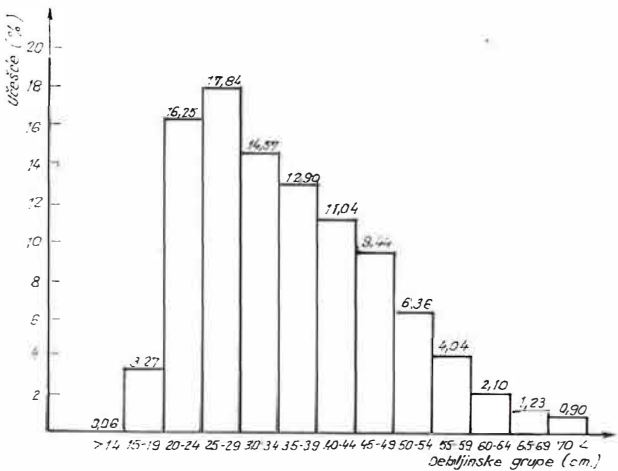
	ϕ_i u (cm)													$\sum f_i \phi_i$ (cm^2)	Broj ukupno pregledanih trupaca N u (kom)	$\bar{\phi}$ (cm)																																				
	1981.	1982.	1983.	1984.	1981.	1982.	1983.	1984.	1981.	1982.	1983.	1984.																																								
Broj trupaca po godinama	177	558	231	234	1.650	2.773	2.216	2.038	2.829	3.045	4.055	3.904	2.671	2.487	3.402	3.427	1.962	2.202	2.884	2.616	1.856	1.885	2.138	2.285	1.462	1.612	1.393	1.411	961	1.086	873	801	540	359	429	163	108	210	87	89	522.920	600.772	619.779	605.139	14.450	16.906	17.887	17.397	36,2	35,5	34,6	34,8

Međutim, kako aritmetička sredina ništa ne govori o distribuciji promjera trupaca, to bi njeno poistovjećivanje s prosječnim promjerom bilo pogrešno. Stoga su na slikama 1, 2, 3 i 4 dati grafički prikazi, odnosno, histogrami relativnih frekvencija pojedinih debljinskih grupa po godina-

Pored brojčanog učešća, volumno učešće pojedinih debljinskih grupa trupaca može, takođe, biti osnova za određivanje prosječnog promjera trupaca. Stoga je interesantna analiza prosječnog promjera trupaca s obzirom na njihovo volumno učešće. Podaci o aritmetičkoj sredini promjera trupaca, dobivenoj preko volumnog učešća pojedinih



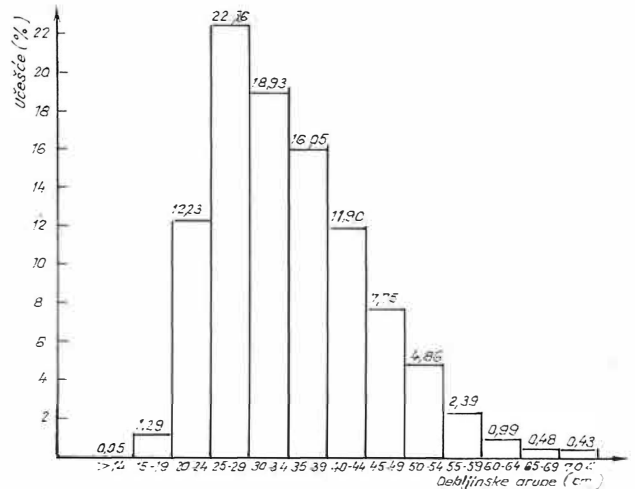
Slika 1 — Učešće debljinskih grupa u 1981. godini
Fig. 1 — Participation of thickness groups in 1981



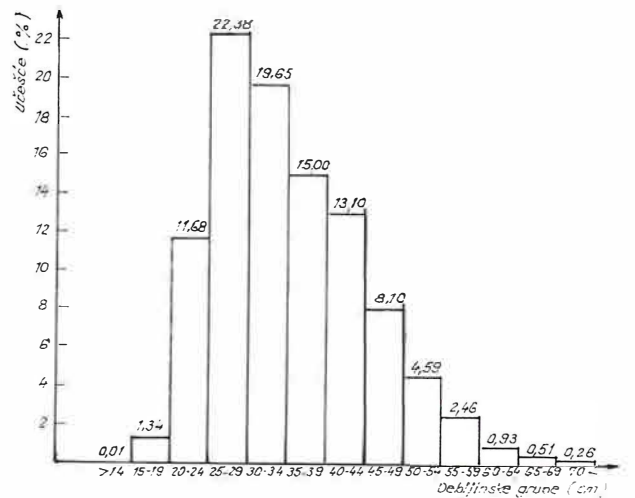
Slika 2 — Učešće debljinskih grupa u 1982. godini
Fig. 2 — Participation of thickness groups in 1982

Iz slika se uočava da distribucija promjera trupaca nije simetrična u odnosu na aritmetičku sredinu, zbog čega je, pored nje, neophodno uzimati u obzir i vrijednost moda. Najveća frekvencija, odnosno mod, za sve četiri godine pripada debljinskoj grupi 25—29 cm, čije se procentualno učešće, u odnosu na ukupan broj pregledanih trupaca, kreće od 19,44% u 1981. godini do 22,56% u 1983. godini.

Imajući u vidu aritmetičku sredinu i mod, te prikazane histograme relativnih frekvencija promjera trupaca, vidi se da je u navedenom periodu u konkretnom pilanskom pogonu prerađen najveći broj trupaca promjera 25—29 cm. Ali, kako je prerađen i znatan broj debljih trupaca, to aritmetička sredina promjera svih pregledanih trupaca u prosjeku, za sve četiri godine, iznosi 35,3 cm.



Slika 3 — Učešće debljinskih grupa u 1983. godini
Fig. 3 — Participation of thickness groups in 1983



Slika 4 — Učešće debljinskih grupa u 1984. godini
Fig. 4 — Participation of thickness groups in 1984

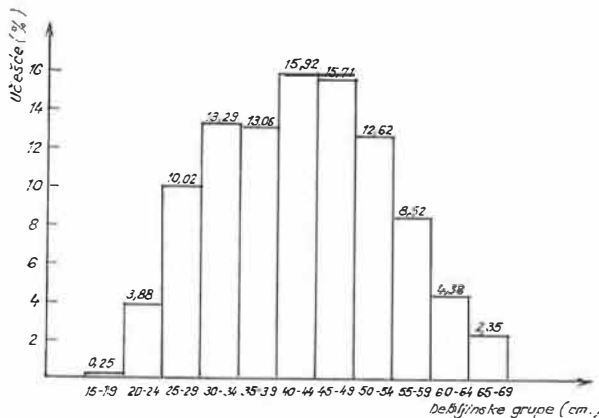
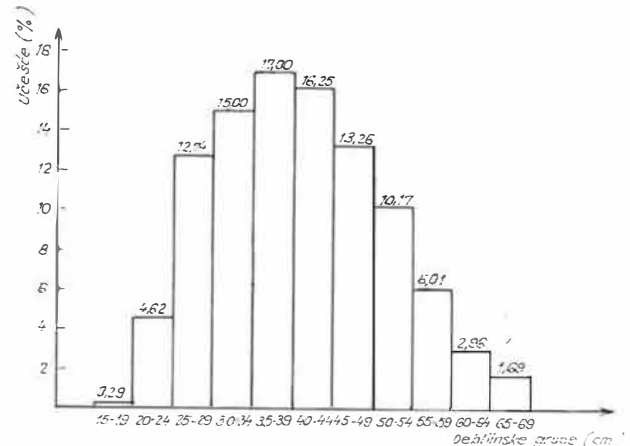
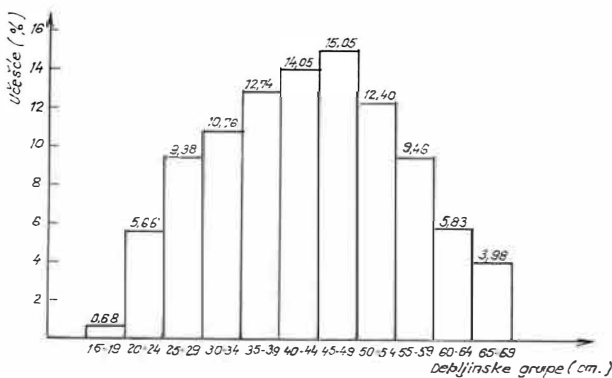
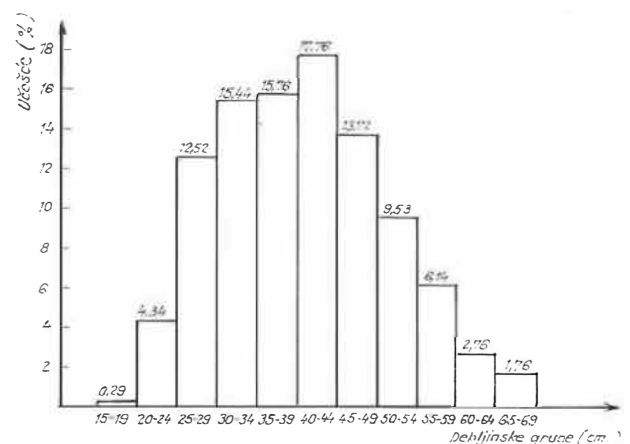
debljinskih grupa trupaca (formula 2), dati su u tabeli III, a odgovarajući histogrami na slikama 5, 6, 7 i 8.

Uzimanjem volumnog učešća pojedinih debljinskih grupa za osnovu kod određivanja prosječnog promjera ($\bar{\Phi}_q$) dobijene su veće vrijednosti u odnosu na vrijednosti prosječnog promjera ($\bar{\Phi}$), računatog po formuli (1). Razlog tomu je što trupcima većeg promjera odgovara veći volumen, te do izvjesnih granica manji broj trupaca većih promjera ima i veće volumno učešće.

Međutim, i ovdje je primjetno postepeno opadanje prosječnog promjera $\bar{\Phi}_q$. Tako je sa 42,5 cm u 1981. godini, odnosno 43,1 cm u 1982. godini, srednji promjer opao na 40,2 cm u 1984. godini.

ARITMETIČKA SREDINA PROMJERA TRUPACA PREMA UČEŠĆU VOLUMENA
ARITHMETIC MEAN OF LOG DIAMETER ACCORDING TO VOLUME PARTICIPATIONTablica III
Table III

	ϕ_i u (cm)											$\Sigma q_i \phi_i$ ($m^3 \cdot cm$)	Σq_i (m^3)	ϕ_m	
	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67				
Volumen	1981.	16	251	648	859	844	1.029	1.015	816	561	283	152	274.498	6.464	42.5
trupaca	1982.	50	421	697	800	947	1.044	1.118	922	703	433	296	320.657	7.432	43.1
u m^3 po	1983.	21	337	929	1.094	1.240	1.185	967	742	438	216	123	294.144	7.292	40.3
godinama	1984.	21	310	894	1.102	1.125	1.266	979	680	438	179	126	287.255	7.138	40.2

Slika 5 — Volumno učešće debljinskih grupa u 1981. godini
Fig. 5 — Volume participation of thickness groups in 1981Slika 7 — Volumno učešće debljinskih grupa u 1983. godini
Fig. 7 — Volume participation of thickness groups in 1983Slika 6 — Volumno učešće debljinskih grupa u 1982. godini
Fig. 6 — Volume participation of thickness groups in 1982Slika 8 — Volumno učešće debljinskih grupa u 1984. godini
Fig. 8 — Volume participation of thickness groups in 1984

Ovako uočljivo opadanje promjera trupaca iz godine u godinu, u sprezi s već sada prisutnom velikom frekvencijom relativno tanjih promjera trupaca, jasno ukazuje na dalje opadanje srednjeg promjera trupaca i u narednom periodu.

4.2 Pad promjera trupaca

Dobro poznavanje osobina pilanske sirovine je nezamislivo bez poznavanja pada promjera trupaca, koji ispoljava svoj utjecaj pri iskorišćenju dopunske zone, odnosno zone pada promjera trupaca ili parabolične zone.

Kvantitativni pokazatelji prosječnog pada promjera trupaca dobiveni po formuli (4), za pojedine debljinske grupe trupaca, prikazani su u tabeli IV.

Ovdje treba naglasiti da je u vrijeme mjerenja pada promjera trupaca na pilanskom stovarištu bilo vrlo malo trupaca većih promjera (iznad 54 cm). Iz tog razloga, u ovom radu ne daju se podaci o padu promjera za debljinske grupe trupaca promjera iznad 54 cm.

Isto tako, kod određivanja pada promjera trupaca nisu se uzimali u obzir tzv. pridanički trup-

PROSJEČNI PAD PROMJERA
AVERAGE LOG TAPERTablica IV
Table IV

Deljinska grupa trupaca (cm)	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54
Pad promjera u cm/m	1,55	1,20	1,25	1,17	1,26	1,21	1,15	1,09

ci (trupci pri panju). Naime, kao što je poznato, ove trupce redovno prati izraženiji pad promjera, te bi se njihovim uzimanjem u obzir mogla formirati pogrešna slika o padu promjera trupaca.

Iz navedene tabele se vidi da je najveći pad promjera prisutan kod debljinske grupe 15—19 cm, tj. kod najtanjih pilanskih trupaca. Nadalje, kod trupaca promjera od 20—35 cm, pad promjera je dosta ujednačen i varira u granicama od 1,17 cm/m do 1,26 cm/m, a zatim, nakon debljinske grupe 35—39 cm, pad promjera gotovo linearno opada s povećanjem promjera trupaca.

Ova konstatacija je dosta nepovoljna s aspekta predviđanja daljih tokova kretanja pilanske sirovine. Naime, pilansku sirovinu, s jedne strane,

prati vidno opadanje prosječnog promjera iz godine u godinu, a s druge strane, manjim promjerima trupaca se pridružuje veći pad promjera. Pridružuje li se ovome i tendencija stalnog opadanja kvalitete pilanskih trupaca, onda sve skupa ima višestruki nepovoljni utjecaj na pilansku sirovinu, koja se može očekivati u skoroj budućnosti, ili se već sad, kao takva, dobrim dijelom preraduje na našim pilanama.

LITERATURA

- [1] Hitrec, V.: Mjerenje u drvnjoj industriji. Zagreb, 1984. g.
[2] Knežević, M.: Prerada drveta na strugarama. Beograd, 1970. g.

Recenzent: prof. dr M. Brežnjak

U POVODU 10. OBLJETNICE IZLAZENJA ČASOPISA »MEHANIZACIJA ŠUMARSTVA«

Razni vjetrovi viju iznad naših šuma. Njišu vrhovima stabala zahvaćajući često i djelatnike u njihovom podnožju, posebno ako iznose svoja izvješća pogledu javnosti. Dosta kasno su se mehanizatori našli u tim podnožjima. No, uskoro su više od ostalih postali izloženi sudu okoline; posljedice njihovih uspjeha i neuspjeha se brzo očituju, znatno brže nego s mnogim drugim djelatnostima šumarske struke.

Živimo kao dio naroda koji nije posebno bogat sirovinama. Zato prirodna bogatstva kojima raspolazemo predstavljaju veliku vrijednost i trajnu osnovu gospodarskog razvoja. Među ostalim, osnovu tog bogatstva čine i šume. Upravo nas, mijelove drvno-šumske ukupnosti, to obvezuje na djelovanje radi trajnog osiguranja drvna, brinući se uz to djelotvorno o općekorisnim svrhovitostima šuma. Proizvedeno drvo mora biti osnova novih izvoznih usmjerenih programa, ali i osiguranja određenog djelića energije potrebne pojedincu ili društvu. Zato su nas posebni zadaci čekali u eksploataciji šuma. Postići u tom dijelu djelatnosti tehnološku neovisnost moglo se samo razvojem vlastite tehnike. Početke ozbiljnijeg mehaniziranja zabilježili smo u šumarstvu prije četvrt stoljeća, i tada kao i danas, jednoj svojevrsnoj privrednoj grani, opterećenoj različitim kultovima gledanja u nju. I ta gledanja, ponekad prijeporna, podložna trenutku, uzrokom su počesto neslaganju i razilaženju u stavovima kako treba gospodari šumskim bogatstvom.

Davno su mnogi narodi, pa i Slaveni, šumu držali svetištem u prirodnom stanju. Jasno je da je stablo predstavljalo simbol života, vezavši se s tlom svojim korjenjem, dostižući vrhom krošnje visine nekada teško dostupne čovjeku. Posebno je obožavan hrast, koji i danas u svijesti mnogih ostaje simbolom lagodnijeg stjecanja dohotka. I drugi narodi su imali svoje besmrtno, dugoživotno, nepokvarljivo drvo. Čempres, bor, cedar je na Bliskom i Dalekom istoku bio oličenje mnogo čega što je u Evropi predstavljao hrast. U tim i takvim mitovima nalazili su svoje mjesto jablan, breza, dren i mnoge druge vrste drveća. Ugodno je spomenuti i voćkarice, poput trešnje, koja je u mnogih naroda izazivala lijepa nadahnuća.

Drvo kao materijal za gradnju postavljalo je osnove arhitekture ponekog vremena, svojim oblikom utjecalo na stilove gradnje. Gotički tornjevi su za mnoge tek imitacija vanjštine smreke. Uvijek nam je tu šuma i drveće u njoj pomagalo izražavanju doživljaja, stvarajući pomoću takvih simbola mnoga raspoloženja. Pokrivajući svoje krovove, gradeći obitavalište za sebe i domaće životinje, gradeći plovna sedstva, pa na kraju svog puta i lijes, drvo je pratilo i prati narode u povijesti.

Na sve vijekovima nakupljeno doživljavanje šume i drveća, u prošlom stoljeću je izrastao novi pristup, biološko-ekološki pogled na šumu. On određuje šumu kao dio cjelokupnog ekosistema ili krajoli-

ka. I danas ponovo ekološki pogled na šumu s pravom privlači veliku pažnju. Svojom trkom za novim dobrima čovjek je uništavao sredinu koja ga okružuje: šume, vodotoke, zemljišta i zrak.

U tu i takvu šumu, rastrzavanu mnogim gledanjima, opterećenu povijesnim i kulturnim nasljedem, drvom kao simbolom za mnoge ljudske radosti, patnje i doživljaje, počela je 60-ih godina ulaziti mehanizacija, zamjenjujući dotadašnji rad ljudi i životinja. Prateći razvoj tehnologije i tehnike pri gospodarstvu šumskim bogatstvom, svjedoci smo stalnog nametanja objektivnih ograničenja, ali i onih koja to nisu. Ozbiljna, racionalna, gospodarski utemeljena razmišljanja o šumi i njenu mjestu u životu zemlje po teško prodiru i zadržavaju svoje mjesto pod suncem u mnogim sredinama i svijesti pojedinaca. Znamo da je i povijest naše šume zabilježila krajnosti pristupa kolebljivog čovjeka i društva. Upravo ta kolebljivost nas često odvodi u ekstreme; ispravan ili pogrešan način primjene mehanizacije ili gospodarstva često se karakterizira riječima »čista sječa«, »smanjenje biološke proizvodnje«, »rušenje ekološke ravnoteže«, okrivljujući pritom svakog nepoćudnog mehanizatora za sva zla koja su snašla šumu. To što pristojnost i znanost, u čije ime se često govori, nalaže da se apodiktički (neoborivi) sudovi i obrazloženja, brzo se zaboravlja. Znano je da to nije zakon sviju sistema, tek ponekih, kojima nedostaju trijezni sudovi i razločnost. Ne tako davno je svijet živio i strepio uz sistem u kome je bila dovoljna etika iznesena gnjevnim tonom, bez obra-

zloženja, pa su se nepoćudna usta privremeno ili trajno zatvarala.

Da nas ne bi odvele ove asocijacije na biološko-ekološki pogled na stranputice poistovjećanja s propovjednicima, vratimo se u svakodnevnicu, u kojoj šumsko bogatstvo mora uz ostale opće korisne svrhovitosti dati i drvo, kojim ćemo se koristiti u razne namjene; gradit ćemo od njega nastambe, praviti ćemo papir i celulozu, stvarati ploče ili pak iskoristiti kao izvor energije. Ova generacija će živjeti uz ovaj funkcionalni kut gledanja na šumu.

Živo drveće obavlja pretvorbu vode, ugljičnog dioksida i minerala uz pomoć sunčane energije u jednu novu strukturu, koja je istovremeno i lijepa, i korisna. I šumarstvo kao integrirana disciplina promatra šumu sa svim svojim namjenama, uključujući i koristi koje postiže eksploatacijom tog bogatstva. Šume su se krčile, a njezinim krčiteljima na mnogim mjestima u svijetu podizani su spomenici, jer su stvarali mjesta današnjih oranica, mjesta gdje dobivamo hranu. Dali bismo im i danas podigli spomenik? Zasigurno ne! Prije će ga zavrijediti neke marljive ruke koje su ogoljelu površinu zazelenile biljnim svijetom. No, tadašnji pioniri su zavrijedili mnogo komplimentata za svoju hrabrost, rad u uvjetima koji su prije svega bili borba s prirodom.

Sječa drva je faza u stalnom procesu i razvoju šuma. Ipak, živeći sa šumom, i te kako osjećamo da ta sječa kao i drugi radovi tijekom njezine eksploatacije, koliko god je pažljivo obavljamo, predstavlja intervenciju u šumski ekosistem. Zato smo od prvog dana našeg druženja na stranicama ovog lista pozivali sve one koji sudjeluju u tom procesu osiguranja drva društvu, da svojim znanjem i trudom ograniče ponegdje i zastrašujuće postrane efekte; zbog toga se bavimo mehaniziranjem i u regeneraciji i podizanju šuma, kao i planiranjem i kontrolom svega što se zbiva u našim strojevima i oko njih. Kolike su nam bile snage, uvjeti i znanje, toliko smo se uspijevali svi zajedno baviti sveobuhvatnim šumarskim radom. Uz proizvedene kubike, mjerili smo energetske potrošnje, unaprijedili tehniku, povećali djelotvornost strojeva, podizali proizvodnost rada, smanjivali troškove,

prodirali u tajne tla po kojem se kreću strojevi, pokušali slijediti tijek civilizacija koje su visoko cijenile mjernu vještinu, temelj svog prosperiteta, načina otkrivanja tajni prirode, kako se ne bi našli u kolu pripovjedača, dogmata i apologeta. Za posao mehanizatora je gospodariti šumama značilo objediniti djelovanje uzgoja, eksploatacije i zaštite šuma, tehnologije i tehnike u svakom od tih područja, brinuti se o šumi kao ekosistemu, pratiti ergonomsku opterećenja šumskog radnika, razvijati informatički sustav, obavljati stalni transfer znanja dosegnutih istraživačkim radom, biti stalno na mjestu svakog važnijeg događanja u struci.

Iza nas je razdoblje započeto prije četvrt stoljeća, kada je uvoz tehnike u mnogome stvorio i tehnološku ovisnost. Iako i danas kao i tada obavljamo ponajveći dio poslova u najtežem godišnjem razdoblju, iako je radna snaga po sociološkom sastavu i motiviranosti neophodna za obavljanje sve složenijih poslova, stvari su se bitno izmijenile.

Svaki novi korak mehanizacije pratio je skokoviti rast proizvodnosti rada. Poboljšanje eksploatacijsko-tehničkih karakteristika strojeva i uređaja uzrokovao je dalji rast proizvodnje, te unapređenje tehnologija. Sve se bližimo, barem u hti-jenjima, lančanoj proizvodnji, bez jasno podijeljenih faza. Povezujemo ili prebacujemo određene radne operacije gubeći pomalo klasični raspored mjesta sječe i izrade, sabirnog, pomoćnog i glavnog stovarišta.

Kako se dalje razvijati, kakvu strategiju razvoja tehnologije i tehnike očekivati? Zajedništvom se treba boriti za rast dohotka, podržati svijest da je drvo obnovljiva biomasa, rješavati probleme zagadivanja okoline te uloge šume u održavanju ravnoteže, podizati znanost kao prvorazredni faktor razvoja šumarstva, dosljedno provoditi supstituciju uvozne opreme, otvarati vrata suvremenoj tehnologiji u pravljnja tehnologijom procesima, spoznati da nam najviše zaostaje tehnologija rukovođenja (zar i u području mehanizacije ne bismo mogli katkada govoriti o rukovodstveno-stručnoj neproduktivnosti?), da kao šumari ostanemo svjesni općih koristi od šuma, da znamo da postoji u zemlji negativna bilanca dr-

vne sirovine, da smo pred osnivanjem namjenskih, npr. energetskih šuma, da ne možemo izbjeći sveobuhvatno iskorišćenje šumske biomase (panjevina, granjevina).. itd. itd. Vrijeme proizvodnosti je uglavnom prošlo, vrijeme kreativnosti zauzima svoje mjesto. Uskoro neće cijena energenata biti limitirajući element, koliko njihov nedostatak. Morat ćemo racionalizirati mjerenje drva, zakonodavnim djelima poticati i unapređivati tehnologiju i tehniku.. Svi ovi i mnogi nenabrojani ciljevi omogućit će efikasni način skladnog razvoja, uklanjanje slučajnosti i nesigurnosti, osiguravati kreativni i ljudski razvoj.

Kamo nas vode promjene, nova događanja? Ocjenjuje se da smo pred informacijsko-stvaralačkim modelima društva koji se zasnivaju na razmjerni informacija raspršenih stvaralačkih struktura u zemlji i svijetu. Naravno da to traži i zahtijeva i kadrovsko restrukturiranje.

Nešto čime smo se do sada mnogo bavili, a ostatak će nam i velikim zadatkom sutrašnjice, jest tvorba domaće tehnike. Graditi ćemo sami ili sa strojogradnjom nove strojeve i priključke. Sigurno je da ponajčešće tehnički i tehnološki neće postojati napredak kod takvih domaćih strojeva u odnosu na uvozne, ali je veoma važno da su pretežno, ili potpuno po konstrukciji i proizvodnji naši, da neće zaostajati po eksploatacijskim karakteristikama za uvoznima. Ne zaboravimo, sve se to odvija pri gradnji strojeva za šumarstvo, gdje male serije i nepoznavanje osnovnih parametara postaje često nepremostiva prepreka za stvaranje kriterija za gradnju i ocjenjivanje određene familije strojeva.

Bit će novih djela na tim putovima. Svako djelo se može voljeti ili odbaciti, ali ljubav i negacije moraju prosteći iz mjerodavne spoznaje. Utemeljene sudove i trijeznu argumentaciju zahtijeva djelo svakog od nas, čak i onda kada budu vrijedile Kunderine riječi o ljubomoni, koja ima čudnu moć da oštirim znacima osvijetli jednu jedinu osobu, a sve ostale ostavi u potpunosti tami. Riječ pojedinca neka ima težinu jednaku njegovu doprinosu, boljitku koji je ugradio u ovu našu struku.

S. Sever

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

Prof. dr Božidar Petrić
Šumarski fakultet, Zagreb

UDK 630*810

Primljeno: 3. ožujka 1986.
Prihvaćeno: 14. ožujka 1986.

Stručni rad

PERNAMBUCO

NAZIVI

Drvo trgovačkog naziva PERNAMBUCO pripada botaničkoj vrsti *Quilandina echinata*, Spreng., iz porodice *Leguminosae* (*Caesalpinioideae*).

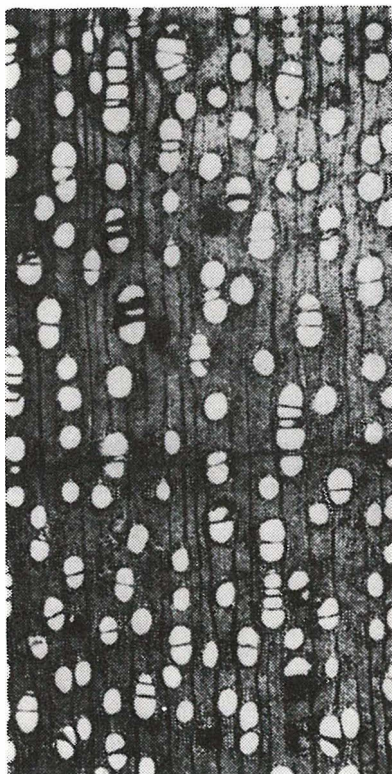
Ostali nazivi su Pernambouc (Francuska, Italija, S.R. Njemačka), Brasileto (Italija), Arobutan, Ibi-ra-pitanga, Ymirapiranga, Legno del Brasile, Legnorosso, Pao Brasil, Pao rosado (Brazil), Ecthes Brasilholz, Fernambuk, Rotholz (S.R. Njemačka), Bois de Brasil, Bois de Fernambouc (Francuska), Brazilwood, Violinbow wood (Velika Britanija).

NALAZIŠTE

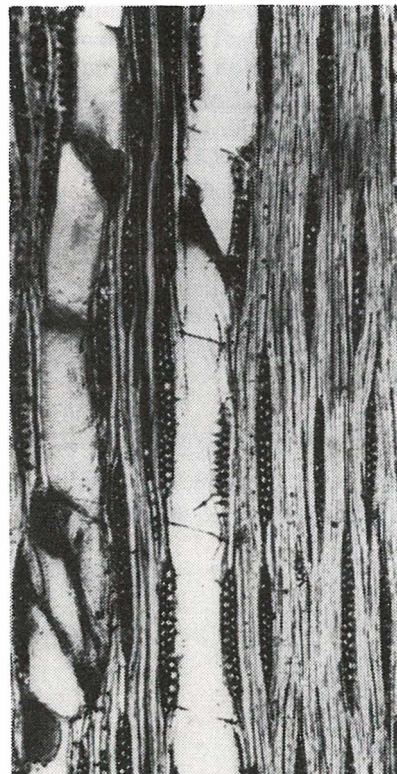
Južna Amerika, istočni i jugoistočni Brazil, gdje dolazi u nizinskim tropskim šumama i nižim predjelima tropskih planinskih kišnih šuma do 1 400 m nadmorske visine.

STABLO

Stabla dosižu visine od 20 do 30 m, dužina čistog debla im je od 10 do 15 m, a prisni promjer



Slika 1 — Poprečni presjek — pov. 30×.



Slika 2 — Tangentni presjek — pov. 80×.

od 0,6 do 0,8 m. Debla su nepravilnog oblika, kriva, rijetko pravna i cilindrična. Kora je hrpava i tanka.

DRVO

Makroskopske karakteristike:

Difuzno-porozno jedričavo drvo, teško uočljivih godova. Pore i drvni traci, uočljivi samo lupom. Tekstura pravilna, velike finoće i sjaja. Bjeljika žučkasto-bijela, uska, širine ispod 5 cm. Srž žuta do narančasta, s vremenom djelomično potamni i poprima ljubičastu boju.

Mikroskopske karakteristike:

Traheje pretežno pojedinačne, u parovima ili u kratkim radijalnim nizovima, brojne, 15 do 30 traheja na 1 mm² poprečnog presjeka. Promjer traheja 65.. 100.. 140 μm. Volumni udio traheja u građi drva oko 14%. Traheje srži, a djelomično i bjeljike često ispunjene žučkastim sržnim tvarima.

Drvni traci homocelularni, rjeđe slabo izraženo heterocelularni, pretežno 1 do 3 redni, širine 14.. 25.. 38 μm, visine 7 do 20 stanica, visoki 110.. 290.. 58 μm, gustoće 8 do 12 na 1 mm, etažno raspoređeni. Volumni udio trakova u građi drva oko 10%. Rubne stanice drvnih trakova često sadrže kristale.

Aksijalni parenhim granični, paratrahealno vazicentričan, aliforman i konfluentan, često unilateralan, etažno raspoređen. Volumni udio aksijalnog parenhima u građi drva oko 6%. Aksijalni parenhim često ispunjen kristalima.

Drvna vlakanca libriformska, dužine 610.. 1070.. 1300 μm, promjera 6.. 11.. 20 μm. Debljina staničnih stijenki 2,2.. 3,5.. 5,5 μm. Volumni udio vlakanca u građi drva oko 69%.

Fizička svojstva:

Volumna masa standardno suhog drva (ρ_{10}) 750.. 820.. 1000 kg/m³, prosušenog drva (ρ_{12-15}) 800.. 860.. 1050 kg/m³, sirovog drva (ρ_s) oko 1100 kg/m³. Udio pora oko 56%.

Mehanička svojstva:

Čvrstoća na tlak: 78,5 N/mm²

Čvrstoća na savijanje: 90 N/mm²

Dinamička čvrstoća savijanja: 0,09 J/mm²

Tvrdoća (po Brinellu):

— u smjeru vlakanca: 78 N/mm²

— okomito na vlakanca: 45 N/mm²

Tehnološka svojstva:

Obradljivost:

Teško se pili. Kod piljenja je neophodna upotreba pila sa vrhovima zubaca od tvrdog metala. Branjanje otežano. Vijke i čavle drži dobro, ali je potrebno predbušenje. Dobro se tokari. Dobro se lijepi. Veoma dobro se polira. Oprez pri obradi, izaziva dermatitis.

Sušenje:

Dobro se suši. Ipak malo naginje pucanju i vitoperenju.

Trajnost:

Prirodna trajnost velika. Srž otporna na insekte i gljive razarače drva. Na marinske štetnike srednje otporno. Otporno na atmosferilije.

Upotreba:

Vrlo kvalitetno drvo za masivni namještaj i parkete, kvalitetno za brodogradnju i konstrukcijsko građevno drvo za teške konstrukcije za vanjsku i unutarnju ugradnju. Iz drva se dobiva boja Brazilin, izrađuju se vratovi violina i ostalih gudačkih instrumenata i muzičkih instrumenata na žicu — otuda i engleski naziv violinbow wood. Odlično tokarsko drvo.

SIROVINA

Trupci dužine 2 do 5 m, srednjeg promjera 0,2 do 0,5 m i piljenice različitih dimenzija. U trgovinu dolazi u dva vida, svjetlije, pod nazivom Pao Brasil claro i tamnije, pod nazivom Pao Brasil escuro.

LITERATURA

- [1] Wagenführ, R. i Schreiber, Chr.: »Holzatlant«, VEB Fachbuch VLG, Leipzig, 1974.
- [2] Dahms, K. G.: »Forst und Holz in Mittel- und Südamerika«, Holz-Cbl Vlg. GMBH, Stuttgart, 1956.
- [3] Scheiber, Chr.: »Tropenhölzer«, VEB Fachbuch VLG, Leipzig, 1965.

Recenzirao: prof. dr S. Badun

Mogućnost intenzifikacije transporta namještaja u kontejnerima

POSSIBILITIES OF INTENSIFYING FURNITURE TRANSPORT IN CONTAINERS

Ing. František Kuchárik
Tibor Kubolka

UDK 630*836.1

Výskumný a vývojový ustav drevárskeho
a nábytkárskeho priemyslu, Bratislava*

Prímljeno: 10. srpnja 1985.

Stručni rad

Prihvaćeno: 14. studenog 1985.

S a ž e t a k

Istiću se prednosti kontejnerskog transporta namještaja. Analizira se iskorišćenje prostora kontejnera pri transportu namještaja i činioci koji utječu na nj. Iznose se načela i mogućnosti slaganja elemenata namještaja i postupak pri izradi plana slaganja u kontejner, također uz primjenu električnog računala.

(D. T.)

S u m m a r y

Advantages of container furniture transport are stressed. Yield of container space in furniture transport and the factors influencing it are analyzed. Principles and possibilities of stacking up furniture units and the procedure in making plans for stacking them up in containers are presented, also applying the computer.

(M. V.)

Općenito je poznato da s razvojem i specijalizacijom u industriji, te razvojem kooperacije naglo rastu zahtjevi za količinom transportiranih roba.

Ta nezaobilazna činjenica, zajedno sa stalnim rastom proizvodnje, rastom međunarodne razmjene roba, te s rastom tranzitnog prometa, povećava potrebe za novom radnom snagom, investicijama i ulaganjem nove energije u neproizvodnu oblast promet.

Ova situacija navodi da se rješenje pronalazi u razvoju kontejnerskog transporta kojim se eliminira manualni rad u transportu, osigurava korišćenje mehanizacijom i slično.

1. UVOD

Za industriju namještaja kontejnerski transport posebno je pogodan. Namještaj je bio jedna od prvih roba za koju se počeo primjenjivati kontejnerski transport već oko 1971. godine.

Kontejner kao način pakovanja u transportu osigurava:

— relativno povoljne klimatske uvjete tovara za vrijeme transporta;

* Istraživački i razvojni zavod drvne industrije i proizvodnje namještaja, Bratislava

— mogućnost korišćenja kontejnerima za kratkotrajno uskladištenje namještaja namijenjenog za transport;

— znatno smanjenje manipulacije tovarom od proizvođača do kupca;

— znatno smanjenje oštećenja namještaja u toku transporta;

— mogućnost primjene unaprijed izrađenih planova utovara i pakiranja, unifikacija dimenzija kontejnera;

— korišćenje mehaniziranim utovarom i istovarom uz primjenu paleta.

Posebno treba naglasiti činjenicu da se pri transportu kontejnerima smanjuje dinamičko naprezanje u odnosu na prijevoz u vagonima. Na primjer, u smjeru vožnje pri transportu željeznicom može prenaprezanje iznositi čak 4 g, a u kontejnerima ta vrijednost iznosi 2 g. Slični odnosi vrijede i za naprezanje u drugim smjerovima djelovanja dinamičkih sila. Ova činjenica ni u kom slučaju ne može biti razlog za nepoštivanje pravila i propisa za transport namještaja koji su na snazi.

Nedostaci pri korišćenju kontejnerima su potrebe za specijalnim uređajima za manipulaciju kontejnerima. U nekim proizvodnim pogonima, zbog nedostatka prostora za manipulaciju, nije moguće utovarivati u kontejner neposredno u pogonu.

5. KARAKTERISTIKE NEKIH PROBLEMA PRI KORIŠĆENJU KONTEJNERSKIM TRANSPORTNIM SISTEMOM

Rastom sortimenata (asortimana) i količina roba transportiranih kontejnerima i rastom izvoza namještaja pojavljuje se problem nedostatka kontejnera za transport. Pritom proizvođači namještaja ne poklanjaju dovoljno pažnje iskorišćenju prostora kontejnera. U pravilu se namještaj slaže u jednom sloju (redu) na podu kontejnera. Visina kontejnera ne iskorišćuje se dovoljno. Ova činjenica još više u praksi naglašava dobro poznat problem »prijevoz zraka«, koji proizlazi iz oblika namještaja (ormari i sl.) ako se on transportira potpuno sklopljen.

Iskorišćenje prostora kontejnera može se prikazati slijedećim izrazom:

$$K_p = \frac{V_n \cdot n}{V_k} \quad (1)$$

gdje je:

- K_p — koeficijent iskorišćenja prostora kontejnera
- V_n — volumen utovarenih proizvoda
- V_k — unutarnji volumen kontejnera
- n — broj proizvoda složenih u kontejner.

Analiza podataka o ukupnom transportu namještaja kontejnerima pokazuje da koeficijent iskorišćenja prostora iznosi 52,49%. Za pojedine grupe namještaja situacija je slijedeća:

— kompleti za odlaganje — pohranu	56%
— tapecirane garniture	60%
— kuhinjski namještaj	71%
— kreveti i ležaljke	75%
— rasklopljeni namještaj	80%

Kao što je vidljivo, najpovoljnije mogućnosti za iskorišćenje prostora kontejnera ima rasklopljeni namještaj.

Od sklopljenih proizvoda najbolje iskorišćenje prostora imaju elementi sastavljeni od jednog dijela. Najnepovoljniji je namještaj za odlaganje — pohranu, jer je sastavljen od velikog broja raznorodnih oblika.

Analiza sadašnjeg stanja u transportu namještaja kontejnerima upućuje na niski koeficijent iskorišćenja njihova prostora. Samo oko 4% transportiranog namještaja u minulom razdoblju postizavalo je zadovoljavajući koeficijent iskorišćenja prostora. U odnosu na ukupni broj kontejnera, ovi proizvodi predstavljaju tek oko 3% planske potrebe kontejnera. To znači da u minulom razdoblju čak 97% kontejnera nije bilo dovoljno iskorišteno.

3. ČIONIOCI PROSTORNOG ISKORIŠĆENJA KONTEJNERA

Ako stavimo u odnos broj kontejnera za osiguranje planskog obujma izvoza, njihovo prostorno iskorišćenje i transportne troškove (prosječni iznos je 725 KČs/1 kontejneru), vidljivo je da se upravo tu troše znatna financijska sredstva, te se, vezano za to, pojavljuje problem nedostatka kontejnera.

Visinu transportnih troškova neposredno uvjetuju:

- transportna udaljenost
- transportirana količina (broj kontejnera).

Minimalizaciju transportnih troškova može se postići samo minimalizacijom transportnog volumena (broja kontejnera). Taj se faktor može ispuniti samo povećanjem iskorišćenja prostora kontejnera.

Nivo iskorišćenja unutarnjeg volumena (netto volumena) kontejnera iskazan je obrascem (1). Ovaj odnos vrijedi za računanje koeficijenta prostornog iskorišćenja svakog pojedinog proizvoda s određenim brojem komada (garnitura, kompleta i sl.) istovremeno transportiranih u jednom kontejneru, ili za proračun jednog kontejnera utovarenog istim tipom proizvoda.

Ako se u kontejner utovaruje više tipova proizvoda, potrebno je izraz transformirati u oblik:

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^m V_{ui} \cdot n_i}{V_k} \quad (2)$$

gdje je:

m — broj tipova proizvoda istovremeno transportiranih u jednom kontejneru

Za utvrđivanje koeficijenta prostornog iskorišćenja kontejnera poznate grupe proizvoda za određeno razdoblje, odnosno za poznati volumen izvoza pojedinih tipova proizvoda, prosječna vrijednost koeficijenta izračuna se po izrazu

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^t V_{ni} \cdot n_i}{V_k \cdot \sum_{i=1}^t \frac{V_{ni}}{n_i}} \quad (3)$$

gdje

t — ukupni volumen prijevoza i -tog tipa proizvoda u komadima (garniturama, kompletima)

Iz obrasca za računanje koeficijenta iskorišćenja prostora (1) proizlazi da na njegovu visinu za određeni tip mogu djelovati dva činitelja:

- transportirana količina proizvoda
- broj proizvoda smještenih u kontejneru

Transportirani obujam proizvoda — je sumarni volumen proizvoda prema pojedinim elemen-

tima. Ovi volumeni su sastavljeni od dimenzija elemenata u stanju za transport (privremeno rasklopljeni i sl.), pri čemu su uključeni i volumeni ambalaže.

Volumen proizvoda u transportiranju u principu je manji nego volumen tog namještaja u funkciji. Neki se elementi za transport rasklope, neke je moguće složiti u druge. Volumen je najniži kod potpuno rasklopljenog namještaja. U pojedinim slučajevima volumen je u transportu veći nego onaj u funkciji. To se događa ako se on nijednim spomenutim načinom ne može smanjiti pri transportu. Povećanje volumena u tom slučaju izaziva volumen ambalaže.

Odnosom volumena proizvoda u transportnom i u rasklopljenom stanju definiran je koeficijent »pakiranja« proizvoda. On je prikazan izrazom

$$K_s = \frac{V_n}{V_r} \quad (4)$$

pri čemu je:

V_r — volumen proizvoda u rasklopljenom stanju

Pod svojstvom »pakiranja« podrazumijeva se mogućnost (funkcija) ulaganja jednog u drugi element, korišćenjem unutarnjim volumenom većih elemenata. Ova funkcija ima veliko značenje pri transportu sklopljenih proizvoda. Njen porast omogućuje smanjenje transportnog volumena proizvoda.

Na primjer, ako je u jednom kontejneru moguće prevoziti samo jedan tip proizvoda i:

- nije dopušteno kombinirati elemente jednog proizvoda u više kontejnera;
- nije moguće prevoziti razne proizvode u istom kontejneru, moguće je maksimalno iskorišćenje prostora za uvjete:

$$V_n = V_n \min \quad (5)$$

Za koeficijent postornog iskorišćenja kontejnera tada vrijedi izraz:

$$K_{p \max} = \frac{V_n \min \cdot n}{V_k} \quad (6)$$

$K_{p \max}$ — koeficijent iskorišćenja prostora uz najpovoljnije svojstvo pakiranja. Ta je vrijednost granična i moguće ju je postići uz pretpostavku da su:

- maksimalno iskorišćena ambalaža pakovanja;
- pri utovaru proizvoda u kontejner ne nastaju prazni prostori među pojedinim elementima i među elementima i kontejnerom.

Ako vrijede uvjeti navedeni pod a, b, mora za $K_{p \max}$ vrijediti uvjet:

$$V_j < V_n \min \quad (7)$$

V_j — neiskorišteni transportni volumen kontejnera

Stanje, pri kojem vrijedi

$$V_j \cong V_n \min \quad (8)$$

potiče potencijalne mogućnosti povećanja K_p . Njegova analiza (prema proizvodima) upućuje na mjesta o kojima treba voditi računa.

Vrijednost pri kojoj bi bio postignut $K_{p \max}$ ima samo teoretsko značenje. Stvarno maksimalno iskorišćenje kontejnera bit će u pravilu niže i ovisi o koeficijentu prijanjanja pri slaganju:

$$K_t = \frac{V_z}{V_n \min \cdot n} \quad (9)$$

V_z — iskorišćeni transportni volumen kontejnera

Nakon dotjerivanja koeficijenta prijanjanja pri pakiranju, može se izračunati iskorišćenje transportnog volumena po obrascu:

$$K_{p3} = K_{p \max} \cdot K_t \quad (10)$$

K_{p3} — koeficijent stvarno mogućeg iskorišćenja kontejnera.

Izraz (10) nema praktičnu upotrebu jer se unaprijed teško može utvrditi koeficijent prijanjanja pri pakiranju (utovaru u kontejner).

Odlučujući činitelj iskorišćenja prostora kontejnera je broj proizvoda istovremeno prevoženih. Njegov utjecaj proizlazi iz obrasca (1). Ako zaneimarimo utjecaj koeficijenta prijanjanja pri slaganju (tijesnosti prijanjanja), najveću vrijednost bi koeficijent K_p poprimio pri necjelobrojnom broju komada uloženih proizvoda. S obzirom da se u praksi pakiraju cijeli proizvodi jednog tipa, nastajat će nužno određeni nekoristan prostor. Iz toga proizlazi da u praksi K_p niti teretski ne može poprimiti vrijednost:

$$K_p = 1$$

Veličina neiskorišćenog prostora ovisi o veličini transportiranog volumena. Što je taj volumen manji, to će biti viši koeficijent iskorišćenja prostora kontejnera.

Koeficijent volumnog iskorišćenja kontejnera odražava se na efektivnost iskorišćenja transportnog volumena kontejnera. On u osnovnom obliku nema svojstvo za odabiranje varijanti rješenja plana slaganja (utovara), ako se varijante odabiru prema:

- broju složenih proizvoda
- veličini transportiranog volumena proizvoda.

Za utvrđivanje kvalitetnog rješenja u tom slučaju potrebno je u obrascu (1) iskoristiti najmanju vrijednost transportiranog volumena iz grupe uspoređivanih rješenja.

4. PRINCIPI I MOGUĆNOSTI SLAGANJA ELEMENTATA NAMJEŠTAJA

Oblik čvrsto montiranih dijelova (elemenata) namještaja je konačan. Pojedini funkcionalni tipovi namještaja razlikuju se po obliku i konstrukciji. Konstrukcijom su određeni nosivi dijelovi namještaja, koji prihvaćaju težinu, i preko njih se destruktivne sile prenose na ostale elemente u pošiljci.

Nosivi dijelovi korpurnog namještaja jesu korpus, odnosno skelet. Pojedine elemente moguće je slagati tako da se opterećenje prenosi bočno, stropom ili podom. Opterećeni dijelovi ne smiju biti gibljivi dijelovi (vrata, ladice) ili leđa. Kod slaganja se mora paziti na opterećenje ne prelazi konstrukcijom dopuštene granice. Pri tome, uz statičko opterećenje, treba voditi računa o dinamičkom opterećenju, posebno u smjeru kretanja kontejnera.

Pri slaganju korpurnih elemenata u više slojeva potrebno je gornje slojeve fiksirati. Osnovna orijentacija (položaj) utovarnih korpusa mora osigurati da doticajne plohe budu podovi i stroповi, a samo najgornji red je moguće složiti na leđa.

Ako se manji ormari slažu u veću, potrebno je izvršiti osiguranje zbog pomaka u transportu valovitim kartonom, polistirenom ili drugim materijalom.

Pri slaganju sklopljenih stolova vrijede ista pravila. Nosivi dijelovi su skelet, odnosno korpus stola. Ako se radi o konstrukciji s punim bočnim stranama, potrebno je s donje strane te dijelove učvrstiti daskama (letvama). Na taj se način osigurava veća stabilnost kod slaganja.

Reprezentant namještaja za sjedenje su stolice. Prije transporta slažu se i vežu u parove, a više parova u svježnjeve.

Ako kontejnersku pošiljku tvore samo stolice, svežnjevi se u kontejner slažu bočno uzdužnim smjerom u slojeve, te u visinu, tako da tvore cjelovit nepomičan složaj uz najveće iskorišćenje prostora.

Ako su stolice samo dopuna pošiljci, nije ih potrebno slagati u velikim svežnjevima. Tada se mogu slagati i solo u sve slobodne prostore, uz nastojanje da se slože u gornjim redovima. Pri tome treba posebno voditi računa da se ne oštete lakirane površine ostalih proizvoda namještaja. Stolice se također mogu slagati i u unutrašnjost ormara.

Zbog konstrukcijskih karakteristika i relativne osjetljivosti na opterećenja, stolicama se ne treba koristiti za nosive slojeve na koje se slažu ostali elementi namještaja.

Nosivi dio tapeciranog namještaja za sjedenje i ležanje (naslonjači, naslonjači-ležaljke) jesu okviri. Pri slaganju u kontejner tog namještaja

treba nastojati da tapecirani dijelovi ne budu izloženi trajnom statičkom opterećenju, jer bi u toku transporta moglo doći do trajnih deformacija. Tapecirani namještaj, radi oblika i ostalih svojstava, treba odvojeno pakovati i transportirati, ili mu u kontejneru predvidjeti zaseban dio. Navodimo neke mogućnosti slaganja:

- slaganje naslonjača u naslonjače — ležaljke ili
- slaganje naslonjača u visinu
- okomito slaganje kaučeva

Pojedini načini slaganja nemaju širu mogućnost primjene, za svaku konkretnu garnituru potrebno je izraditi najpovoljniji način. S utovarom i slaganjem rasklopljenog namještaja nema poteškoća. Pojedini elementi su umotani u karton. Njih je moguće slagati u redove i slojeve i pri tom maksimalno iskoristiti raspoloživi prostor kontejnera.

Primjenom navedenih mogućnosti slaganja u kontejner pojedinačnih dijelova namještaja potrebno je izabrati najpovoljniji način pakiranja, a da se pri tome nastoji maksimalno osigurati sigurnost pri transportu u skladu s propisima i preporukama koji su na snazi.

5. OPĆENIT POSTUPAK PRI IZRADI PLANA SLAGANJA U KONTEJNER

Na osnovi analize utjecaja pojedinih faktora na efektivnost korišćenja kontejnerima moguće je utvrditi metodu za izradu planova slaganja. Postupak izrade plana slaganja teče ovim redoslijedom:

1. Utvrditi sastav (kompoziciju) proizvoda
2. Sastaviti veličinu transportirane pošiljke
3. Uvrditi koeficijent prostornog iskorišćenja kontejnera
4. Minimalizirati transportni volumen proizvoda
5. Odrediti teoretski broj komada složenih u kontejner
6. Sastaviti plan slaganja (ulaganja)
7. Utvrditi koeficijent iskorišćenja prostora za predloženo rješenje
8. Provjeriti nužnost minimalizacije transportiranog volumena u odnosu prema neiskorištenom volumenu kontejnera.

Bit navedenog postupka je šesti korak. Sastavljanje plana slaganja predstavlja II fazu i ima neposredni utjecaj na kvalitetu rješenja, jer raspored pojedinih elemenata kontejnerske pošiljke direktno utječe na iskorišćenost prostora kontejnera. Rješenje ovog problema ima različite nivoe složenosti i u neposrednoj je vezi sa sastavom kontejnerske pošiljke; zbog toga je najjednostavnije kod jednostavnog demontiranog proizvoda.

Složenija rješenja traže pošiljke sklopljenog namještaja različitih funkcionalnih grupa. Najčešće se kontejnerima transportiraju kompleti namještaja za sobe. Oni čine čak 63% transportirane količine.

Prije izrade utovarnih planova korisno je izvršiti podjelu na funkcionalne grupe, kao npr.:

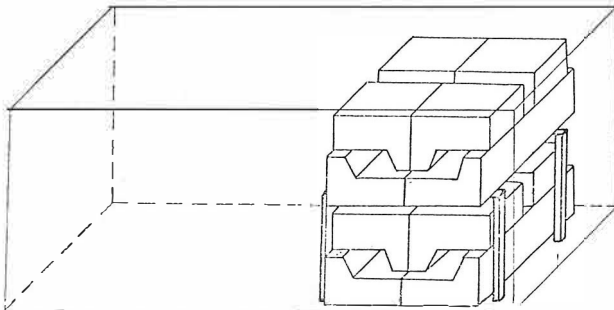
- korpusni (elementi ormara, regala, stolovi i sl.)
- tapecirani naslonjači, tapecirani naslonjači ležajevi i sl.

Kao što je već bilo navedeno, nije preporučljivo prilikom slaganja u kontejner međusobno kombinirati tapecirane i korpusne elemente. Prilikom izrade planova slaganja, potrebno je za svaku grupu predvidjeti poseban prostor u kontejneru.

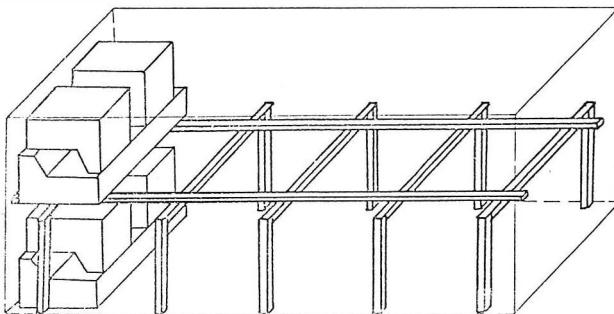
Dalji uvjet, koji je prilikom izrade planova slaganja korisno primjenjivati, jest podjela elemenata u sekcije (kompletni poprečni redovi). Ovaj postupak omogućuje varijabilnost plana slaganja, osigurava postepenost slaganja prema kompletima i omogućuje zadržavanje položaja težišta kontejnera.

Pri raspoređivanju korpusnih dijelova namještaja za sobe, u skladu s principima navedenim u prošlom poglavlju, izabrana su dva principa, odnosno dva načina izrada plana slaganja:

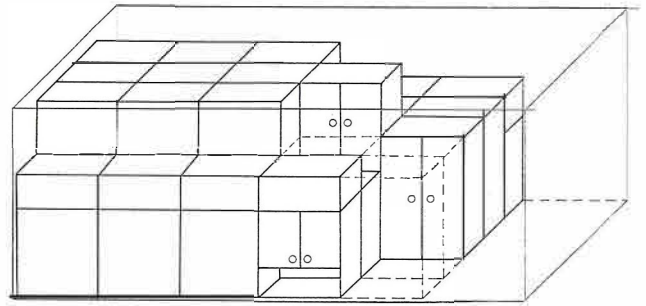
- a) slaganje proizvoda u visinu (jedan na drugi) (sl. 1)
- b) formiranje horizontalnih slojeva (sl. 2)



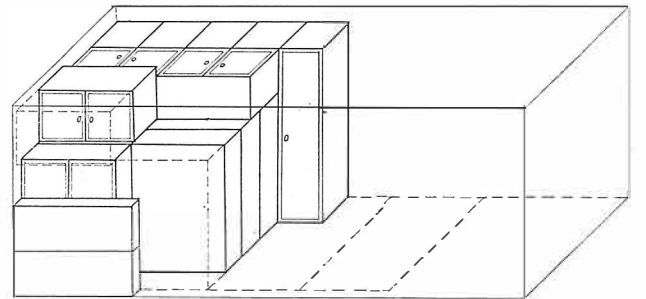
Slika 1. Slaganje tapeciranih garnitura na uzdužno orijentirane nosače



Slika 2. Slaganje tapeciranih garnitura na poprečno orijentirane nosače



Slika 3. Slaganje namještaja u kontejner formiranjem vertikalnih slojeva



Slika 4. Slaganje namještaja formiranjem horizontalnih slojeva

Oba načina u biti na isti način omogućuju veće iskorištenje prostora slaganjem proizvoda u više slojeva, jedan na drugi. Razlika u pristupu je u sljedećem:

a) pri slaganju proizvoda jednog na drugi formiraju se stupovi, otprilike visoki kao unutarnja visina kontejnera.

U II fazi stupovi se kombiniraju u širinu ili dužinu kontejnera, formiraju se kompletni redovi. Složeni stupovi ne moraju imati jednaku visinu.

b) utovar (slaganje) formiranjem horizontalnih slojeva proizlazi iz slaganja u stupce iste visine, znatno niže od visine kontejnera, i njihovom kombinacijom po širini kontejnera. Visina sloja je na cijeloj površini kontejnera ista, a nizanjem analognih slojeva popuni se kontejner.

Raspoređivanjem tapeciranih komada moguće je izabrati vertikalno i horizontalno slaganje.

Izbor položaja slaganja ovisi o:

- veličini preostalog prostora nakon složenih korpusnih komada
- mogućnosti manipulacije i veličine manipulativnog prostora pred kontejnerom.

Ako konstrukcija tapeciranog kompleta ne dopušta (omogućuje) nijedan način slojanja naslonjača, moguće je slagati u više etaža na drvene nosače. Ova je varijanta pogodna za slaganje tapeciranih kompleta (sl. 4).

6. IZRADA PLANOVA SLAGANJA NA ELEKTRONIČKOM RAČUNALU

Za izradu planova slaganja i njihovo rješavanje na elektroničkom računalu, u skladu s ranije navedenim postupkom, u obzir dolazi samo plošno i prostorno razmješavanje elementa u pošiljci kontejnera.

Problematika izrade planova u tom smislu predstavlja kreiranje strukture slaganja (slaganje elemenata jednih na druge i jednih pokraj drugih), pri čemu se nastoji najpovoljnije iskoristiti utovarni prostor kontejnera. Zbog varijabilne strukture kompleta namještaja, nužno je povoljno rješenje dati u više varijanti. Ako se respektira zakonitost za slaganje pojedinih grupa namještaja, može se konstatirati da neke grupe namještaja imaju malu varijabilnost strukture slaganja. Na primjer, kod tapeciranih kompleta varijabilnost snižavaju komplicirani oblici pojedinih elemenata i ograničene mogućnosti njihova polijeganja, koje proizlaze iz konstrukcijskih svojstava.

Nasuprot tome, korpusni namještaj, uglavnom pogodnih oblika, razlikuje se po dimenzijama i omogućava izradu više varijanti rješenja zbog brojnijih mogućnosti polijeganja pojedinih elemenata. Iz navedenih razloga, a radi postizanja najvećeg iskorišćenja transportnog prostora kontejnera koji u znatnoj mjeri ovisi o slaganju korpusnih elemenata, korisno je pri izradi modela za kompjutorski način izrade planova slaganja orijentirati se na korpusni namještaj, odnosno namještaj transportiran u rasklopljenom stanju.

U matematici je problem, koji se u izradi planova slaganja karakterizira kao pronalaženje optimalne strukture slaganja, poznat pod nazivom problem »pakiranja«. Općenito nije riješen, ali pojedinačna rješenja u konkretnim slučajevima su moguća. Pod parcijalnim rješenjem u konkretnim uvjetima podrazumijeva se rješenje u konkretnim ograničenjima. To su na primjer:

- nedopušteno okretanje ili polijeganje elemenata
- zabrana slojanja elemenata zbog velike težine
- nemogućnost korištenja elementom kao nosivim zbog konstrukcijskih razloga
- međusobno postavljanje (orijentacija) elemenata prema sebi ili prema kontejneru

Brojnost ograničavajućih faktora i njihova važnost kod ocjene pogodnosti plana pakiranja (ulaganja) zahtijeva da se oni uzmu u obzir već u toku izrade planova na elektroničkom računalu, a ne tek pri odabiru najpovoljnijeg iz niza izrađenih rješenja. Za izradu planova slaganja kvalitetan programski paket izrađen je na elektroničkom računalu RPP 16.

Navedeni problem bio je razrađen, a rješavanje je išlo u dvije etape. U prvoj se nije tra-

žilo rješenje, nego su provjeravane mogućnosti na elektroničkom računalu i komunikaciji s njim. Prva verzija programa bila je izrađena u programskom jeziku BASIC. U programu su zadani slijedeći ograničavajući faktori:

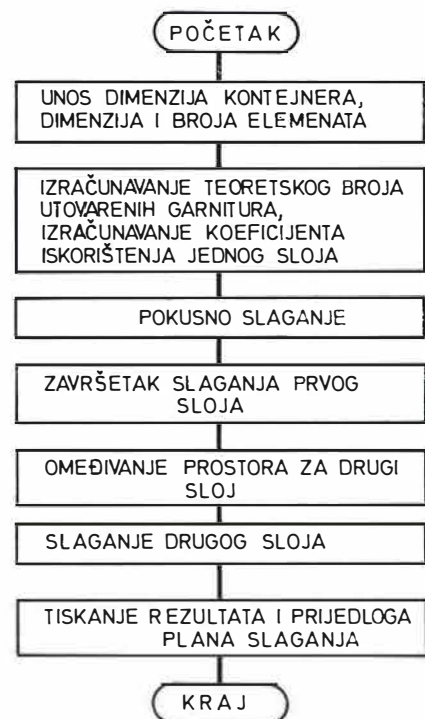
- isti model za sve elemente
- smještaj jedne garniture u jedan poprečni red (sekciju) u kontejneru
- orijentacija i postavljanje elemenata u skladu s uvjetima pakiranja i slaganja.

Pojednostavljen dijagram toka rješenja zadaće prikazan je na slici 5.

Izrađeni program bio je iskušan na rješavanju planova pakiranja za korpusni dio spavaoničke garniture KALINKA. U jedan poprečni red (sekciju) kontejnera bio je složen jedan sklop namještaja za pohranu. Za model 900 mm moguće je po dužini kontejnera složiti četiri sekcije i tako iskoristiti 3.600 mm dužine kontejnera.

Ovim postupkom utovarena su četiri regala. Preostali prostor, određen dužinom kontejnera iskorisćuje se slojanjem, slaganjem u visinu garniture, odnosno slaganjem na drvene nosače.

Teoretski proračun omogućuje najviše 4,8 garnitura. To znači da, s obzirom na slanje kompletnih garnitura u jednoj kontejnerskoj pošiljci, najveći broj su 4 garniture. Rješenje plana slaganja (utovara) dobiveno elektroničkim računa-



Slika 5. Dijagram tijeka izrade plana slaganja

TEORETSKI JE MOGUĆE UTOVARITI 4,12 GARNITURA
TEORETSKI MOŽE U JEDNOM REDU BITI 1,01 GARNITURA

1.-SLOJ

	2	3	4	5	1	0
VISINA:	1650	1650	1650	1650	500	0
ZA SADA PRAZNO:						
ŠIRINA:	465	465	465	465	465	10
VISINA:	570	570	570	570	1720	2220

OSIGURAN PROSTOR ZA 2. SLOJ:

ŠIRINA:	1860	465	10
VISINA:	570	1720	2220

2. SLOJ

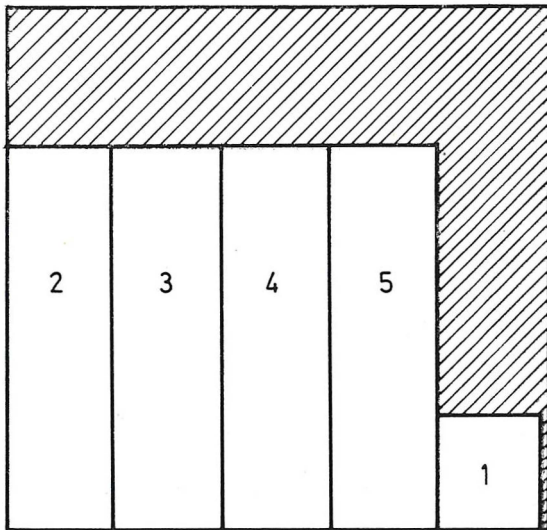
		1	1	1	6	8	90 8	9	10	
VISINA:	500	500	500	500	1650	1060	1650	1700	0	
ZA SADA PRAZNO:										
ŠIRINA:	465	465	465	600	135	45	140	140	10	
VISINA:	70	70	70	70	70	660	70	20	2220	

TIP	SLOŽENO	OSTAJE	VISINA	DUBINA	ŠIRINA
1	4	0	500	465	900
2	1	0	1650	465	900
3	1	0	1650	465	900
4	1	0	1650	465	900
5	1	0	1650	465	900
6	1	0	500	600	900
7	0	1	1300	180	900
8	1	0	1060	180	650
9	1	0	1650	140	600
10	1	0	1700	140	900

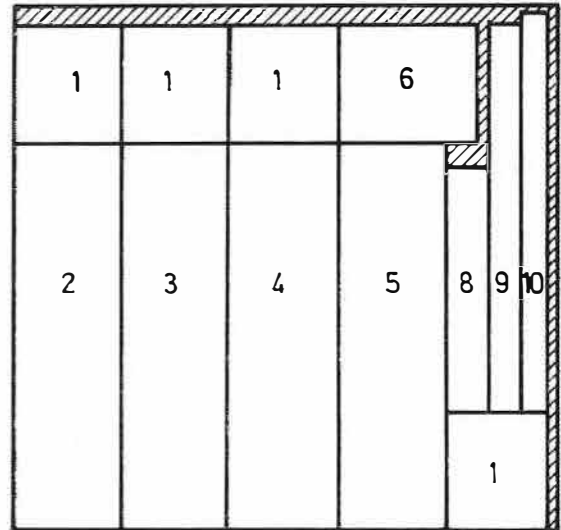
Ona postoje instrumentom koji omogućava povećanje efektivnosti kontejnerskog transportnog sistema. To zahtijeva uvođenje metodološkog postupka u praksu izrade planova pakiranja za konkretne uvjete tvornica namještaja. Potrebno je uvesti je kao fazu u tehničkoj pripremi proizvodnje, a planove pakiranja uvrstiti u tehničku dokumentaciju proizvoda. Da se s ovim poslom može započeti, potrebno je izraditi i izdati standard, propise i preporuke za utovar, učvršćivanje i prijevoz namještaja kontejnerima. On bi s vremenom mogao postati važnom podlogom za rješavanje problema u odnosima dobavljača i kupaca.

Postupak i programe izradene u prvoj etapi rješavanja ne treba smatrati konačnim rješenjem.

Bit će nužno prije svega odstraniti drugi ograničavajući faktor, tj. smještanje jedne garniture u jedan poprečni red. To je moguće postići promjenom algoritma rješenja. Korisno se pokazuje slaganje u stupce. Pojedine stupove kao segmente



1. SLOJ



2. SLOJ

Slika 6. Numerički izlaz iz elektroničkog računala RPP 16 A i njegov grafički prikaz

lom treba prema tome ocijeniti kao zadovoljavajuće. Numerički izlaz iz računala i njegov grafički izlaz prikazani su na slici 6.

7. ZAKLJUČAK

Predstavljena metodologija izrade planova pakiranja (slaganja) i formirani principi utovara pojedinih vrsta namještaja upućuju, u odnosu na sadašnje stanje, na naglašen sistemski pristup.

plana ulaganja nužno je stvarati kombiniranjem elemenata teoretski raspoloživog broja garnitura ulaganih u kontejner.

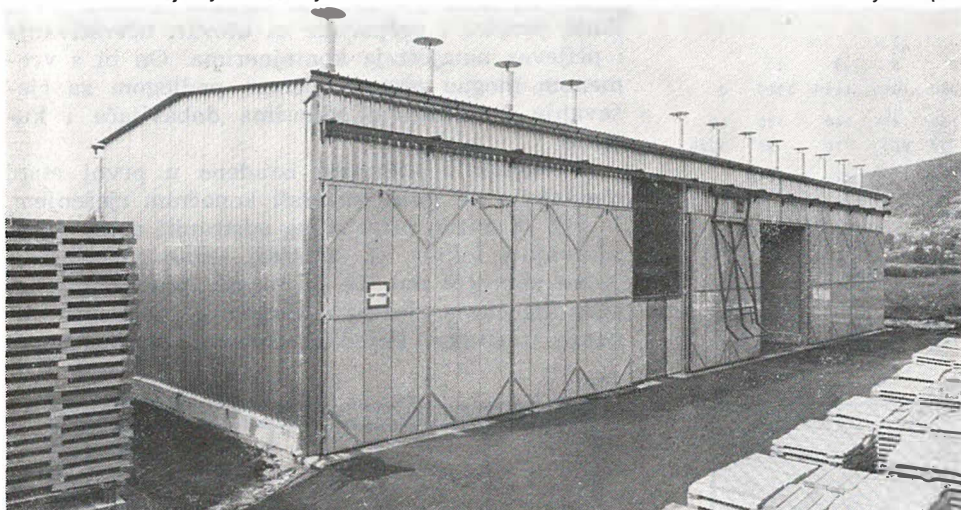
Prvi ograničavajući faktor — nedopušteno polijeganje elemenata — bio je djelomično riješen i u I etapi rješavanja. To omogućuje intervencija u obliku komunikacije s elektroničnim računalom.

Radi lakšeg korišćenja rješenja u praksi, trebat će izlaz iz računala biti grafički, a ne numerički.

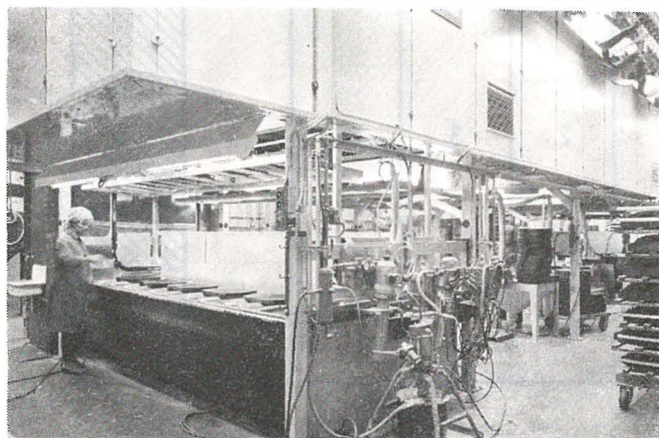
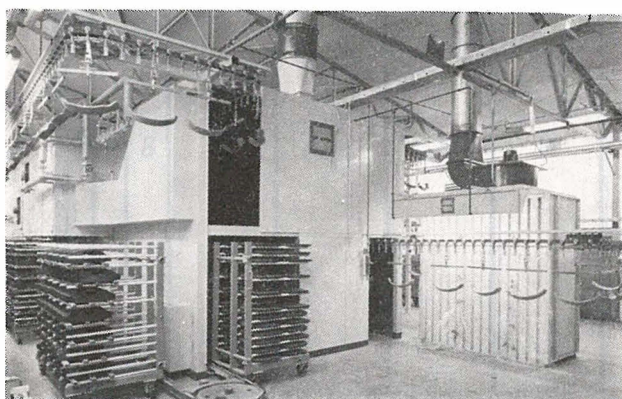
Recenzent: dr Zvonimir Etinger



SOP KRŠKO tozd oprema krško c. k. ž. 141, tel. (068) 71-115; 71-911; telex: 35764 YU SOP
inženirski biro ljubljana, riharjeva c. 26 — telefon: 331-634; 331-636; telex: 31638 yu sopib



**specializirano
podjetje
za industrijsko
opremo**



PROGRAM ZA DRVNU INDUSTRIJU

KOMPLETNA OPREMA ZA POVRŠINSKU
OBRADU I LAKIRANJE

•
KOMORE I KABINE ZA LAKIRANJE

•
OPREMA ZA NANOŠENJE LAKOVA
RAZLIČITIM POSTUPCIMA

•
PEČI I UREDAJI ZA SUŠENJE

•
UREDAJI ZA ODMAŠČIVANJE

•
SUŠIONICE LAKOVA

•
BRUSNI STOLOVI S FILTRIMA

APARATI ZA DOVOD SVJEŽEG
ZAGRIJANOG ZRAKA

•
FILTRI ZA ODVAJANJE PRAŠINE

•
OPREMA ZA UNUTRAŠNJI TRANSPORT
STANDARDNE I POSEBNE IZVEDBE

•
INSTALACIJE ZA OTKRIVANJE ISKRE
I GAŠENJE POČETNOG POŽARA

•
KABINE I ELEMENTI ZA ZAŠTITU
RADNIKA OD STROJNE BUKE

•
SUŠIONICE S VISEĆIM PALETAMA
— SPL

•
SUŠIONICE ZA DRVO

SPECIJALIZIRANI SKUP GRUPE 77 NA TEMU:

UZGOJ I EKSPLOATACIJA ŠUMA, PRERADA DRVA, DRVNA INDUSTRIJA I INDUSTRIJA CELULOZE

U povodu proglašenja 1985. g. godinom šuma od strane Ujedinjenih nacija, Institut za zemlje u razvoju u suradnji s Privrednom komorom Jugoslavije realizirao je dugoročni program aktivnosti radi unapređivanja ekonomske suradnje jugoslavenskih organizacija sa zemljama u razvoju na području šumarstva i drvne industrije. Savezno izvršno vijeće povjerilo je Institutu za zemlje u razvoju organizaciju specijaliziranog skupa Grupe 77 na temu »Cultivation and exploitation of forest, Wood processing, Timber and Wood industry, Pulp and Paper industry« (Uzgoj i eksploatacija šuma, prerada drva, drvna industrija i industrija celuloze i papira).

Skup je održan od 4. i 6. XII 1985. na Velesajmu u Zagrebu. Realizacija skupa je izvršena u suradnji s nizom jugoslavenskih organizacija i institucija specijaliziranih na području šumarstva i prerade drva, uz prisutnost

predstavnik specijaliziranih organizacija kao što je FAO i UNIDO.

U toku priprema za skup izvršeno je niz konzultacija vezanih na materijal i informacije za postojeće predviđenih 35 državnih delegacija ili predstavnika iz zemalja u razvoju.

Organizaciju, pripremu materijala i animaciju radnih organizacija proveli su Institut za zemlje u razvoju u suradnji s Institutom za drvo — Zagreb.

Skup je imao vrlo veliko značenje, posebno za radne organizacije iz područja drvne industrije i proizvođače strojeva i opreme, te za organizacije za vanjsku trgovinu koja se bave izvozom i uvozom u drvnoj industriji.

Pod sponzorstvom više važnih jugoslavenskih institucija i radnih organizacija s područja šumarstva i drvne industrije izrađen je cijeli program skupa.

1.0. ZEMLJE KOJE SU SUDJELOVALE NA SKUPU

Predstavnici slijedećih zemalja prisustvovali su skupu u Zagrebu. Većina predstavnika podnijela je referate o stanju šumarstva i drvne industrije i potrebama njihove zemlje na tom području.

— Alžir, Bolivija, Burkina Faso, Burundi, Centralna Afrička Republika, Kuba, Egipat, Gana, Indija, Indonezija, Mali, Niger, Nigerija, Filipini, Sri Lanka, Sudan, Tajland, Uganda, Venezuela, Jugoslavija, međunarodne organizacije — FAO (Forest Industries Division), UNIDO (Industries Development Division).

2.0. REFERATI I MATERIJALI PREDSTAVLJENI NA SKUPU:

Skup je trajao tri radna dana s tri radne sjednice i kontakt-programom. Na sjednici su izlagali predavači s nekoliko termina za panel-diskusije. Referati su bili tematski podijeljeni, a nosili su slijedeće naslove:

1. »Mogućnosti međusobne suradnje zemalja u razvoju na području šumarstva i drvne industrije« (Institut za zemlje u razvoju)

2. »Područje suradnje između Jugoslavije i zemalja u razvoju«

(prof. dr Dušan Orešćanin — službena jugoslavenska delegacija)

3. »Razmatranje stanja šumarstva u Alžiru« (Ministar šumarstva i uređivanje okoline Alžira)

4. »Iskustva o organizaciji šumarstva i eksploataciji šuma u Burkina Faso« (Ministar šumarstva i uređenja okoline i direktor Odjela za turizam).

5. »Originalna iskustva u uzgoju i industrijskoj preradi eukaliptusa u Republici Kongo« (Predstavnik Ministarstva za šumarstvo)

6. »Važnost očuvanja i omogućavanje životnih uvjeta faune u tropskim šumama« (Odjel za šumarstvo pri Institutu za tehnologiju u Kostarici)

7. Organizacija FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) i njezin sistem rada i davanja usluga (F. J. Keenan, direktor Forest Industries Division Food and Agriculture Organization of the United Nations).

8. »Važnost statističkih sažetaka u šumarstvu.« (Minister of Environment & Forests Govt. of India, New Delhi).

9. »Razvoj industrije osnovane na šumskim proizvodima u Indoneziji« (Department of Forestry, Republic of Indonesia)

10. »Kultura i eksploatacija šuma u Republici Mali« (Predstavnik

šumarske direkcije — Republika Mali)

11. »Drvna i celulozna industrija u Republici Niger« (Predstavnik Ministarstva šumarstva).

12. »Trendovi u trgovini drvom i drvnim proizvodima u Tajlandu« (Predstavnik Tajlanda)

13. »Utjecaj etanola i sode kod prerade celuloze.« (Predstavnik Research Institute of Environmental Science and Forestry).

14. »Mogućnost suradnje između Jugoslavije i zemalja u razvoju na području drvne industrije« (Poslov. zajednica »Exportdrvo«, mr Marenka Radoš)

15. »Šumska genetika i tri uspješna primjera u Jugoslaviji« (Šumarski fakultet — Zagreb, prof. dr M. Vidaković)

16. »Stanje u Jugoslaviji na području drvne industrije celuloze i papira i mogućnosti suradnje sa zemljama u razvoju.« (Biro za industrijski inženjering i konzulting — Ljubljana).

17. Presentacija SOUR ŠIPAD (Generalni direktor poslovnog odbora ŠIPAD)

18. Presentacija UNILES (Generalni direktor UNILES-a)

19. Presentacija UNIDO, i mogućnosti suradnje sa zemljama u razvoju, preko UNIDO (Predstavnik UNIDO iz Beča)

20. Presentacija konkretnih drvnoindustrijskih projekata kao mogućnosti suradnje između zemalja u razvoju. (Predstavnik Instituta za drvo u Zagrebu — dr Salah El. Omer)

3.0. KONKRETAN VID SURADNJE IZMEĐU JUGOSLAVIJE I ZEMALJA U RAZVOJU

Prema orijentaciji i politici Jugoslavije za oporavljanje privrede, predviđeno je niz mogućnosti za plasman jugoslavenskih ponuda u zemlje u razvoju. U ovom smislu, prema prijedlogu Instituta za drvo — Zagreb, PZ »Exportdrvo« pozvala je proizvođače strojeva za drvnu industriju, radi izrade zajedničke ponude. Prijedlog Instituta sadržavao je deset ponuda — projekata koji reprezentiraju primarnu i finalnu drvnu industriju. Prijedlog je osnovan na potrebama zemalja u razvoju i preporukama međunarodne organizacije za razvoj industrije (UNIDO, UNDP).

Pod rukovodstvom PZ »Exportdrvo« (mr Ferdo Laufer i ing. Marijan Hofer) i uz usluge Instituta za drvo — Zagreb (dr Salah El. Omer) realizirana je cjelokupna ponuda, koju su financirale slijedeće radne organizacije: »BRATSTVO« Zagreb, »SLAVONIJA« — Slavonski

ski Brod, OOUR Strojogradnja, DIK »ĐURĐENOVAC« — Đurdenovac, »RADIN« — Ravna Gora, TPK, OOUR Kotlogradnja — Zagreb, MONTING, OOUR Energetika — Zagreb, EXPORTDRVO, OOUR Vanjska trgovina — Zagreb.

Ponude su sadržavale slijedeće projekte (informativne projekte prema zahtjevima UNIDO):

1. Pilana za preradu trupaca u piljenice (Branko Guštin, dipl. ing. i dr Salah Eldien Omer)

2. Pilana za preradu piljenica u elemente (Branko Guštin, dipl. ing. i dr Salah Eldien Omer)

3. Sušionice za drvo (Dalibor Salopek, dipl. ing. i dr Salah Eldien Omer)

4. Radionica za izradu stolica, stolova i drugog masivnog namještaja (Radoslav Jeršić, dipl. ing. i dr Salah Eldien Omer)

5. Radionica za opremu objekata. (Radoslav Jeršić, dipl. ing., i dr. Salah Eldien Omer)

6. Radionica (stolarija) za izradu prozora, vrata i dr. (Radoslav Jeršić, dipl. ing. i dr Salah Eldien Omer)

7. Radionica za izradu tapecirano namještaja (dr Salah Eldien Omer)

8. Radionica za izradu pločastog montažnog namještaja (dr Salah Eldien Omer)

9. Radionica za izradu paleta (mr Ivica Milinović i dr Salah Eldien Omer)

10. Škola za osposobljavanje srednjeg i višeg stručnog kadra za drvenu industriju (dr Salah Eldien Omer)

Svaki projekt odnosno ponuda sadrži slijedeće:

- uvod u projekt,
- projektnu specifikaciju,
- opis radionica i proizvodnje,
- financijske i ekonomske podatke,
- preporuke,
- tlocrt hala, odnosno radionica.

Projekti su predani prisutnim delegacijama i predstavnicima zemalja koje su prisustovale skupu. Prema zahtjevima predstavnika međunarodne organizacije predana su im dva kompleta za FAO i UNIDO.

Uz te projekte — ponude predana je i edicija »Jugoslavija Vaš

partner u šumarstvu, drvnj industriji i proizvodnji papira«, koju je izdao i pripremio Institut za zemlje u razvoju, a izradili slijedeći stručnjaci:

— Milan Androić, Roko Benić, Drago Biondić, Radoslav Jeršić, Konstantin Lukić, Šime Meštrović, Ivica Milinović, Salah Eldien Omer, Žarko Ostojić, Stjepan Petrović, Branimir Prpić, Marenska Radoš, Rudolf Sabadi i Tomislav Vučina.

4.0. ZAKLJUČCI SKUPA:

1. Razmjena informacija preduvjet je suradnje na polju šumarstva i drvne industrije.

2. Suradnja na uzgoju, zaštiti i iskorišćivanju šuma pomogla bi zemljama u razvoju da ekološki i ekonomski uspješnije gospodare svojim šumskim fondom.

3. Neophodna je suradnja u primarnoj preradi drva, proizvodnji polufinalnih i finalnih proizvoda, te u industriji celuloze i papira.

4. Zajednički projekti za proizvodnju i marketing strojeva i opreme za šumarstvo i drvenu industriju morali bi se u zemljama u razvoju podrobno ispitati radi povećanja njihovih proizvodnih potencijala.

5. Međunarodna trgovina također se može smatrati važnim područjem ekonomske suradnje zemalja u razvoju. Povećanjem obujma i raznovrsnosti oblika međunarodne trgovine moguće je ublažiti mnoge postojeće poteškoće.

6. Suradnja u osposobljavanju kadrova i razmjena znanja kao još jedan od značajnih vidova suradnje zemalja u razvoju.

7. Financiranje ovakvih aktivnosti od ključnog je značenja za uzamnu suradnju u razvoju.

5.0. PREPORUKE SKUPA

1. Skup se složio i preporučuje da Grupa 77 treba poduzeti dalja istraživanja mehanizama informacija između zemalja u razvoju.

2. Preporučeno je da organizacija FAO nastavi ispitivanje i istraživanje na polju sprečavanja dezertifikacije, procjene degradacije tla, ekološkog gospodarenja neplodnim područjima itd. Industrijski

razvoj temeljen na iskorišćivanju šuma mora se prilagoditi specifičnim uvjetima u pojedinoj zemlji.

3. Projekte industrijske suradnje među zemljama u razvoju treba birati tako da na najbolji mogući način iskoriste komplementarnost u pogledu stručne osposobljenosti, tehničkog, tehnološkog i znanstvenog nivoa, proizvodnih kapaciteta, veličine tržišta i drugih relevantnih faktora, te da se omoguće optimalni rezultati u proizvodnji i prodaji.

4. Nusproizvode i drvene ostatke u šumarstvu i drvnj industriji, te pojoprivredne nusproizvode treba maksimalno iskoristiti za proizvodnju novih proizvoda.

5. Uloga UNIDO-a u razvoju industrije temeljene na šumama trebala bi se još u većoj mjeri koncentrirati na podizanje tehnološkog nivoa proizvodnje i marketinga drvnih proizvoda. To uključuje infrastrukturnu pomoć drvnj industriji, osobito u standardizaciji i kontroli kvalitete.

6. Održavanje strojeva za obradu drva od izvanrednog je značenja, te bi u tu svrhu trebalo organizirati specijalne radne grupe.

7. Potrebno je sklapati trgovinske aranžmane, uključujući i kompenzacijsku trgovinu, vezanu uz plasman šumskih i drvnih proizvoda, te strojeve i opremu za šumarstvo i drvo-prerađivačku industriju.

8. Preporuča se: zajednički rad u nacionalnim i regionalnim institucijama, zajednički istraživački rad dviju ili više zemalja, različiti oblik suradnje znanstvenika i stručnjaka iz zemalja u razvoju.

9. Preporučeno je da se međunarodni financijsko-razvojni izvori usmjere na provođenje projekata na području šumarstva i drvne industrije.

10. S obzirom na financijske poteškoće zemalja u razvoju, kako na globalnom tako i na individualnom planu, sudionici skupa su se složili da bi te zemlje trebale zaključivati financijske dogovore koji će zahtijevati manje početne investicije, te će postepeno dovoditi do veće proizvodnje i izvoza, uključujući direktnu razmjenu dobara i usluga, čime će se stvoriti uvjeti za sveobuhvatniju financijsku suradnju na tom polju.

Dr Salah Eldien Omer

SAVJETOVANJE O PROBLEMATICI FORMALDEHIDA U IVERICAMA

U Ljubljani je 16. siječnja 1986. održano savjetovanje na temu »Problematika formaldehida kod ploča iverica«. Organizator savjetovanja bila je »IKEA TRADING« — Ljubljana (predstavništvo Švedske tvrtke IKEA) u suradnji s Biotehničkim fakultetom iz Ljubljane. Uz organizatore, savjetovanju su prisustvovali predstavnici domaćih proizvođača iverica i urea formaldehidnih ljepila.

Cilj ovog skupa je bio upoznavanje sadašnje situacije i trendova u upotrebi ploča iverica u okviru tvrtke IKEA u Evropi, s obzirom na emisiju for-

maldehida, te sa situacijom i perspektivama kod jugoslavenskih proizvođača i ljepila s obzirom na ovu problematiku.

Informacije o najnovijoj situaciji i trendovima na području problema s formaldehidom kod ploča iverica podnijeli su stručnjaci Švedske tvrtke IKEA.

IKEA je najveća prodajna kuća namještaja u svijetu, i to većinom namještaja od iverica. U Jugoslaviji ova firma kupuje namještaja u vrijednosti od 15 milijuna dolara godišnje, a za izradu kojeg je potrebno oko 30.000 m³ ploča iverica.

Prema informacijama predavača, zahtjevi u vezi formaldehida u ivericama u Evropi su slijedeći:

— Danska — usvojen propis za ograničenje formaldehida u iverici do 10 mg/100 g suhe ploče iverice (E₁ klasa).

— SR Njemačka — usvojene preporuke za E₁ kalsu (treba konsultirati ostale članice EEZ).

— Švicarska i Austrija — diskutira se o 20 mg/100 g iverice, a u skladit će zahtjev sa SR Njemačkom.

— Švedska — trend je da bude 10 mg/100 g iverice, ali također se čeka na odluku u SR Njemačkoj.

— Francuska i Engleska — imaju oprečne stavove u pogledu količine slobodnog formaldehida.

Većina evropskih zemalja čeka što će odlučiti SR Njemačka, i to će biti standard za sve.

S obzirom da oko 35% prometa tvrtke IKEA otpada na SR Njemačku i Dansku, oni su postavili zahtjev za E₁ klasu.

Kod dječjeg namještaja ovaj zahtjev vrijedi od 1. siječnja 1986., a od 1. kolovoza 1986. god. sav namještaj koji će ova firma kupovati i prodavati mora biti od iverice E₁ klase.

Svi gore navedeni zahtjevi odnose se na namještaj koji se upotrebljava u prostorijama, a vrijednosti za sadržaj formaldehida određuju se po Perforator metodi.

Na osnovi ovih zahtjeva jasan je zadatak svih sudionika u lancu proizvodnje namještaja za izvoz. Potrebno je, dakle, odmah pristupiti proizvodnji iverica emisione klase E₁.

Sto je na tom području kod nas do sada učinjeno, obavijestio je skup prof. dr. Jože Lenič, a zatim je kroz diskusiju prisutnih proizvođača iverica i ljepila iznijeta sadašnja situacija i daljnje perspektive.

Radovi na problematici vezanoj uz oslobađanje formaldehida iz iverica započeli su u našoj zemlji

još prije 7—8 godina. Tada se proizvodila iverica E₃ klase (30—60 mg/10 g iverice). Zatim se pristupilo smanjenju slobodnog formaldehida u ljepilu, Primjenom takvog ljepila, uz neke manje korekcije tehnoloških parametara u proizvodnji iverica, dobijena je E₂ klasa (10—30 mg/100 g iverica). Krajnji cilj je bio proizvesti ivericu E₁ klase. Danas u SR Sloveniji i SR Hrvatskoj postoje rezultati iz probne proizvodnje ploča E₁ klase.

U tvornicama iverica tih republika izvršene su industrijske probe s ljepilom »INA« — Lendava, ili »1. Maj« — Čačak, ili s ljepilom oba proizvođača. Prema informacijama predstavnika proizvođača, ove su probe dale zadovoljavajuće rezultate u pogledu količine formaldehida, kao i u pogledu fizičko-mehaničkih svojstava ploča.

Po mišljenju proizvođača ljepila, potrebno je još raditi na usavršavanju ovog ljepila, ali također oni već danas garantiraju isporuke ljepila za proizvodnju ploča E₁ klase, uz povećanje cijene, u odnosu na ljepilo za E₂ klasu, za 10—15%.

U 1986. godini očekuje se standardna kvaliteta ljepila za E₁ klasu i masovnija proizvodnja ovih ploča, koje će zadovoljiti zahtjeve Evropskog tržišta.

Na savjetovanju je bilo riječi i o nekim metodama i postupcima za smanjenje količine slobodnog formaldehida na klasu E₁ u gotovim pločama. Naročitu pažnju prisutnih privukao je sistem »AF« tvrtke »AKA« iz Švedske, a radi se o smanjenju količine formaldehida s amonijakom u plinskom stanju. Garantira se rezultat po Perforator metodi od 6,8 mg/100 g iverica ± 2%. Ovaj uređaj bi značio dodatnu investiciju u postojeću tehnologiju za proizvodnju ploča iverica.

Ilija Panjković, dipl. ing.
DI »Česma« Bjelovar

17. SAVJETOVANJE O ZAŠTITI DRVA

Njemačko društvo za drvna istraživanja (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HOLZFORSCHUNG e. V.)
Schwanthalerstr. 79, D-8000 München 2
Tel.: 089/530 91 90/99
priređuje sa svojim Stručnim odborom »Zaštita drva«
dne 6. i 7. svibnja 1986.

u Berlinu — Dahlem

u predavaonici Saveznog zavoda za ispitivanje materijala

Unter Eichen 87,
D-1000 Berlin 45

17. savjetovanje o zaštiti drva.

Mole se zainteresirani za savjetovanje da traže program savjetovanja kod otpravništva NJEMAČKOG DRUŠTVA ZA DRVNA ISTRAŽIVANJA.

**7. DANI DRUŠTVA PLASTIČARA I GUMARACA
PLASTEX — ZAGREBAČKI VELESAJAM
17—21. 3. 1986.**

Već niz godina Društvo plastičara i gumaraca — Zagreb kao popratne aktivnosti u okviru Međunarodnog sajma plastike i gume — Plastex organizira popratne stručne aktivnosti u obliku savjetovanja i seminara. I ove godine Društvo je ponovo uzorno organiziralo 3 savjetovanja u Kongresnom centru Zagrebačkog velesajma i 6 tečajeva u Kineskom paviljonu. Zbog opsežnosti programa na ovom mjestu navodimo samo nazive savjetovanja (1. poliolefini, 2. polimeri u kabelskoj zaštiti i 3. zavarivanje i lijepljenje polimera) i kolokvija (1. određivanje vrsta polimernih materijala, 2. konstruiranje s poliplastima, 3. Polietileni, 4. Struktura i svojstva polimernih materijala, 5. Reologija PVC talina i otopina, 6. vođenje procesa injekcijskog prešanja plastomera).

Od nabrojanih savjetovanja najbliži našoj stručnoj problematici bilo je 3. savjetovanje »Zavarivanje i lijepljenje polimera«. S obzirom da je drvo također polimer, iako za razliku od drugih prirodnog porijekla, kada se radi o lijepljenju vrijede za obje vrste materijala slične zakonitosti. Radi detaljnije informacije o sadržaju ovog savjetovanja

navodimo samo naslove održanih referata kako slijedi:

D. Hegedić: Lijepljenje polimera — teorija i sistemi

N. Hohman (Bayer AG): Poliuretanska reaktivna ljepila na bazi Baycolla Desmodura — sastav i svojstva.

H. Potente i sur.: Stanje i tendencija razvoja pri zavarivanju polimera

P. Fischer, LEMO: Konfekcioniranje i štampanje termoplastičnog PE filma

N. Protić, LEISTER: Zavarivanje plastomera vrućim zrakom

H. Marković: — Oprema za zavarivanje plastomera — Stanje i mogućnosti u Jugoslaviji

I. Indof: Konstrukcijsko oblikovanje zavarenih i lijepljenih polimernih konstrukcija

I. Sedej, S. Serdarević: Primjena elektroničkog računala u unapređenju informacijskih tokova proizvodnog procesa konfekcioniranih proizvoda

Z. Rubeša, D. Opsenica: Analiza vremena konfekcioniranja polietilenskih crijevnih filmova

J. Kljajić — Malinović: Ljepila u industriji obuće

D. Hace i sur.: Utjecaj izotermičkog starenja na mehanička svojstva i strukturu slijepljenih kompozita

S. Štetić: Ljepila i njihova primjena

I. Sempel: Zavarivanje plastomera i stanje u Jugoslaviji

D. Opsenica, I. Čatić: Utjecaj dodatka i uvjeta prerade na zavarljivost etilenskog crijevnog filma

I. Šimić, i sur.: Preradljivost polietilena niske gustoće (LDPE) na liniji za štampanje i konfekcioniranje

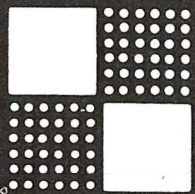
M. Mišćević, A. Marinčić: Utjecaj parametara zavarivanja vrućim zrakom na čvrstoću zavarenog polipropilena

J. Jukica: Spajanje polietilenskih cijevi

C. Križelj: Primjena ljepila za spajanje polimera

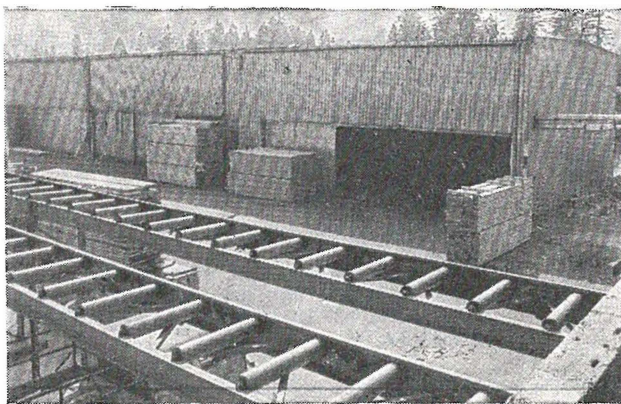
S. Petrović, Z. Smolčić-Zerdik: Lijepljenje drva s vodootpornim sintetskim ljepilima.

Referati izneseni na sva tri spomenuta savjetovanja tiskani su u Zborniku radova, pa zainteresirane čitače upućujemo na Društvo plastičara i gumaraca, Kaptol 22, 41001 Zagreb, pp 119. S. P.



**RO
VEMOS**

NAŠA TVORNICA OPREME, UREĐAJA I LINIJA ZA DEHIDRACIJU I FERMENTACIJU
DELNICE, Supilova 339 • Telefon (051) 811-145, 811-146, 811-472
Predstavništvo: ZAGREB, Trg sportova 11 • Telefon (041) 317-700
• Telex: 21-569 YU MONT



U SURADNJI SA:

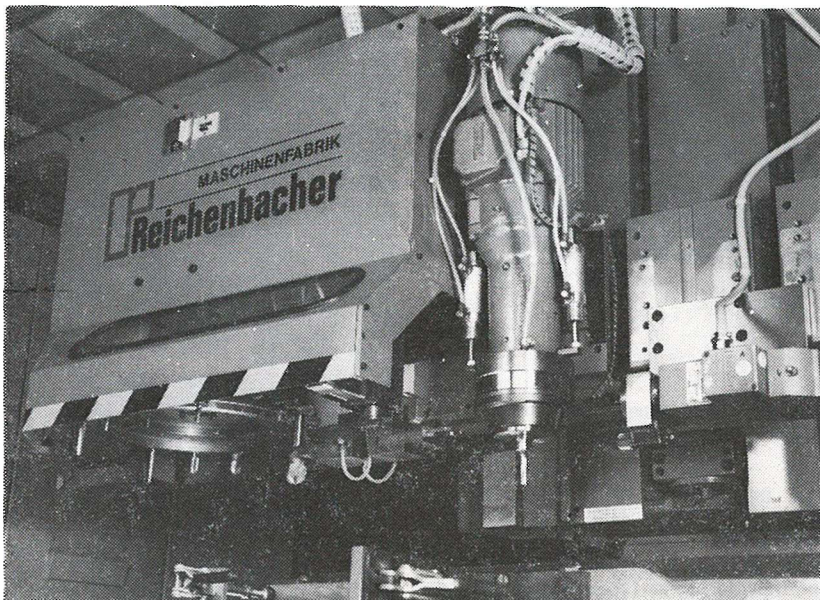
CDI — ZAGREB, Ul. 8. maja 82/II; tel.: (041) 449-107 • PROJEKT 54 — DELNICE, Trg Maršala Tita 1; tel.: (051) 811-231
• TEHPROJEKT — RIJEKA, Fiorello la Guardia 13; tel.: 051/33-411

za drvnu industriju projektiramo i proizvodimo:

- sušare za drvo
- predsušare za drvo
- fluidne sušare za usitnjeno drvo

NOVOSTI IZ TEHNIKE

CNC — NADSTOLNA GLODALICA KAO OBRADNI CENTAR



Slika 1 — CNC — nadstolna glodalica sa spremnikom za izmjenu 16 alata, tip RANC 413 SW, Reichenbacher SR Njemačka

Složenost konstrukcijskih oblika i težnja za kvalitetnom i ekonomičnom obradom osnovne su pretpostavke daljeg razvoja i usavršavanja CNC-nadstolnih kopirnih glodalica i sličnih automatskih strojeva.

Veliki broj raznih proizvođača automatskih strojeva s CNC-upravljanjem nudi svoje proizvode drvenoj industriji, a problem nastaje već u trenutku definiranja potrebnog stroja, odnosno njegova izbora. Postoje razrađeni metodološki pristupi, bazirani na tehničkim i ekonomskim kriterijima, među kojima su važni: stupanj iskorišćenja efektivnog kapaciteta, troškovi obrade po obratku ili jedinici dužine glodanja i točnost obrade.

Kako složenost konstrukcije zahtijeva i veću univerzalnost stro-

ja, a univerzalnost utječe na smanjenje iskorišćenja efektivnog kapaciteta, nastoje se eliminirati suvišna pripremno-završna vremena uvođenjem automatizacije u područje posluživanja i izmjene alata u toku obrade.

Kako složenost konstrukcije zahtijeva i veću univerzalnost stroja, a univerzalnost utječe na smanjenje iskorišćenja efektivnog kapaciteta, nastoje se eliminirati suvišna pripremno-završna vremena uvođenjem automatizacije u područje posluživanja i izmjene alata u toku obrade.

Opisani ciljevi naveli su konstruktore strojeva da klasične univerzalne strojeve inoviraju uvođenjem elektronike, te na taj način omoguće automatsko upravljanje kod postupne obrade u protoku kod

tzv. transfer linija, odnosno kod postepene pozicijske obrade ili tzv. centralne obrade.

Na prošlogodišnjem sajmu strojeva LIGNA HANNOVER '85 tvrtka Reichenbacher GmbH iz Dörfles-Esbacha SR Njemačka izložila je nekoliko automatskih nadstolnih glodalica s CNC-upravljanjem. Posebnu pažnju posjetilaca zaokupila je automatska kopirna glodalica nazvana »fleksibilnim obradnim centrom«. Glodalica tipa RANC 413 SW opremljena je jednom radnom skupinom, tj. steznom glavom za brzo postavljanje samo jednog alata.

Međutim, uz radno vreteno postavljen je spremnik u obliku diska sa svrdlima i glodalima. U toku obrade jednog obratka moguće je izmijeniti do 16 alata. Po završenoj obradi jednim alatom u skladu s programom rada, aktiviraju se dva hvatača, od kojih jedan skida stari alat, a drugi postavlja novi. Prilikom mijenjanja alata stezna glava se čvrsto zaustavlja na određenoj poziciji Z-osi, a spremnik se postavlja ispod radnog vretena. Vrijeme od otpuštanja do preciznog pozicioniranja i stezanja drugog alata iznosi svega 8 sekundi. Novim načinom rada postiže se veća produktivnost rada u odnosu na klasične univerzalne glodalice i CNC-glodalice s ručnim mijenjanjem alata. Obrada dijelova i sklopova u jednom ciklusu ima prednost i s aspekta točnosti obrade, jer se skidanjem i ponovnim pozicioniranjem obradaka mijenja njihov položaj, a time i putanje pojedinih alata. Način učvršćenja alata omogućuje učestalost okretanja glodalica do 25500 o/min, brzina pomaka primjerena je zahtjevnoj finoći obrade.

Elektroničke uređaje isporučuje tvrtka SIEMENS, za glodalice tipa RANC primjenjuju se uređaji Sinumerik 3M, 3M/4 i 8M. Tvrtka uz opremu daje i vlastiti Reichenbacherov software s potrebnim literaturom i obukom kadrova.

Dr Stjepan Tkalec

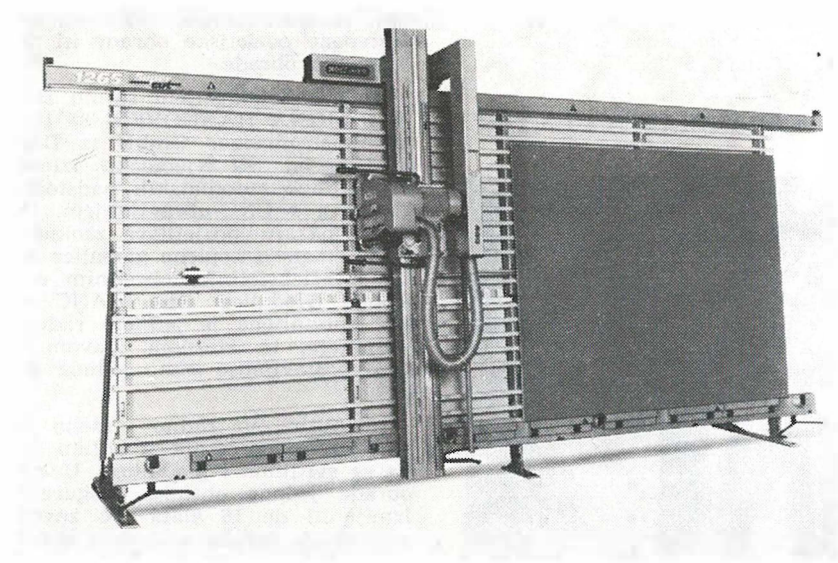
FORMATNA PILA S NOVIM PREDREZAČEM »SUPER CUT«

Precizno krojenje oplemenjenih ploča furnirima i sintetsko-smolnim folijama provodi se u praksi formatnim pilama koje su opremljene radnim skupinama s parom kružnih pila, od kojih prva, tzv. »predrezač«, vrši pretpiljene obloge uz samu površinu, dok raspiljivanje vrši pila za krojenje tako da se propiljci podudaraju. Takvo prethodno zarezivanje osigurava propi-

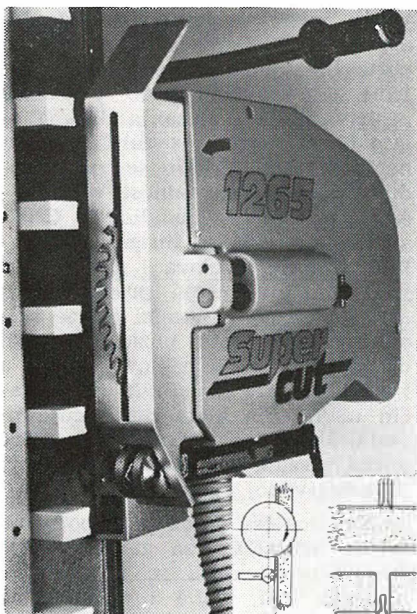
ljak bez oštećenih bridova, posebno na strani osovina pila. Međutim, visoka točnost obrade postiže se pod uvjetom da su obje pile jednake širine propiljka i podešene tako da propiljak glavne pile potpuno slijedi trag pile za podrezivanje. Nadalje, potrebno je precizno vođenje obratka, odnosno skupine za piljenje, bez vibracija i nejednolikog pomaka. Postoje i dru-

gi utjecaji na kvalitetu obrade, to je vrsta obloge i osnove ploče, slijepljenost obloge, konstrukcija pile, režim obrade i dr.

S namjerom da unaprijedi krojenje oplemenjenih iverica i vlaknatica bez oštećenja najkritičnijih mjesta, a to su bridovi, tvrtka HOLZ-HER inovirala je radnu skupinu za krojenje ploča, zamijenivši klasičan predrezač noževima za zarezivanje. Nova skupina za krojenje »SUPER CUT« posjeduje uređaj s



Slika 1 — Vertikalna formatna pila HOLZ-HER 1265, opremljena radnom skupinom SUPER-CUT

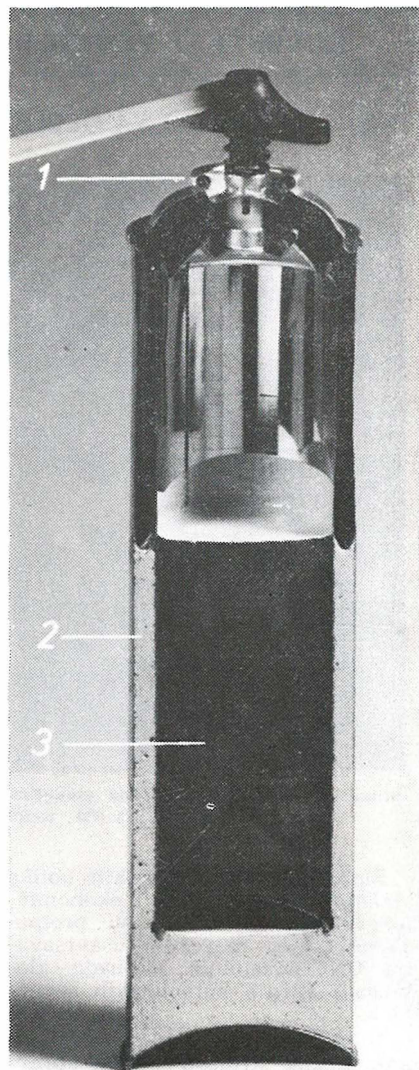


Slika 2 — Radna skupina SUPER-CUT s uređajem za predrezivanje noževima od tvrdog metala

dvije pravokutne pločice od tvrdog metala, koje se mogu precizno podešavati ispred pile za krojenje, tako da prilikom pomaka urezuju uske brazde bez izbacivanja ivera. List kružne pile prolazi između tragova i razdvaja obratke bez oštećenja bridova. Uređaj za predrezivanje jednostavan je za podešavanje, pločice su trajne u upotrebi i lako se zamjenjuju. Ovisno o kvaliteti materijala, pločice izdrže zarezivanje do 500 m bez promjene širine brazde, koja iznosi oko 0,10 mm, i dubine oko 0,3 mm. Noževi za zarezivanje nalaze se između kotačića za vođenje i pritiskivanje, koji uz stalni pritisak omogućuju točnost zarezivanja brazdi.

Radne skupine »SUPER-CUT« ugrađene su na vertikalne formatne pile tip 1265, visine piljenja 45 mm; tip 1215, visine piljenja 80 mm; tip 1220 automatic, visine piljenja 80 mm, uz automatski pomak radne skupine.

Dr Stjepan Tkalec



Slika 1 — Poliuretanska pjena iz raspršivača: novo automatsko miješanje

Slika pokazuje presjek raspršivača s dvokomponentnom poliuretanskom pjenom. Tvrtka Klebchemie/Weingarten razvila je novi ventil za miješanje (1), pomoću kojeg se obje PUR-komponente (2+3) od sirovina tvrtke Bayer AG — izmiješaju tek tada kada se pjena upotrebljava. Pjenjenje se može prekinuti, a preostali sadržaj iz doze upotrijebiti kasnije.

Foto: Klebchemie GmbH + Co. KG

POLIURETANSKA PJENA IZ RASPRŠIVAČA: NOVO AUTOMATSKO MIJEŠANJE

Za dobivanje dvokomponentne pjene iz raspršivača razvila je tvrtka Klebchemie, Weingarten/Bd. dvostruki ventil, na čiji pritisak istovremeno izlaze obje komponente. Do miješanja komponenata dolazi u cjevčici za doziranje. Tako se s ovom poliuretanskom pjenom — dobivenom od sirovina tvrtke Bayer AG — radi kao da je riječ o jednokomponentnom sistemu.

Osim toga, pjenjenje se u raspršivaču (R) Kleberit Supra — Foam 2000 po želji može prekinuti, a preostali sadržaj upotrijebiti kasnije.

Ova poliuretanska pjena vrlo pogodna je za primjenu pri montaži metalnih i drvenih dovratnika, zatim pri izoliranju drvenih, plastičnih i metalnih prozora te za razne druge montaže, izoliranja i popunjavanja. Pjena se nakon tri

minute može rezati, a nakon sedam minuta otvrdne u čvrsti oblik.

Dvokomponentne pjene znatno brže otvrdnjuju od jednokomponentnih. Tako se na sljedeću fazu radova prelazi bez gubljenja vremena.

(Izvor: Bayer AG Leverkusen)

BUDUĆNOST JE U KVALITETI

NOVOSTI U OBRADI FURNIRA

U proizvodnji namještaja, dekorativnih panel-ploča i drugih furniranih ploča, uvijek se postavlja jedno od najvažnijih pitanja: Kako da prerada furnira bude ekonomična? Da bi se moglo odgovoriti na to pitanje, potrebno je uočiti koji problemi dovode do stalnog porasta troškova proizvodnje.

Postoji cijeli niz problema kao što su:

- različite dimenzije i mali formati zahtijevaju vrlo visoke troškove za opću organizaciju pogona (priprema rada, transportni putovi i otpaci)
- rast troškova vezivnih materijala koji se uvoze
- skupi popravci na gotovim furnirima
- veliki postotak otpada (škarta)
- veliki troškovi održavanja i popravaka strojeva.

Problem predstavlja i obrada tvrdog drva. Najljepše drvo često se najteže obrađuje. Zato se ponekad upropasti vrijedna sirovina. Valoviti furnir može se obraditi samo uz velike napore, što uzrokuje velike troškove.

Stalno se ponavlja isti problem: otvorena sljubnica furnira.

Za krajnjeg korisnika to znači da površina proizvoda (vrata, namještaj i ploče) ne izgleda lijepo. Ali problemi i troškovi ne nastaju samo kod krajnjeg korisnika. Kod proizvođača namještaja, na primjer, otvorene sljubnice ili preklopljene sljubnice mogu predstavljati prepreku za upotrebu, ako se ne mogu preoblikovati. Tada treba upotrijebiti puno drvo, a to automatski povećava troškove.

Kod velikih sistema spajanja može probijati vezivno sredstvo, te se tako opet proizvodi otpad ili nam je potrebna komplikirana obrada površine.

Ovi se problemi mogu trajno riješiti.

Troškove proizvodnje treba smanjiti, a ekonomičnost povećati.

Funkcionalno se mora poboljšati prerada tvrdog drva, a što je jako važno, sljubnice furnira optički moraju biti besprijeke.

Da se ispune ovi zahtjevi, »Rückle« nudi svoje rješenje:

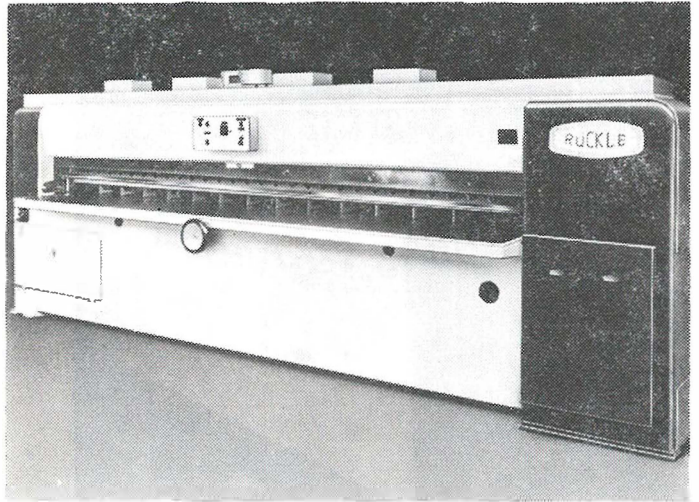
- a) strojeve za pripremu furnira (vidi sl. 1, 2 i sl. u oglasu dolje)
- b) strojeve za kontinuirano poprečno spajanje furnira (vidi sl. 3.)
- c) strojeve za uzdužno spajanje furnira (vidi sl. u oglasu — gore).

Sistemom »Rückle« postiže se gotovo neprijetno spajanje furnira, čak i kod furnira od 0,3 mm debljine. Sistem »Rückle« nudi slijedeće prednosti za gotove furnirske plohe (slijepjene furnire):

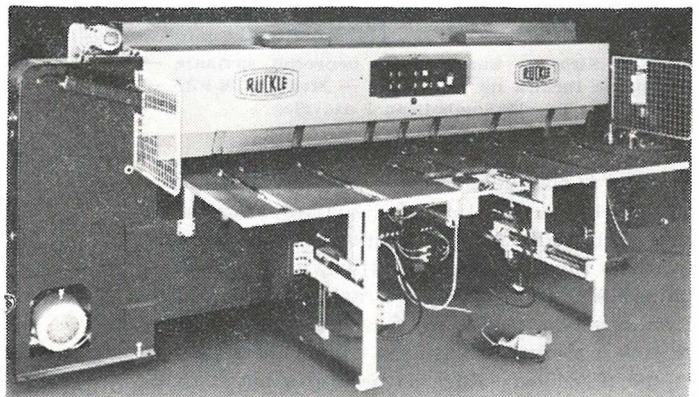
- podnosi velika opterećenja
- mogu se dalje oblikovati bez bojazni za oštećenja pri rukovanju, transportu i uskladištavanju

Velika prednost besprijeke spoja isključuje otvorene ili preklopljene sljubnice, što znači da više nema otpada i popravaka. Prednost optimalne »Rückleove« sljubnice je ta da i kod tankog furnira više nema probijanja ljepila ili veziva. »Rückleov« postupak poprečnog spajanja — lijepljenja furnira na tupi sljub — dokazao se kroz dugi niz godina, a skupljena iskustva iskorištena su kod konstruiranja i tehničkih unapređenja na novim strojevima.

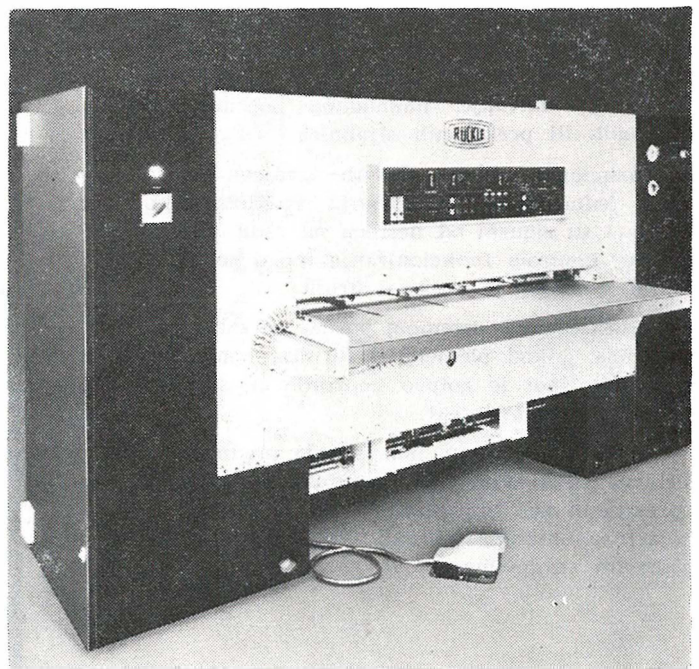
Sada se »Rückleova« sljubnica može primijeniti i za manje proizvodne jedinice, jer je



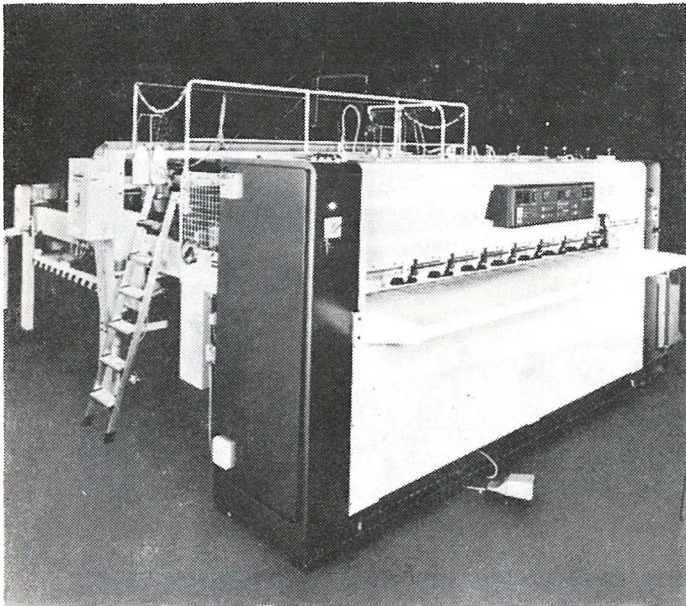
Slika 1. Furnirske škare — Model AFMR



Slika 2. Furnirske škare s automatskim nanosačem ljepila — Model AFE/AFN



Slika 3. Stroj za kontinuirano poprečno spajanje — lijepljenje furnira na tupi sljub. — Model FZE/FZS



Slika 4. Stroj za kontinuirano poprečno spajanje — lijepljenje furnira na tupi sljub — Model FZE/FZS — Tehnički poboljšani i usavršeni.

izrađen i ponuđen tržištu novi stroj. Na tom stroju vrši se lijepljenje — spajanje furnira na tupi sljub uzdužno, pa se upotrebljava za male formate furnira, velike duljine, s mogućnošću pojedinačnog spajanja i za male kapacitete, kao i za posebne narudžbe. S ovim strojem »Rückleova« sljubnica našla je novo područje primjene. Prednost »Rückleova« cjelovitog sistema su: ekonomičnost, funkcionalnost i moderna tehnika, te vizualni efekt.

Strojni park može se postaviti prema individualnim potrebama. Optimalnim iskorišćenjem furnira i malim brojem osoblja smanjuju se troškovi. Nema visokih troškova za vezivni materijal, posluživanje, naknadnog popravljivanja otvorenih ili preklopnih sljubnica.

Funkcionalnost »Rückleovih« strojeva ogleda se u jednostavnom rukovanju i održavanju. Strojevi su sigurni od nesreća na radu. Putem optičke kontrole funkcioniranja mogu se lokalizirati eventualne greške u stroju.

»Rückleovim« sistemom postiže se zatvorena sljubnica, a kod plemenitog furnira, homogene strukture, spoj je gotovo neprimjetan, što daje dobar vizualni efekt.

»Rückleov« sistem ima svojih prednosti u sistemu lijepljenja, visoku produktivnost, dobro opremljenu servisnu mrežu, a »Rückleovi« stručnjaci su spremni podučiti osoblje za rad na njihovim strojevima.

Mr. Ž. Đ.



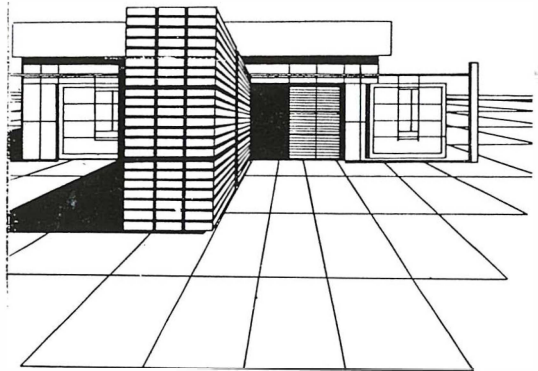
61310 RIBNICA — YUGOSLAVIA

OOOR »ZPO«

PROIZVODNJA ZRAČNE I PROCESNE OPREME

— RIBNICA NA DOLENJSKEM

PROIZVODNJA KONVENCIONALNIH,
VAKUUMSKIH I FURNIRSKIH SUŠIO-
NICA



TELEFONI — TELEKSI:

Zajedničke službe:

generalni direktor	: 061-861146
nabava	: 861189
komercijala	: 861132

OOOR »ZPO«:

direktor OOOR	: 861653
teh. rukovodilac	: 861323

Prodaja »ZPO«:

referenti	: 322241
-----------	----------

Projektiva »ZPO«:

odgovorni projektant	: 861611
----------------------	----------

Telex zajedničke službe i OOOR »ZPO«:
31842 YU RICO

Telex prodaje »ZPO«: 31283 YU COMERC

UOČI OTVORENJA JUBILARNE IZLOŽBE

INTERBIMALL — SASMIL

u Milanu 22 — 27. 5. 1986.

Prije osamnaest godina održana je prva priredba Međunarodne biennale sajamske izložbe strojeva i opreme za drvnu industriju u Milanu. Otada je održano devet priredbi, a ove godine, točnije od 22. do 27. svibnja, održava se deseta, tj. jubilarna izložba INTERBIMALL — SASMIL koju drvo-prerađivači u Italiji, u Evropi i svijetu, pa i kod nas, očekuju s nemalim zanimanjem.

Ova izložba u prvom redu pobuđuje interes s obzirom na opću ekonomsku situaciju u svijetu, koja je karakteristična pozitivnim znakovima kretanja nakon niza godina stagnacije i krize. No za izuzetno ovogodišnje zanimanje zasluge ima i Talijansko udruženje proizvođača strojeva za obradu drva i komercijalna agencija Efimall, koji su se pobrinuli da na ovu jubilarnu priredbu dovedu zaista reprezentativan skup izlagača, specijalno onih koji najavljuju inovacije i modernizaciju obrade drva. Zato se predviđa brojnije učešće izlagača, kako onih iz Italije, tako i posebno (oko 20%) onih iz inozemstva. Selekcija izložaka je takva da će biti predočena vrhunska dostignuća obrade drva strojevima i linijama uz primjenu kompjuterizacije i numeričke kontrole.

U imponozantnom prisustvu oko 700 izlagača iz 17 zemalja, posebnu pažnju pobudit će svakako najbrojnije zastupljeni izlagači iz same Italije i oni iz Zapadne Njemačke,

s obzirom na već tradicionalni rivalitet ovih nacija u domeni proizvodnje strojeva i opreme za obradu drva.

Generalni sekretar agencije COSMIT, koja nastupa kao organizator izložbe SASMIL, M. Armelini, dao je ovih dana specijalnu izjavu za tisak. U izjavi se ističe kvalitetni i količinski domet talijanske industrije namještaja. Ovaj uspjeh industrije namještaja on propisuje dobrim dijelom umješnom i pogatom izboru pomoćnih materijala i prateće opreme koju SASMIL nudi proizvođačima namještaja, a koja ponajčešće nosi poznati otisak »Made in Italy«. Furniri, šperploče, iverice, stolarske ploče (panel), namjenski elementi pokućstva, ljepila, materijali površinske obrade, okovi, različiti ukrasni elementi u drvu i drugim materijalima, rasvjetna tijela itd... sve to u svoje okvire okuplja SASMIL, a poznati proizvođači većinom su Talijani. Zahvaljujući visokoj kvaliteti, bogatom izboru i prostudiranoj praktičnoj

primjeni ovih materijala i pomoćne opreme, talijanski namještaj na tržištu dostiže konkurentni domet u cijenama i dizajnu.

Kao i ranijih godina tako i ovogodišnji INTERBIMALL — SASMIL usmjereni su i na zemlje u razvoju. Naime, mnoge od tih zemalja imaju sirovinску bazu za razvoj drvnoprerađivačke industrije. što svakako nastoje iskoristiti za unapređenje nacionalne ekonomije, pa na ovim milanskim sajmovima zato traže odgovarajuća rješenja. Talijanski poslovni krugovi, posebno Udruženje proizvođača strojeva za obradu drva, pružaju ovim zemljama različite pogodnosti u vidu odobravanja kredita, savjetovanja i instruktaze pri izboru opreme i tehnologije, što jednima i drugima donosi obostranu i višestruku korist.

Organizatori su uglavnom završili poslove u vezi s osiguranjem učešća izlagača, a u toku su akcije da se za izložbu zainteresira što veći broj poslovnih posjetilaca. Pozivi su upućeni delegacijama privrednika iz SAD, Kanade, Indije, Kine, Čehoslovačke, Grčke, Egipta, Meksika, Argentine, Venecuele, Čilea, a zapadnoevropske zemlje ovdje su prisutne skoro kao da su i domaćini s obzirom na njihovu usku suradnju u okviru EZT.

Za očekivati je da će i naši drvo-prerađivači, a i proizvođači strojeva i opreme za drvnu industriju, na ovoj milanskoj jubilarnoj priredbi naći poticaja za razvoj i suradnju na međunarodnom planu.

A. Ilić

INTERFORST 86

VELIKI DOGAĐAJ ZA STRUČNJAKE ZA ŠUMSKU TEHNIKU I TEHNIKU OBLOVINE

5. međunarodni sajam za šumsku tehniku i tehniku oblovine, koji će se održati od 1. do 6. srpnja 1986. na sajamskom prostoru u Münchenu, predstavlja svakako novi vrhunac za stručnjake te industrije. Ovaj će sajam zadovoljiti očekivanja izlagača i posjetilaca zbog jasne koncepcije i ograničenja ponude, zbog koncentracije informacija na pratećim kongresima i posebnim izložbama. Tako će se, uz sabiranje informacija o strojevima i tehnicima, moći prodiskutirati problemi sa stručnjacima na pratećim kongresima i izložbama.

INTERFORST 86 bavi se isključivo tematikom šumske tehnike i tehnike oblovine. Ponuda obuhvaća ova područja:

- uzgoj šuma
- zaštita šuma
- gradnja i održavanje šumskih putova
- prikupljanje i priprema podataka
- obrazovanje i usavršavanje
- uređaji za zaštitu i oporavak
- sječa i iznošenje drva iz šume
- zaštita na radu, radna higijena i prva pomoć
- uređaji za određivanje radnog vremena
- premjeravanje trupaca
- uskladištenje trupaca
- transport trupaca
- stovarišta trupaca
- obrada sirovina

Uz tehničku ponudu na sajmu, posjetilac INTERFORST-a 86 može prikupiti i informacije na posebnim izložbama. Prikaz »Šumska tehnika u službi ekonomije i ekologije« sa zidnim pločama, multivizijskom izložbom i centrom za savjetovanja, bavi se pitanjima i problemima šumarstva. Tema druge posebne izložbe jest »Zaštita na radu«. »Tržište informacija« prvi puta izlagačima pruža mogućnost da se publici predstavite novosti putem referata, dijapozitiva i postera.

Kuratorij za rad u šumi i za šumarsku tehniku predstaviti će se na sajmu INTERFORST 86 informativnom izložbom »Elektronička obrada podataka u šumarstvu«.

Zajednica za zaštitu njemačkih šuma svoju je prezentaciju posvetila temi »Ugrožava li čovjek šume?«.

Bavarsko ministarstvo za prehranu, poljoprivredu i šumarstvo sudjelovat će na sajmu s posebnom izložbom »Šuma u opasnosti«.



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Ispitivanje razrjeđivača kod potrošača

Miloš Rašić, ing.

UDK 630*829.1
Stručni rad

U procesima površinske obrade, razrjeđivači su nužno zlo. Kad izvrše zadatak koji im je namijenjen postaju balast. Po svojem sastavu veoma se razlikuju, kao što se razlikuju i veziva na premaze, tehnologija nanošenja i sušenja. Sa zdravstvenog i ekološkog stajališta veliki su problem jer štetno djeluju na ljudski organizam, zagađivači su radnog i životnog prostora. Na današnjem stupnju razvoja premaznih sredstava, razrjeđivači na bazi organskih otapala još su nužnost, bez obzira na njihovu otrovnost, štetna djelovanja, te veliku požarnu i eksplozivnu opasnost. Moramo ih primjenjivati jer druge mogućnosti za sada nemamo. U svijetu se intenzivno radi na vodotopivim vezivima, ali još nema šire primjene.

Kod potrošača se rijetko vrši ulazna kontrola premaza, a o razrjeđivačima ni da govorimo, jer se smatra da su razrjeđivači jednostavni proizvodi. Kao što je spomenuto, razrjeđivača ima mnogo vrsta, ovisno o vrsti veziva u premazu, tehnici nanošenja i sušenja. Od narudžbe i mjesta proizvodnje do mjesta trošenja dug je put i mnogo radnih operacija, pa dolazi do kojekakvih grešaka. Događa se da pojedine ambalažne jedinice ili isporuka ne odgovaraju za određenu primjenu. Osim toga razrjeđivači se za istu namjenu nabavljaju od različitih proizvođača, pa su prema tome i različitog sastava i svojstava. To su razlozi da u procesima površinske obrade dolazi do problema koji uzrokuju zastoje u proizvodnji, greške u filmovima lakova i općenito lošiju kvalitetu površinske obrade.

Ulazna kontrola je preventiva. Ona analizira, komparira, uočava, skreće pažnju na eventualne probleme koji mogu nastati u proizvodnji i upozorava na ekonomičnost. Kod razrjeđivača mogu se ispitati slijedeće karakteristike:

1. Izgled, miris, bistrina, boja i čistoća
2. Hlapivost (Eter = 1) DIN 53 170
3. Litarska masa
4. Relativna gustoća (Specifična težina) JUS H.B.8.030
5. Temperatura ključanja (Vrelište °C) JUS H.Z.8.058
6. Destilacijski interval JUS B.H.8.028
7. Index loma (refrakcija po Abee-u) JUS E.K.8.023
8. Plamište °C JUS B.H.8.047
9. Samozapaljenje °C JUS N.S.8.020
10. Korozivnost JUS B.H.8.042
11. Prisutnost vode po Karl Fischer-u JUS H.B.8.032
12. Prisutnost vode — metoda ksilol testom
13. Kiselost
14. Sposobnost i postotak razrjeđivanja
15. Ekonomičnost primjene

Gore navedena ispitivanja mogu se izvršiti u bolje opremljenom laboratoriju, ali bitnija svojstva moguće je utvrditi i vrlo skromnom opremom koju mogu, odnosno moraju imati i manji pogoni (viskozimetar po Fordu sa sapnicama promjera 2, 4, 6 i 8 mm, zaporna ura, menzura od 100 i 250 ml, areometar od 0,750 — 0,840; 0,820 — 0,910 i 0,900—1,000, sušionik/sterilizator 50—200° C, vaga, električno kuhalo). U pogonima drvne industrije ulazna kontrola trebala bi kod svake nove isporuke razrjeđivača utvrditi barem slijedeće karakteristike:

- Izgled, miris, bistrinu, boju i čistoću
- Hlapivost
- Litarsku masu, odnosno specifičnu težinu
- Vrelište °C

Već navedena ispitivanja pokazuju karakteristike na temelju kojih se sigurno može utvrditi vrsta razrjeđivača i osnovna svojstva. Tom identifikacijom onemogućava se pojava grešaka kod primjene, a to je upravo i svrha ulazne kontrole.

„CHROMOS“

PREMAZI

Razrjeđivač mora biti bistra, bezbojna tekućina, karakterističnog mirisa za određeni razrjeđivač. Ne smije imati nikakvih suspendiranih čestica, stranih čvrstih ili otopljenih primjesa, ni bilo kakve pojave taloženja.

Određivanje hlapivosti i totalne isparljivosti jednostavna je i brza metoda, a vrlo koristan pokazatelj, jer daje podatak za brzinu isparavanja i totalnu isparljivost. Hlapivost se određuje tako da se na filter papir nanese nekoliko kapi (oko 0,3 ml) ispitivane tekućine. Papir se postavi na sušenje u okomiti položaj i sušenje se prati gledajući prema svjetlu. Mjeri se vrijeme od nakapavanja zadnje kapi do časa kad je papir suh. Isti postupak se ponovi i s tekućinom koja služi za uspoređivanje (diatileter). Ako nakon sušenja na filter papiru ne ostane neki trag, znači da razrjeđivač ima totalnu isparljivost, a svaki razrjeđivač mora imati totalnu isparljivost.

Vrijeme potrebno za isparivanje
razrjeđivača (s)

Hlapivost = $\frac{\text{Vrijeme potrebno za isparivanje}}{\text{Vrijeme potrebno za isparivanje}} \times 100$

Vrijeme potrebno za isparivanje
etera (s)

Litarska težina izvodi se vaganjem određenog volumena (litre). Ovo određivanje je također jednostavno, a daje koristan pokazatelj. Ispitivanje se vrši uvijek kod iste temperature, i to kod temperature radnog prostora (+ 20°C). Za ovo ispitivanje potrebna je samo vaga. Eventualne razlike u težini, hlapivosti i vrelištu upućuju na neke veće promjene u sastavu ili na krivo primljeni razrjeđivač. U tom slučaju javlja se potreba za detaljnijim ispitivanjem.

Karakteristike koje se određuju po JUS-u nije potrebno opisivati, jer su metode ispitivanja opisane u određenom standardu.

Prisutnost vode u razrjeđivaču, a osobito u razrjeđivaču za poliuretanske lakove (DD, PUR), može izazvati kojekakve greške i probleme u procesu površinske obrade. Do ulaska vode u bačve obično dolazi kada se bačve nalaze uskladištene na otvorenom prostoru, a postavljene su okomito, te zbog korodirane ambalaže. Prisutnost vode u or-

ganskim otapalima, odnosno razrjeđivačima, utvrđuje se pomoću određenih aparata (Aquameter titrator, plinski kromatograf i dr.) te raznih kemijskih metoda. Ovdje spominjemo metodu po JUS-u, te metodu — ksilol testom. Ovu metodu navodimo zbog njene jednostavnosti. Postupak je slijedeći: Zasićena otopina ksilola (3 volumna dijela ksilola + 1 volumni dio destilirane vode) služi za ispitivanje prisutnosti vode u otapalima. Prije upotrebe smjesa se dobro promućka, potom se u epruvetu ulije 1 cm³ ispitivanog razrjeđivača i na to doda 9 cm³ zasićene otopine ksilola (ksilol + voda). Sve se dobro promućka i promatra izgled smjese. Ako se smjesa zamuti, znači da u ispitivanom razrjeđivaču ima vode. Ovim postupkom ne može se utvrditi postotak, nego samo prisutnost vode.

Određivanje postotka razrjeđivanja

Optimalni viskozitet je različit za razne tehnike nanošenja pojedinih premaznih sredstava. Utrošak razrjeđivača do postizanja radnog viskoziteta karakterizira se postotkom razrjeđivanja. Postotak razrjeđivanja je karakteristika premaza i razrjeđivača. Razrjeđivači mogu imati raznu sposobnost razrjeđivanja, ovisno o postotku aktivnih otapala. Sa stanovišta ekonomičnosti povoljniji je jači postotak razrjeđivanja, zbog manjeg utroška razrjeđivača, a time veće suhe supstance u premazu. Postotak razrjeđivanja određuje se mjerenjem viskoziteta pri njegovu razrjeđivanju. Određuje se na slijedeći način:

— U izvaganu posudu sa štapićem nalije se oko 100 g premaza. Točna količina utvrdi se vaganjem.

— U premazno sredstvo dodaje se razrjeđivač uz miješanje. Kad se ocijeni da je postignut radni viskozitet, važe se posuda sa sadržajem (premaz + razrjeđivač) i izmjeri viskozitet smjese. Ako je viskozitet još veći, dodaje se ponovno razrjeđivač koji se prije sipa u viskozimetar radi skupljanja ostataka na njegovim stranicama. Ako je viskozitet niži, dodaje se premaznog sredstva. Nakon svakog dodavanja vrši se vaganje i mjerenje viskoziteta. Postotak razrjeđivanja vrši se prema obrascu:

$$x = \frac{A}{B} \times 100 (\%),$$

gdje je:

A = ukupna masa razrjeđivača u g

B = ukupna masa premaza u g

Ovim postupkom dobije se orijentacijski podatak, ali dovoljno točan za praktičnu upotrebu i izračunavanje ekonomičnosti.

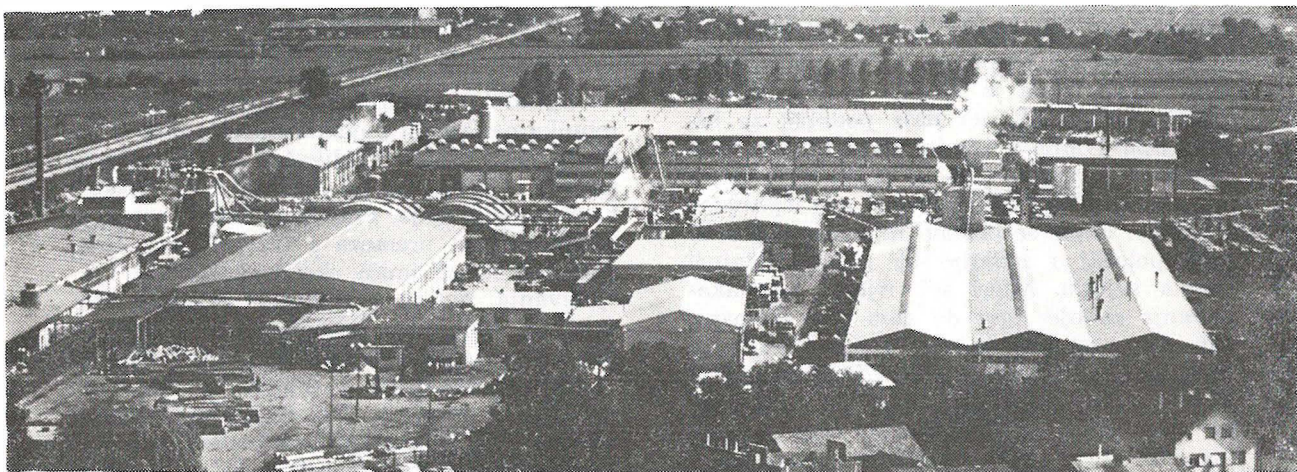
25 GODINA RADA

SOUR-a „BILOKALNIK” — KOPRIVNICA

SOUR »Bilokalnik« iz Koprivnice obilježava 25 godina rada. U 1960-oj godini započela je radom nova pilana na današnjoj lokaciji u Koprivnici kao začetak suvremene drvne industrije na ovom području.

Danas SOUR »Bilokalnik« u sastavu ima pet radnih organizacija i to: radne organizacije »Bilokalnik — Drvna industrija«, »Bilokalnik — Industrija papirne ambalaže«, »Bilokalnik — Industrija građevnog materijala«, »Bilokalnik — Trgovina« i »Bi-

lokalnik — Usluge«. Do pred kratko vrijeme u sastavu »Bilokalnika« djelovala je i radna organizacija »Bilokalnik — Šumsko gospodarstvo«, a u najnovije vrijeme počela je s radom i Radna organizacija »Bilokalnik — ugljenokopi«.



Vidljivo je da SOUR »Bilokalnik« Koprivnica u ovih 25 godina rada doživljava veliku ekspanziju od pilane s oko 300 zaposlenih do SOUR-a sa preko 4 000 zaposlenih.

Prerada drva i razvoj drvne industrije zasnovan je na sirovini ovog područja, a posebno hrasta i bukve te ostalih tvrdih i mekih listaća. Računa se s trajnim mogućnostima snabdijevanja sirovinom sa područja podravskih šuma i šuma Bilogore.

U razvoju »Bilokalnika« oduvijek je neobično važnu ulogu imala izvozna orijentacija i finalizacija svih vrsti proizvodnje. Tako je »Bilokalnik« uvijek bio značajan faktor kao nosilac razvoja, a njegov razvoj je omogućio i značajan rast zaposlenosti. Struktura radne snage zaposlene u »Bilokalniku« imala je veliki utjecaj na ovo područje. Mnoge su se promjene dogodile u podizanju standarda i u promjeni načina života. Razvoj industrije i »Bilokalnika« utječe na urbanistički razvoj ovog područja i na prostorni raspored stanovništva u cjelini, a i na promjene standarda stanovanja i ostalih karakteristika suvremene civilizacije.

Nakon pilane, koja je 1960. godine počela proizvodnju, u 1961. godini puštena je u rad Tvornica za izradu panel-ploča s furnirnicom. Nakon toga, drvnoindustrijska proizvodnja organizirala je i finalnu proizvodnju namještaja te sanduka.

U 1971. godini započinje izgradnja mehaničke prerade drva u Đurđevcu, koja je 1973. godine počela radom. Krajem 1973. godine počela je radom »Tvornica interijera i furnira«, a 1977. godine »Tvornica masivnog namještaja« u Đurđevcu. Kasnije se u Bilokalnik udružuje tvornica namještaja »Javor« iz Križevaca i »Gaj« iz Pitomače.

Danas je primarna prerada drva orijentirana na proizvodnju koja je prvenstveno namijenjena tvornicama finalnih proizvoda. Tako je ostvarena uska suradnja sa čitavim proizvodnim ciklusom, od proizvodnje elemenata do proizvodnje namještaja, odnosno ostvarena je namjenska proizvodnja u primarnim preradama za potrebe prerade u finalni proizvod. Proizvodnja elemenata namijenjenih proizvodnji namještaja svake godine je sve veća. Izvoznim proizvodima pilanske prerade i finale posvećuje se mak-

simalna pažnja zbog potrebe visoke kvalitete. Razvojem proizvodnje građevne stolarije i proizvodnje elemenata slijepog furnira postignut je visok stupanj kvalitete i u tom području.

Prije dvadesetak godina započeo je razvoj i prerada papira, tj. proizvodnja ambalaže iz valovitog kartona. Proizvodnja podložaka iz papirne mase počela je 1970. godine. Na bazi tehnologije tvrtke Hartman iz Danske. U 1975. godini započinje radom i Zaštitni pogon, a 1980. godine započinje proizvodnja vreća od papira u »Tvornici papirnih vreća«.

Danas je prerada papira, tj. proizvodnja svih vrsta papirne ambalaže, u »Bilokalniku« jedno od najznačajnijih te vrste u Jugoslaviji.

Udruživanjem u »Bilokalnik« Ciglane i Šljunkare, formirana je radna organizacija »Industrija građevnog materijala« Značajnu ulogu u funkciji »Bilokalnika« kao cjeline imaju »Trgovina« i »Usluge«.

Otvaranjem ugljenokopa na ovom području sigurno će se riješiti problem ove vrste energenata koji je sve potrebniji.

U »Bilokalniku« se velika briga posvećuje i razvoju samoupravnih i društvenih odnosa, društvenom standardu te kadrovima, što je naročito važno za dalji napredak ovih proizvodnji i ostalih djelatnosti, a naročito ako se imaju u vidu

moćnosti daljeg razvoja. Taj dalji razvoj mora se kretati u smislu finalizacije postojeće proizvodnje, a mogućnosti postoje i u razvoju kemijske prerade drva.

Intenzivni razvoj SOUR-a »Bilokalnik« u ovih 25 godina posto-

janja i rada obavezuje na još veće napore za što bolje rezultate i za daljnji napredak.

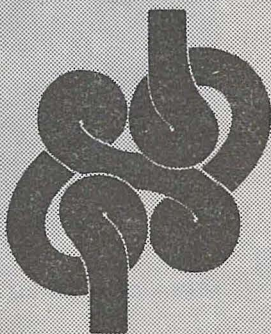
Mr Nevenko Petruša, dipl. ing.

SOUR »BILOKALNIK« Koprivnica

PROJEKTIRA I IZRADUJE:

- ulazna vrata
- unutarnja vrata
- garažna vrata
- obloge
- ploče za oplatu
- namještaj od masivnog drva
- strojeve za ljuštenje
- strojeve za spajanje
- lančane transportere
- tračne transportere
- ventilacijske uređaje
- uređaje za filtriranje
- mehanizirana skladišta

ISKORISTITE PREDNOSTI TRADICIJE I SUVREMENE TEHNOLOGIJE!



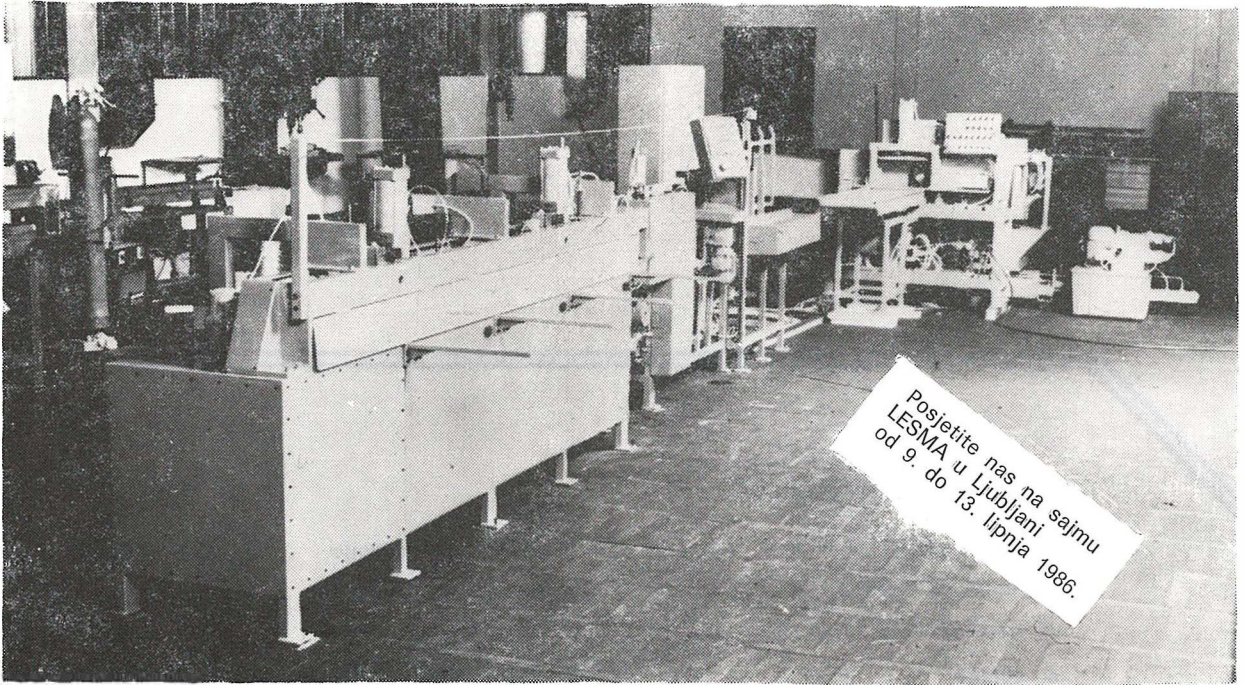
lip bled
lesna industrija
 64 260 bled
 ljubljanska c. 32



LIKO
VRHNIKA

LESNOINDUSTRIJSKI KOMBINAT »LIKO« VRHNIKA n. sol. o.

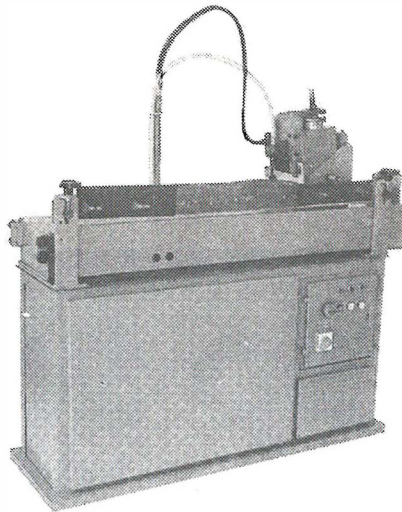
LINIJE ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA



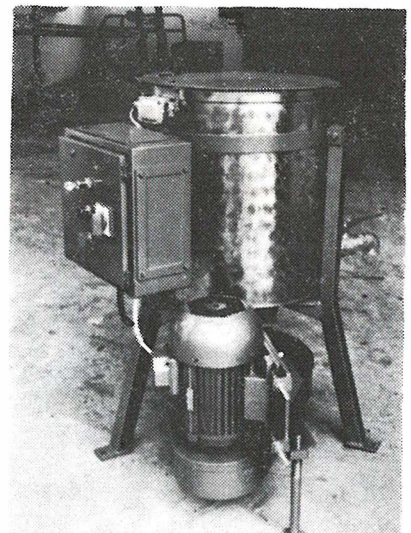
Posjetite nas na sajmu
LESMA u Ljubljani
od 9. do 13. lipnja 1986.

POLUAUTOMATSKA LINIJA ZA UZDUŽNO SPAJANJE DRVA TIP LDS-300

LINIJE RAZLIČITIH TIPOVA
OD POLUAUTOMATSKE DO
POTPUNO AUTOMATIZIRANE
KOJIMA ĆETE LAKO
POSTIGNUTI RACIONALNO
ISKORIŠĆENJE. SLUŽE ZA
DUŽINSKO SPAJANJE KRA-
ĆIH KOMADA MEKOG I
TVRDOG DRVA.



KOPIRNA BRUSILICA ZA BRUSENJE RAVNIH
I PROFILIRANIH NOŽEVA ZA BLANJALICE TIP
KBS-800



MIJEŠALICE ZA LJEPILO OD 50 ILI 80 LITARA

Sve informacije u vezi s prodajom:

»LIKO« VRHNIKA — Tržaška c. 90, 61360 VRHNIKA

TELEFON 061-752-311 — TELEX 31508 YU LIKO



ZPS – ZDRUŽENI PROIZVAJALCI STROJNE OPREME

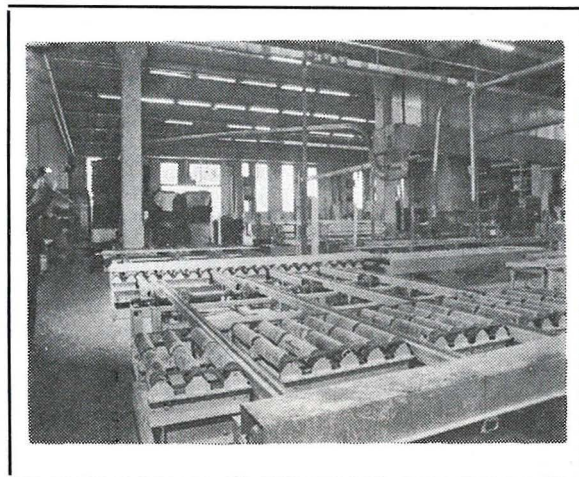
STROJNA TOVARNA TRBOVLJE

TOVARNA RUDARSKIH, GRADBENIH IN TRANSPORTNIH STROJEV IN NAPRAV

Vodenska c. 49
61420 Trbovlje
Jugoslavija
Telefon: (061) 22-922
Telegram: STROJ, Trbovlje
Telex: 35119 YU STT

NA OSNOVI TRADICIJE I SUVREMENE TEHNOLOGIJE STT NUDI, PROJEKTIRA, IZRAĐUJE I MONTIRA SLIJEDEĆU TRANSPORTNU OPREMU I STROJEVE ZA DRVNU INDUSTRIJU I ŠUMARSTVO:

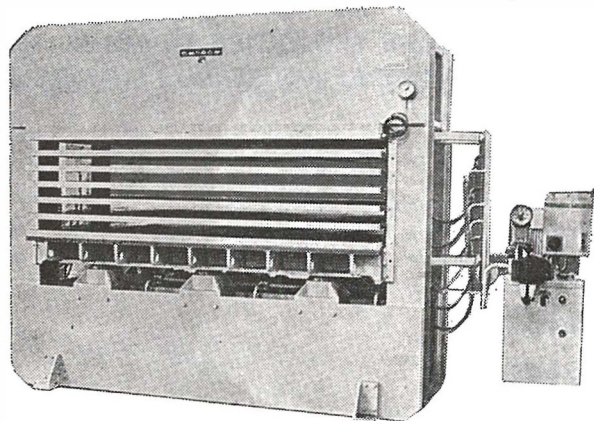
- elevatore
- podizne stolove
- uređaje za okretanje
- pužne transportere
- lančane transportere
- tračne transportere
- valjčane pruge (kotrljače)
- čelične konstrukcije
- opremu za skladišta i skladišni transport
- utovarivače za drvo snage 62 kW za transport, utovar i istovar trupaca i piljene građe.



SOUR KOMBINAT
belišće 1884



Hidraulične preše za panel i furnir



- Tvrdi kromirani i fino brušeni klipovi omogućuju kvalitetno brtvljenje i dugu trajnost brtvila.
- Grijače ploče izrađene od čeličnih limenih ploča imaju izuzetno dug vijek trajanja.
- Kvalitetan hidraulični agregat garantira potpunu pouzdanost preša u eksploataciji.
- Osim standardnih preša za drvenu industriju izrađujemo i preše po narudžbi s različitim brojem etaža, dimenzijama ploča i drugim tehničkim karakteristikama prema zahtjevu kupca.
- Efikasno servisiranje preša i hidrauličnih agregata u garantnom i vangarantnom roku osigurano putem vlastite servisne službe.
- Imamo preko 20 godina tradicije u proizvodnji hidrauličnih preša za drvo, gumu, duroplaste, papir i specijalnih preša za razne namjene.

TVORNICA STROJEVA BELIŠĆE

54551 BELIŠĆE, YUGOSLAVIA, Telefon: centrala (054) 81-111
kućni: Prodaja 293, 491, 251, Servis 290, 293, Telex 28-110



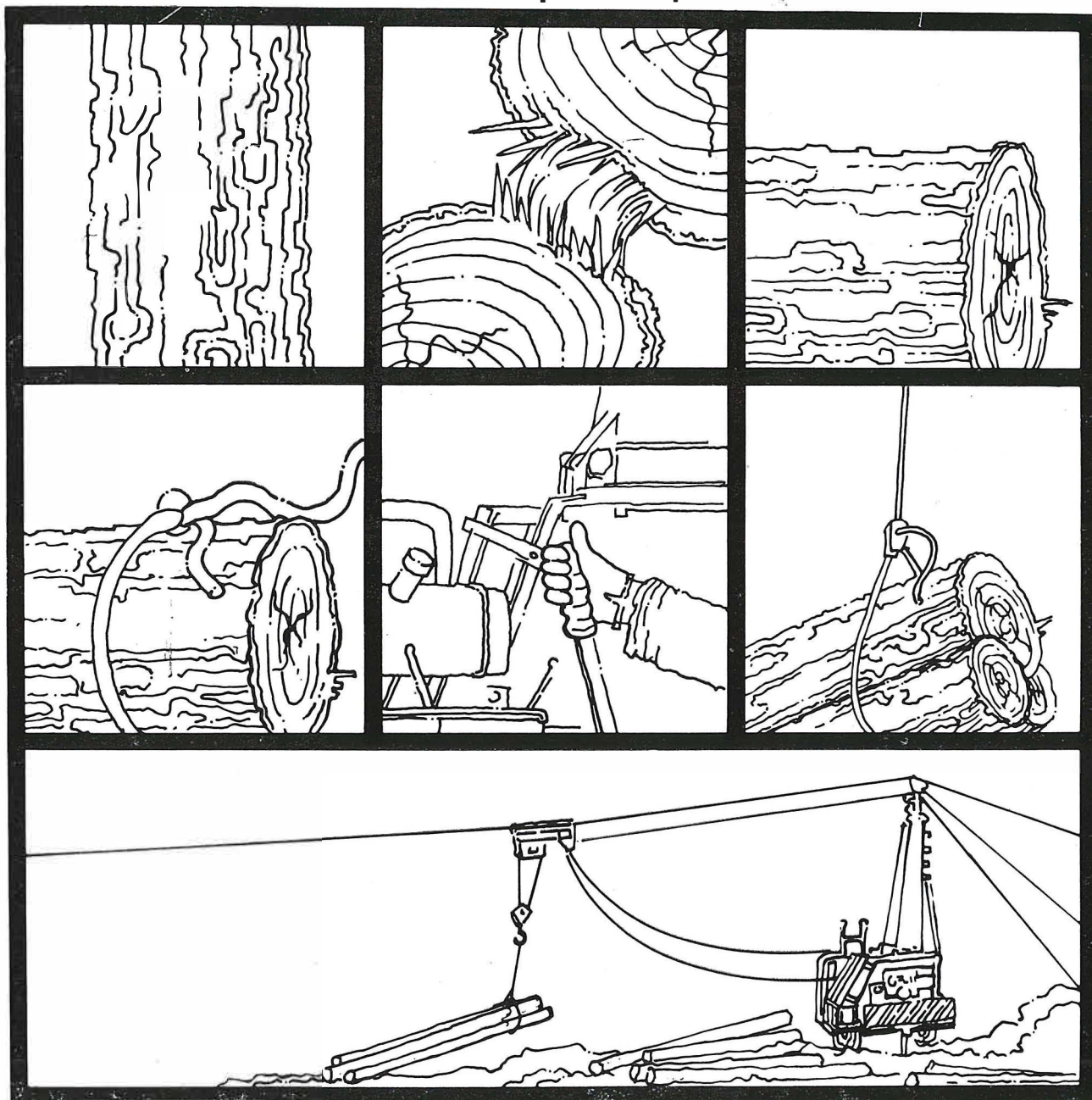
BLAGOVAONICA »VALIS«



spin wallis

SLAVONSKA POŽEGA Tvornica namještaja, piljene grade i elemenata

VITLO ZA IZVLAČENJE DRVA s više bubnjeva i stupom



LESNA jedina u Jugoslaviji proizvodi vitlo za izvlačenje drva s više bubnjeva i stupom. Proizvodi ga po vlastitoj tehnologiji od domaćih dijelova i materijala.

VBS-1500 je moderan sistem za izvlačenje drva s teško pristupačnih terena, akcionog radijusa do 400 metara. Odlikuje ga visok radni učinak uz relativno male troškove. Prednosti su ovakvog sistema u jednostavnom rukovanju, brzom montaži i demontaži, uštedi pri gradnji šumskih putova i čuvanju šumskog podmlatka.

VBS-1500 upotrebljava se kao vitlo s nosećim užetom, pri čemu se tovar vuče po tlu s podignutim čelom, i kao žična dizalica.

VBS-1500 sastoji se od: A — pogonskog dijela, B — sistema bubnjeva sa stupom od 7 m, C — hidrauličnog sistema, D — dodatne opreme.

Tehnički podaci: Diesel motor od 34.5 kW, brzina vuče od 1,25 do 7,66 m/s, nosivost: 1.500 daN, kapacitet: 25—30 m³/8 sati.

LESNA preuzima servisiranje VBS-1500.

Za dodatne informacije nazovite 062/842-061 ili pišite na:
LESNA, TOZD TRANSPORT IN SERVISI, Pameče, 62380 Slovenj Gradec.

Stručnjaci **LESNE** pomoći će vam sa zadovoljstvom.

lesna tozd
slovenj gradec transport
in servisi
pameče
TO JE PARTNER !

EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, n. sol. o.

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

telefon: (041) 444-011, telegram: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307, 21-591, p. p.: 1009

Radna zajednica zajedničkih službi

41001 Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon: (041) 447-712

OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

OOOUR VANJSKA TRGOVINA I INŽENJERING

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

OOOUR TUZEMNA TRGOVINA

41001 Zagreb, Ulica B. Adžije 11,
pp 142, tel. 415-622, teleg. Export-
drvo-Zagreb, telex 21-865

OOOUR TUZEMNA TRGOVINA »SOLIDARNOST«

51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp
142, tel. 22-129, 22-917, telegram:
Solidarnost — Rijeka

OOOUR POGRANIČNI PROMET

52394 Umag, Obala Maršala Tita bb
telefon 72-725, 72-715

OOOUR ZA UNUTRAŠNJU TRGOVINU »BEOGRAD«

11000 Beograd, Bulevar revolucije
174, telefon: 438-409



EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

ZAGREB
RIJEKA
BEOGRAD
LJUBLJANA
OSIJEK
ZADAR
ŠIBENIK
SPLIT
PULA
NIŠ
PANČEVO
LABIN
SISAK
BJELOVAR
SLAV. BROD

i ostali potrošački
centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU

Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long
Island City — New York 11106 — SAD
OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)
OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)
EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65
(Holandija)

Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon,
London, S. W. 19-IQE (Engleska)
EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus
EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju,
Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16
EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13

EXPORTDRVO — KUWAIT
Fadan Equipment & Electr. Co. W. L. L. Kuwait
P. O. Box 5874 Safat A Gulf