

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

ALUP

Kompressoren

SR NJEMAČKA

INDUSTRIJSKI KOMPRESORI —
SUŠIONICI ZRAKA I PRIBOR



SR NJEMAČKA

GULJAČI
KORE



ŠVEDSKA

FLEKSIBILNI BRUSNI MATERIJALI
ZA DRVO



SR NJEMAČKA

MOČILA I LAKOVI ZA DRVO —
RAZRJEĐIVAČI

GENERALNI ZASTUPNIK I KONSIGNATER:

SR NJEMAČKA



LJEPILA I
ZAPUNJAČI
ZA DRVO



Karl M. Reich

SR NJEMAČKA

RUČNI ELEKTRIČNI I PNEUMATSKI
ALATI ZA OBRADU DRVA



Reich Spezialmaschinen

SR NJEMAČKA

STROJEVI ZA OBRADU DRVA



AUSTRIJA

ČELICI ZA LISTOVE TRAČNIH,
KRUŽNIH I RUČNIH PILA I JARMAČA





BRATSTVO

n. sol. o. OOUR-a

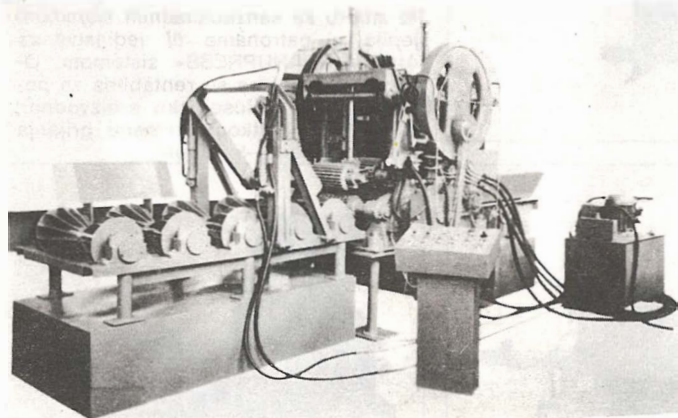
TVORNICA STROJEVA — 41020 ZAGREB, UTINJSKA bb, JUGOSLAVIJA
Telefoni 041/ centrala 525-211, direktor 526-201, prodaja 526-322, servis 522-727
telex 21-614

40 GODINA USPJEŠNE SURADNJE NA RAZVOJU DRVNE INDUSTRIJE

— ISTRAŽUJEMO — PROJEKTIRAMO — KONSTRUIRAMO — PROIZVODIMO — MONTIRAMO,
SERVISIRAMO I REMONTIRAMO STROJEVE I OPREMU ZA DRVNU INDUSTRIJU

NOVOSTI NA DOMAĆEM TRŽIŠTU

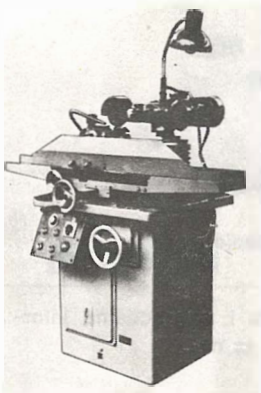
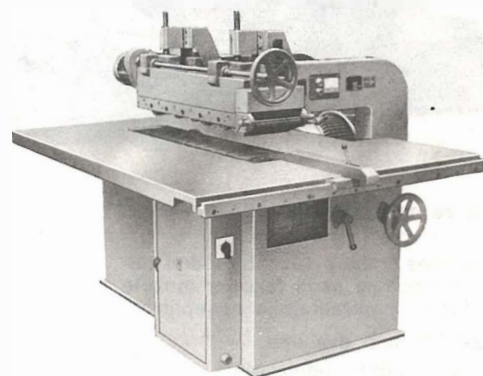
● VERTIKALNA JEDNOETAŽNA JARMAČA (GATER) ZA PILJENJE TANKE OBLOVINE



- za trupce promjera do 400 mm i duljine 1 do 8 metara
- kapacitet oko 6000 m³ trupaca/1 smjeni godišnje

● AUTOMATSKA KRUŽNA PILA — GLODALICA »AC-4« za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja

- točnost obrade
- čistoća obrađenih površina
- najpovoljniji odnos cijena i kapaciteta



● UNIVERZALNA BRUSILICA ALATA ZA DRVO »BA« najjeftiniji stroj za oštrenje:

- glodala
- listova cirkulara s tvrdim metalom
- običnih listova cirkulara
- lančanih glodala
- ravnih noževa
- svrdla

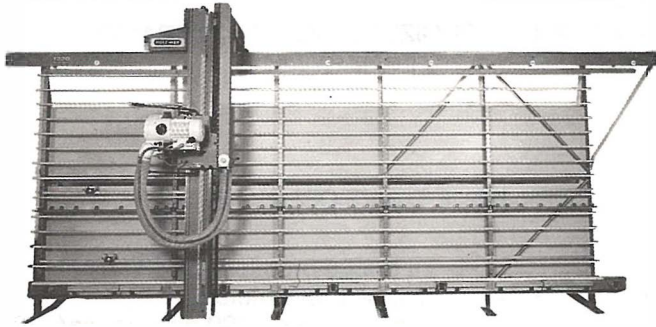
PROIZVODNI PROGRAM

- postrojenja automatskih tračnih pila trupčara
- automatske rastružne tračne pile
- rastružne tračne pile: mehaničke
hidraulične
s kružnim transporterom
s kolicima za raspiljivanje
tanke i kratke oblovine
- pilanske i stolarske tračne pile
- automatski cirkulari za uzdužno piljenje
- višelisni cirkulari
- cirkulari za poprečno piljenje

- dvostrani rubni profileri
- jednostrane čeparice
- visokoturažne i lančane glodalice
- jednostrane blanjalice i ravnalice
- horizontalne bušilice
- krpačice čvorova
- tračne i kombinirane brusilice za drvo
- automatske oštrilice za kružne i tračne pile te jarmače
- automatske brusilice ravnih noževa
- ostali strojevi za pripremu i održavanje alata za drvo

za obradu drvenih elemenata prije širinskog spajanja

Tražite našu ponudu i savjet, s povjerenjem.



Krojačica ploča 1220 automatic

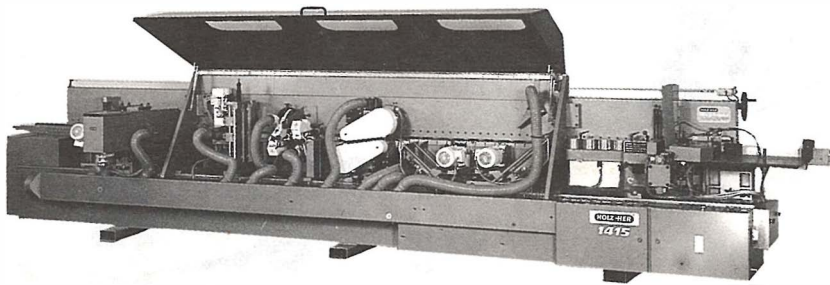
Krojačica ploča (Plattensägen)

Zbog svoje razvojne orijentacije i raznovrsnog programa HOLZ-HER je postao najveći proizvođač krojačica ploča u svijetu.

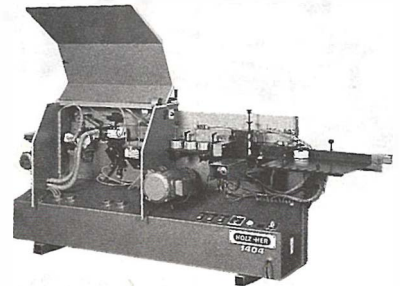
HOLZ-HER proizvodi već desetljećima izvanredne krojačice ploča, tehnološki najmodernije.

Strojevi za naljepljivanje rubova (Kantenleimmaschinen)

Po izboru sa senzacionalnim sistemom ljepila u patronama ili jedinstvenim »ULTRA-GRANUPRESS« sistemom. Oba sistema veoma su rentabilna za pojedinačnu ili maloserijsku proizvodnju, zahvaljujući kratkom vremenu grijanja ljepila: samo 2—5 minuta.



Stroj za obljepljivanje rubova 1415



Stroj za obljepljivanje rubova 1404

Beskonačne trake s već prethodno nanesenim ljeplilom sada također možete brzo, točno i najkvalitetnije naljepljivati.

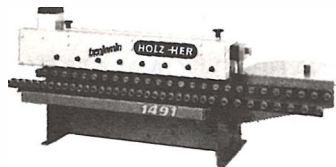
HOLZ-HER nudi dva tipa:

tip 1490 s ručnim pomakom i

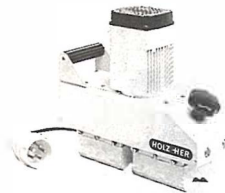
tip 1491 s ugrađenim pomakom

Sada možete bez problema sami izraditi »papuču« za brušenje: točnih linija i u najkraće vrijeme za rad s novom profilnom brusilicom »Multiform I« i »Multiform II« od HOLZ-HER-a.

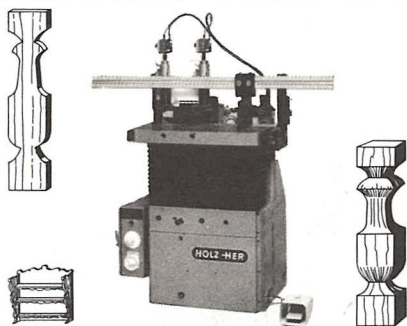
benjamin



Aparat za obljepljivanje rubova 1491

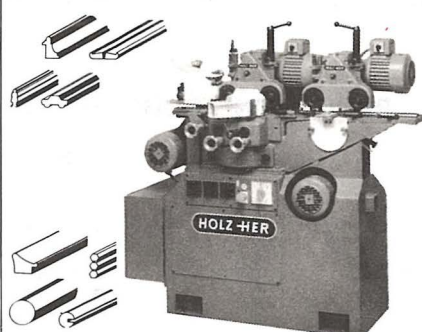


Aparat za brušenje profila **multiform I**



Univerzalni poprečni profiler 1730

HOLZ-HER-ov univerzalni poprečni profiler (Universalprofilierer) mnogostruk je u primjeni za stilski namještaj, do vratnike, kućišta za zidne satove, rustikalni namještaj, obloge grijaačih tijela itd.



Četverostrani protočni profiler 1720

HOLZ-HER-ov četverostrani protočni profiler (Stabprofilierer) višestruko je primjenjiv: za obradu mekog drva, tvrdog drva, balzamovine, pertinaksa, PVC-a, pleksi-stakla, tvrdog papira itd.

Za sve tehničke i komercijalne informacije obratite se na:

EXPORTDRVO
ZAGREB

VANJSKA TRGOVINA

Generalni zastupnik i konsignater:

Marulićev trg 18, telefon (041) 444-011,

telex: 21307, 21591

DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 38

Br. 3—4.

Str. 49—88.

Zagreb, ožujak — travanj 1987.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO, Zagreb, Ul. 8. maja 82

ŠUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 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
Ivan Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl., 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).

Pretpлата:

godišnja za pojedince 2.040.—, za đake i studente 900.—, a za poduzeća i
ustanove 13.200.— dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro račun br.
30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Tehnički centar 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.

Tisak: »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 38, 3—4.

str. 49—90.

ožujak—travanj 1987.

Zagreb

Znanstveni radovi

Andrija Bogner, Hrvoje Turkulin, Vladimir Sertić, Boris Ljuljka
LIJEPLJENJE BUKOVINE I JELOVINE AKTIVIRANJEM POVRŠINE
SLJUBNICA NATRIJ HIDROKSIDOM UZ PRIMJENU PUNILA NA BAZI
LIGNINA 51—56

Radoslav Jeršić
TEHNOLOŠKA SPECIJALIZACIJA U INDUSTRIJI NAMJEŠTAJA 57—67

Stručni radovi

Josip Čabaj
ODREĐIVANJE POLOŽAJA ČEPOVA NA BAZI GEOMETRIJE STOLICE 69—73

M. Ivančić
TEHNOLOŠKI POSTUPAK »SUPAC« 74

Lazar Kazimirović
MOGUĆNOSTI ISKORIŠĆIVANJA LIGNOCELULOZNOG DIJELA JE-
DNOGODIŠNJIH BILJAKA 75—76

Dragomir Ostojić
TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OPREMLJENOST U FUNKCIJI PRODUKTIV-
NOSTI u pilanama Crne Gore 77—80

Jindřich Frajs
ODRŽAVANJE REZNIH ALATA ZA OBRADU DRVA U SSSR 81—82

Iz proizvodnje 83—84

Iz znanstvenih i obrazovnih ustanova 85—86

Bibliografski pregled 87

CONTENTS

Scientific papers

Andrija Bogner, Hrvoje Turkulin, Vladimir Sertić, Boris Ljuljka
BONDING OF BEECH AND FIR WOOD BY ACTIVATING THE JOINT
SURFACE WITH NATRIUM HYDROXIDE APPLYING THE LIGNIN BA-
SED FILLERS 51—56

Radoslav Jeršić
TECHNOLOGICAL SPECIALIZATION IN FURNITURE INDUSTRY 57—67

Technical papers

Josip Čabaj
DETERMINATION OF TENON POSITION BASED ON GEOMETRY OF A
CHAIR 69—73

Marijan Ivančić
TECHNOLOGICAL PROCESS »SUPAC« 74

Lazar Kazimirović
NEW APPROACH AND ASPECT ON LIGNOCELLULOSIC PART OF
YEAR PLANTS 75—76

Dragomir Ostojić
TECHNICO-TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF SAWMILLS IN MON-
TENEGRO 77—80

Jindřich Frajs
MAINTENANCE OF CUTTING TOOLS IN USSR 81—82

News 83—84

From scientific and educational institutions 85—86

Bibliographical Survey 87

Redakcija dovršena

1987. 03. 15.

Lijepljenje bukovine i jelovine aktiviranjem površine sljubnica natrij-hidroksidom uz primjenu punila na bazi lignina*

**BONDING OF BEECH AND FIR WOOD BY ACTIVATING THE JOINT SURFACE WITH
NATRIUM HYDROXIDE APPLYING THE LIGNIN BASED FILLERS**

Mr **Andrija Bogner**,
Dipl. ing. **Hrvoje Turkulin**,
Doc. dr. **Vladimir Sertić**,
Prof. dr **Boris Ljuljka**,
Sumarski fakultet Zagreb

UDK 630* 824.8

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

U radu je istražen nov način lijepljenja bukovine i jelovine aktiviranjem autohezijskih sila u drvu natrij-hidroksidom uz primjenu četiri različita sredstva za zapunjavanje zazora u sljubnici na bazi lignina. Uzorci su pokazali dobre početne čvrstoće, a neki jelovi uzorci i dobru vodootpornost, koja je bila bolja od vodootpornosti jelovih uzoraka slijepljenih resorcin-fenol-formaldehidnim ljepljivom. U radu su istraženi i različiti parametri prešanja.

Ključne riječi: aktiviranje površine drva natrij-hidroksidom — punilo na bazi lignina — lijepljenje masivne bukovine i jelovine

Summary

This study investigates a new method of bonding beech and fir specimens by activation of autohesive forces in wood with sodium hydroxide applying four different filler types for gaps in joints based on lignin. The samples show good initial strength and some fir specimens also good water resistance which has been better than water resistance of fir specimens bonded with resorcinol-phenol-formaldehyde based resin. This study comprises also examination of various parameters of pressing.

Key words: activation of wood surface with sodium hydroxide — lignin based filler — bonding of solid beech and fir

Budućnost boljeg i kompleksnijeg iskorišćenja drva, između ostalog, sigurno leži i u različitim tehnikama lijepljenja. Lijepljenjem je moguće iz lošije sirovine proizvesti obratke dobrih fizičkih, mehaničkih i estetskih svojstava, uz istovremeno povećanje iskorišćenja drvene mase. Ova dobro poznata činjenica bila je izazov mnogim istraživačima u pronalaženju novih metoda i tehnika lijepljenja drva. Do danas je razvijen velik broj metoda i tehnika, no unatoč tome i dalje se provode istraživanja na tom području. Istraživanja na području lijepljenja drva aktiviranjem autohezijskih sila u samom drvu nisu novijeg datuma, ali su, nakon pojave sintetskih ljepljiva, istraživanja na tom području zamrla. Zbog velike potrošnje sintetskih ljepljiva u drvnoj industriji i stalnog porasta njihovih cijena, ova su istraživanja ponovno dobila na značenju [3].

Gotovo svi istraživači pored aktiviranja površine drva koriste se i različitim sredstvima za zapunjavanje zazora u sljubnici, jer se tako može ostvariti prisniji kontakt. Poželjno je da sredstvo za zapunjavanje sljubnice bude proizvod neke ob-

* Rad je rađen u Zavodu za istraživanja u drvnoj industriji Sumarskog fakulteta u Zagrebu, kao dio zadatka 1.6. »Istraživanje tehnologije i kvalitete finalnih proizvoda iz bukovine kod primjene lijepljenja po debljini, širini i dužini«.

novljive sirovine i da bude jeftino. Ovim uvjetima idealno odgovaraju neki nusprodukti kemijske prerade drva, kao što je npr. lignin, crni lug, tanini i dr. [6], [7] i [11].

Već 1945. godine objavio je *Linsel* članak o proizvodnji vlaknatica primjenom autohezijske, a 1953. godine *Emerson* je objavio članak o aktiviranju površine drva nitratnom kiselinom (HNO_3) a zazoru u sljubnici zapunjavao je furfuralom, ureom ili ligninom. Neka istraživanja pokazuju da se s nitratnom kiselinom mogu ostvariti vrlo jake autohezijske veze, ali spojevi nisu u dovoljnoj mjeri vodootporni. Mehanizam aktivizacije površine drva nitratnom kiselinom pruža slijedeće zaključke [9], [10]:

a) oksidacija površine drva i primarno stvaranje karboksilnih grupa jedan je od najvažnijih aspekata aktiviranja površine drva za lijepljenje,

b) nitracija drva sastavni je dio aktivacijskog procesa, a nitro-spojevi su vrlo važni za lijepljenje,

c) u procesu aktivacije nitratnom kiselinom razlikuju se dva stadija:

1. Lignin je primarno oksidiran, nitriran i hidroliziran, a ksilani u velikoj mjeri hidrolizirani, već pri sobnoj temperaturi.

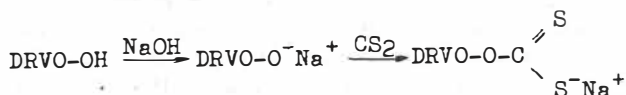
2. Polisaharidi se dalje oksidiraju i hidroliziraju, a moguća je i neka dodatna modifikacija lignina pri povišenoj temperaturi (100⁰ C). Cijela površina je nabubrila i plastificirana, te je na taj način pripravljena za lijepljenje, uz primjenu nekog sredstva za zapunjavanje zazora u sljubnici, te pritiska i temperature u procesu lijepljenja.

Za istraživanje navedenih mehanizama aktiviranja površine drva primijenjene su vrlo složene analitičke metode, kao što su infracrvena i ultravioletna spektrometrija [9] ili elektronska spektroskopija za kemijske analize [10]. Na osnovi ovih analiza utvrđeno je da površina javorovine, tretirana nitratnom kiselinom, sadrži oko 41% karbonskih i 24% karbonilnih grupa, koje su važne za autohezijsku. Netretirana površina drva sadržavala je svega oko 7% karbonilnih grupa.

Istraživanja površine drva, tretirane nitratnom kiselinom pomoću elektronskog mikroskopa [8], pokazala su da se na površini drva zbivaju velike promjene. Površinski sloj stanica do dubine 20—50 stanica potpuno je uništen i drvo je dobilo tamnu boju. Stanice su odvojene od središnje lamele ili je primarna stijenka stanice odvojena, što navodi na zaključak da je lignin primarno razgrađen. Postoji razlika u razgradnji i bubrenju ranog i kasnog drva, jer kasno drvo jače bubri, pa se na površini stvaraju nabori koji imaju negativno djelovanje na lijepljenje.

U literaturi se također spominje problem prodiranja nitratne kiseline s površine u unutrašnjost drva, što ima kao posljedicu slabljenje mehaničkih svojstava sloja drva koji se nalazi u neposrednoj blizini sljubnice, pa se zbog toga može oslabiti i sam spoj [2].

U istraživanju [11] se pokušalo lijepiti drvo uz pomoć ksantogeniranja površina sljubnica. Taj proces teče po slijedećoj reakciji:



Iz navedene reakcije vidljivo je da se drvo prvo tretira natrij-hidroksidom, pa se na taj način stvara alkalna celuloza. Tako aktivirana površina drva tretira se tekućim ugljičnim disulfidom pod pritiskom. Ova reakcija primjenjuje se i pri proizvodnji viskoze koja služi kao sirovina za proizvodnju umjetnih vlakana i celofana. U pokušaju lijepljenja drva na ranije opisan način, dobiveni su spojevi dobre početne čvrstoće, ali manje vodootpornosti i trajnosti.

Da bi se navedeni nedostaci otklonili, pokušalo se nakon ksantogeniranja površinu tretirati cink- ili željezo (III)-kloridom. Na taj način željelo se postići ukrućivanje poprečnih veza molekula celuloze. Cink-klorid je pokazao nešto bolje rezultate, ali trajnost i vodotpornost spojeva nije se bitno povećala.

U istom radu [11] aktiviranje površine drva pokušalo se provesti i natrij-hidroksidom, te su površine slijepljene uz primjenu pritiska i temperature, ali bez korišćenja sredstvom za zapunjavanje zazora u sljubnici. I na ovaj način dobivena je dobra početna čvrstoća spoja s malom vodootpornošću. Slabu vodootpornost ovako dobivenog spoja autori objašnjavaju činjenicom da natrij-hidroksid cijepa i neke vodikove veze u celulozi. U toku procesa prešanja, u kojem se primjenjuje i visoka temperatura, drvo se opet veže vodikovim vezama kada voda evaporira. S obzirom da su vodikove veze neotporne na vodu, spojevi imaju malenu vodootpornost. Ovaj problem riješen je tako da je, pored natrij-hidroksida, upotrijebljeno i sredstvo za zapunjavanje zazora u sljubnici, koje je bilo pripravljeno pomoću lignina i formalina.

U radu [11] je detaljno opisan mehanizam aktivacije površine drva vodenom otopinom natrij-hidroksida (NaOH).

Prvi efekt kojim NaOH djeluje na površinu drva jest poboljšanje kvašenja, jer vodena otopina NaOH smanjuje površinsku napetost, pa se time ujedno ostvaruje bolji kontakt sredstva za zapunjavanje zazora u sljubnici s površinom drva. Nadalje su s površine drva uklonjene ekstraktivne tvari koje bi mogle smetati u procesu lijepljenja. Drugi važan efekt su promjene u submikroskopskoj strukturi drva. Tretiranjem drva s 5—10%-tnom vodenom otopinom NaOH povećavaju se dimenzije submikroskopskih kapilara, a s tim u vezi unutrašnja površina drva doseže 350—400 m²/g, što znatno povećava površinu lijepljenja. Vodena otopina NaOH plastificira drvo, što omogućuje bolji kontakt među sljubnicama. U vezi s opisanim promjenama u submikroskopskoj građi drva, na površini drva ostaje nabubrena alkalna celuloza, dok su lignin i ekstraktivne tvari razgrađene. Na taj način stvorena je vrlo reaktivna površina pogodna za lijepljenje.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Radi boljeg i racionalnijeg korišćenja drvnom masom, potrebno je istraživati nove tehnološke procese lijepljenja, koji bi omogućili nove i racionalnije procese prerade drva.

U finalnoj obradi drva povećava se udio lijepljenih elemenata i poluproizvoda zbog sve većeg pada kvalitete piljene građe, što je također jedan od razloga istraživanja novih tehnika lijepljenja, koje će se koristiti kvalitetnim i jeftinim ljepilima proizvedenim iz obnovljivih sirovina. Cijene sintetskih ljepila u stalnom su porastu, jer je njihova proizvodnja uglavnom vezana uz petrokemijsku industriju. Osim toga, drvna industrija troši velike količine umjetnih smola, pa u svijetu postoji bojazan od nestašice sintetskih ljepila na tržištu. Za ilustraciju se može navesti podatak da drvna industrija SAD troši 40% umjetnih smola od ukupno proizvedene količine u toj zemlji.

Imajući u vidu ranije navedene činjenice, provedeno je istraživanje mogućnosti lijepljenja naših domaćih vrsta drva aktivacijom autoheziivnih sila u drvu i ispitana je čvrstoća i vodootpornost tih spojeva, što je i bio cilj ovog istraživanja.

Poželjno bi bilo nastaviti ova istraživanja, a ovu metodu lijepljenja prilagoditi za primjenu u praksi, te na osnovi nje razviti nove tehnologije, kako bi se mogle iskoristiti prednosti koje ona sigurno pruža.

MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su provedena na bukovini i jelovini. Od navedenih vrsta drva izrađene su pločice poluradijalne teksture i dimenzije 100 x 100 x 10 mm. Pločice su držane u eksikatoru iznad prezasicene otopine soli $\text{CaCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, kako bi se sadržaj vode u pločicama mogao ujednačiti na 8%. Sadržaj vode u pločicama kontroliran je električnim vlagomjerom RIZ-HGR-20, a relativna vlaga zraka u eksikatoru psihrometrom. Kao sredstvom za aktiviranje površine drva koristili smo se 3M vodenom otopinom NaOH.

Da bi aktivirane funkcionalne grupe drvnih polimera mogle međusobno reagirati, potrebno je da sljubnice dođu u što prisniji kontakt. To se može postići ili uz primjenu vrlo visokih pritisaka ili upotrebom nekog visokopolimernog materijala za zapunjavanje zazora u sljubnici. Taj materijal mora omogućiti međusobno povezivanje funkcionalnih grupa drvnih polimera preko svojih funkcionalnih grupa, kako bi se u procesu moglo koristiti manjim pritisacima i time omogućio ekonomičniji postupak.

U ovom istraživanju primijenjena su četiri različita sredstva za zapunjavanje zazora u sljubnici, no u svakom je sredstvu aktivna tvar bila lignin. U procesima proizvodnje celuloze godišnje se u svijetu proizvede oko 50 milijuna tona lignina. Korišćenje ligninom može se podijeliti u četiri grupe:

- lignin kao ostatak u drvenjači, polucelulozi i nebijeljenoj celulozi;
- lignin kao gorivo;
- lignin kao polimer;
- lignin kao izvor nisko molekularnih kemikalija.

Lignin se danas još uvijek uglavnom upotrebljava kao gorivo. Iz ranije navedenih razloga, istraživanja na području korištenja ligninom široko su zastupljena, a ovim se istraživanjem također željelo pronaći novo upotrebno područje lignina i na taj način ga korisnije upotrijebiti [12].

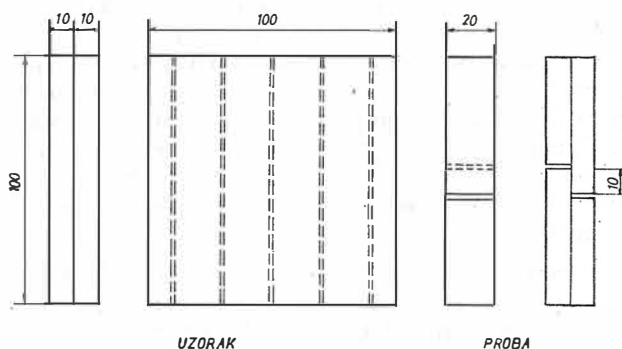
U ovom radu koristili smo se sredstvima za zapunjavanje zazora u sljubnici pripremljenim iz crnog luga na četiri različita načina:

1. Sredstvo za zapunjavanje bio je sulfatni crni lug gustoće 38° Bé (u daljem tekstu ima oznaku A);
2. Sredstvo za zapunjavanje pripremljeno iz crnog luga sušenog do konstantne mase i formalina (u daljem tekstu ima oznaku B);
3. Sredstvo za zapunjavanje pripremljeno iz luga i formalina zagrijavanjem na 80° C (u daljem tekstu ima oznaku C);
4. Sredstvo za zapunjavanje pripremljeno iz lignina koji je izdvojen iz luga i formalina (u daljem tekstu ima oznaku D).

U radu je primijenjeno i resorcin-fenol-formaldehidno ljepilo, pripremljeno s dodatkom 5% katalizatora. Ovo ljepilo rabljeno je za lijepljenje kontrolnih uzoraka (u daljem tekstu ima oznaku RF).

METODA RADA

Pošto je sadržaj vode uzoraka izjednačen, pristupilo se izradi proba. Od svake vrste drva (bukovina i jelovina) izrađena je po 35 uzoraka iz kojih su kasnije izrađene probe za ispitivanje čvrstoće na smik. Shema izrade proba iz uzoraka, te dimenzije i oblik probe prikazani su na slici 1. Iz polovine uzoraka izrađene su probe tri dana nakon lijepljenja, nakon čega je ispitana čvrstoća spoja na kidalici, dok je preostali dio uzoraka upotrijebljen za ispitivanje vodootpornosti.



Slika 1 — Shema izrade proba iz uzoraka s dimenzijama i oblikom proba za ispitivanje čvrstoće slijepjenog spoja na smik

Fig. 1 — Scheme of making tests from specimens with dimensions and tests shape for testing the glued joint on shear strength.

Uzorci su izrađeni na slijedeći način. Sredstvo za aktiviranje površine drva nanošeno je pomoću pipete u količini od 2 ml po svakoj sljubnici. Nakon nanošenja, sredstvo za aktivaciju ravnomjerno je razmazano po površini drva pomoću plastične lopatice. Nakon toga uzorci su odležali 30 min, kako bi sredstvo za aktivaciju moglo djelovati. Odmah po isteku tog vremena, naneseo je sredstvo za zapunjavanje zazora u sljubnici u količini od približno 2 g po svakoj sljubnici. Sredstvo je ravno-

OZNAKE UZORAKA S PRIKAZOM ISTRAŽIVANIH UTJECAJNIH PARAMETARA

INDICATIONS OF SPECIMENS WITH A SURVEY OF INVESTIGATED INFLUENCE PARAMETERS

Tablica I

Table I

Oznaka uzorka	Broj uzoraka	Vrsta drva ¹	Aktiviranje površine	Zapunjavanje zazora sredstvom	RF ² ljepilo	Parametri prešanja		
						t(°C) ³	P _s (MPa) ⁴	(min) ⁵
A	5	BU	+	A		150	2,0	30
B	5	BU	+	B		150	2,0	30
C	5	BU	+	C		150	2,0	30
D	5	BU	+	D		150	2,0	30
LA	5	BU	+	D		120	1,0	15
L	5	BU	—	D		120	1,0	15
RF	5	BU	—	—	+	120	1,0	15
A	5	JE	+	A		150	2,0	30
B	5	JE	+	B		150	2,0	30
C	5	JE	+	C		150	2,0	30
D	5	JE	+	D		150	2,0	30
LA	5	JE	+	D		120	1,0	15
L	5	JE	—	D		120	1,0	15
RF	5	JE	—	—	+	120	1,0	15

1 — BU ... bukovina; JE ... jelovina

2 — RF ... resorcion-fenol-formaldehidno ljepilo

3 — temperatura prešanja

4 — specifični pritisak

5 — vrijeme trajanja pritiska

mjerno razmazano po površini drva pomoću plastične lopatice, a nakon toga izvršeno je prešanje. Resorcin-fenolno ljepilo nanošeno je također u količini od 2 g po sljubnici. Kompletan prikaz svih utjecajnih parametara dan je u tablici I.

Iz tablice I vidljivo je da su uzorci s oznakama A, B, C i D imali prethodno aktiviranu površinu sljubnica, zatim su bili tretirani s različitim sredstvima za zapunjavanje zazora u sljubnici, a nakon toga su prešani u hidrauličnoj vrućoj preši po istom režimu za sve uzorke. Režim prešanja uzet je iz literature, jer je poznato da se kod ove tehnike lijepljenja dobre čvrstoće postižu jedino uz upotrebu nešto »oštrijeg« režima prešanja, koji je po svojim parametrima blizu režimima koji se koriste u praksi.

Uzorci s oznakom LA imali su aktiviranu površnu sljubnice, a uzorci s oznakom L nisu imali aktiviranu površinu sljubnica. Kod obje vrste uzoraka korišteno je isto sredstvo za zapunjavanje zazora u sljubnicama.

Uzorci s oznakom RF bili su slijepjeni resorcin-fenol-formaldehidnim ljepilom i služili su za komparaciju.

Tri dana nakon lijepljenja, iz polovine uzoraka izrađeno je po 10 proba, te im je odmah na kidalici ispitana čvrstoća na smik. Preostali uzorci su, u svrhu ispitivanja vodootpornosti, tri dana nakon lijepljenja tretirani potapanjem u vodi temperature 67⁰ C, u trajanju od 3 sata, a zatim potapanjem u hladnoj vodi (20⁰ C) u trajanju od 2 sata. Uzorci su zatim 24 sata sušeni na sobnoj klimi. Iz ovako tretiranih uzoraka izrađene su i ispitane probe na isti način kao i kod netretiranih uzoraka. Kidanje proba vršeno je na kidalici »WOLPERT« razvlačenjem proba.

PRIKAZ SREDNJIH ČVRSTOĆA, RASIPANJA I NAJMANJA ZNAČAJNA RAZLIKA ZA POJEDINE UZORKE

Tablica II

SURVEY OF MEDIUM STRENGTHS, SCATTERING AND THE SMALLEST SIGNIFICANT DIFFERENCE FOR INDIVIDUAL SPECIMENS

Table II

Oznaka uzorka	Srednja čvrstoća τ (MPa)	± 2σ	NZR*
BUKOVINA »SUHA« ČVRSTOĆA			
A	10,45	3,58	
B	9,10	3,38	
C	8,85	3,70	
D	5,29	5,10	
LA	3,06	5,54	
L	—	—	
RF	10,31	3,44	
BUKOVINA »MOKRA« ČVRSTOĆA 1,733			
A	0,56	0,94	
B	5,61	7,24	
C	6,03	4,50	
D	2,05	3,16	
LA	—	—	
L	—	—	
RF	11,73	4,06	
JELOVINA »SUHA« ČVRSTOĆA			
A	4,06	1,24	
B	3,88	1,44	
C	4,07	3,88	
D	4,93	2,52	
LA	2,73	1,94	
L	2,18	2,24	
RF	4,80	1,30	
JELOVINA »MOKRA« ČVRSTOĆA			
A	3,29	2,54	
B	2,04	2,94	
C	4,27	3,68	
D	5,13	3,40	
LA	1,26	0,88	
L	—	—	
RF	3,76	1,08	

*NZR — najmanja značajna razlika

Sva istraživanja provedena su u laboratorijima Zavoda za istraživanja u drvnoj industriji Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

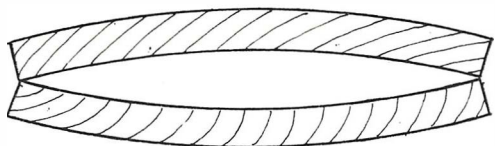
REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Nakon testiranja proba na kidalici izmjerena je površina loma i izračunate su čvrstoće. U tablici II dat je prikaz srednjih čvrstoća i rasipanja za svaku grupu uzoraka, a također i najmanja značajna razlika (NZR). Dakle, ako je razlika prosječnih vrijednosti čvrstoća veća od NZR, tada se može, uz vjerojatnost pogreške od 5%, tvrditi da je razlika između uspoređivanih srednjih vrijednosti značajna.

Izrađena je i analiza varijanci za uzorke od jelovine i bukovine. Analiza varijance pokazala je da se, uz vjerojatnost pogreške od 5%, može zaključiti da srednje vrijednosti čvrstoća ne potječu iz istog osnovnog skupa. To znači da su razlike u čvrstoći spojeva nastale kao rezultat djelovanja istraživanih parametara u procesima lijepljenja.

Srednja čvrstoća na smicanje masivne bukovine u smjeru vlakancu i kod sadržaja vode od 15% iznosi oko 8 MPa, a srednja »suha« čvrstoća bukovine lijepljene RF ljepilom u ovom istraživanju iznosila je 10,31 MPa, dok je srednja »mokra« čvrstoća iznosila 11,73 MPa. Kao što se vidi iz tablice II, »mokra« čvrstoća je nešto veća od »suhe«, ali ta razlika nije značajna, jer je manja od NZR. Ovo povećanje čvrstoće nakon tretiranja uzoraka vodom po ranije opisanom režimu može se objasniti smanjenjem unutarnjih naprezanja u uzorcima uslijed bubrenja. Ove tri vrijednosti čvrstoća mogu poslužiti za komparaciju sa čvrstoćama ostalih uzoraka.

Iz tablice II vidljivo je da su najveću »suhu« čvrstoću postigli uzorci iz bukovine s oznakom »A«. Ta čvrstoća je nešto veća od »suhe« čvrstoće uzoraka s oznakom »RF«, koji su uzeti za komparaciju, ali razlika nije značajna. Dobru čvrstoću pokazali su uzorci s oznakom »B«, dok su uzorci s oznakom »C« i »D« imali nešto manje čvrstoće. Uzorci s oznakom »LA« imali su najmanju čvrstoću, a uzorci s oznakom »L« razlijepili su se nekoliko dana nakon lijepljenja, jer je čvrstoća spoja bila manja od naprezanja koja su se razvila u toku procesa lijepljenja. Nakon razljepljivanja uzorci su poprimili oblik prikazan na slici 2.



Slika 2 — Oblik uzoraka »L« nakon razljepljivanja

Fig. 2 — »L« shape of specimens after ungluing

Ovakav oblik uzoraka s oznakom »L« navodi na zaključak da je, uslijed visoke temperature, u procesu prešanja u uzorcima došlo do pojave skor-

jelosti. Uslijed toga razvila su se velika unutarnja naprezanja, a za ilustraciju veličine tih naprezanja može se navesti da je za priljubljivanje sljubnica kod razljepljenih uzoraka bila potrebna sila od približno 70 daN.

Uzorci od bukovine pokazali su slabu vodootpornost jer je, kao što se vidi iz tablice II, došlo do znatnog smanjenja čvrstoća. Najveću vodootpornost pokazali su uzorci s oznakom »C«, iako je i kod njih došlo do smanjenja čvrstoće za približno 40%. Uzorci s oznakom »LA« razlijepili su se već u toku tretmana vodom.

Ni na jednom od uzoraka nije primijećena neka bitnija promjena nakon procesa prešanja koja je mogla biti izazvana nešto oštrijim režimom. Srednja čvrstoća na smicanje masivne jelovine u smjeru vlakancu i kod sadržaja vode od 15% iznosi oko 5 MPa, a srednja »suha« čvrstoća jelovine lijepljene RF ljepilom u ovom istraživanju iznosi 4,80 MPa, dok je »mokra« čvrstoća za isto ljepilo nešto manja, ali ta razlika nije značajna. Kao što je vidljivo iz tablice II, najveću »suhu« čvrstoću postigli su uzorci s oznakom »D«, no i ostali uzorci, osim uzoraka s oznakama »L« i »LA«, postigli su dobre »suhe« čvrstoće. Nakon tretiranja vodom, kod uzoraka s oznakom »C« i »D« došlo je do smanjenja čvrstoće spoja. Uzorci s oznakama »L« razlijepili su se u toku tretiranja s vodom.

Nakon procesa lijepljenja primijećeno je na uzorcima s oznakom »A«, »B«, »C« i »D« neznatno smanjenje debljine radi primjene visoke temperature i pritiska.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da se bukovina i jelovina mogu dobro lijepiti aktiviranjem površina sljubnica natrijhidroksidom i primjenom različitih sredstava na bazi lignina za zapunjavanje zazora u sljubnici. Kod bukovine su postignute dobre »suhe« čvrstoće, ali je vodootpornost nešto manja. Kod jelovine su postignute dobre »suhe« čvrstoće, a postignuta je i dobra vodootpornost. Uzorci od jelovine s oznakom »C« i »D« pokazali su veću čvrstoću na smik od uzoraka »RF« koji su bili lijepljeni resorcin-fenolnim ljepilom, dok je kod uzoraka »D« ta razlika značajna. Veća vodootpornost jelovinih uzoraka bit će također tema daljih istraživanja.

Iz rezultata istraživanja također je vidljivo da su uzorci kod kojih je sredstvo za zapunjavanje zazora u sljubnici pripremljeno s formalinom pokazali veću vodootpornost. Za čvrstoću spoja važna je i aktivacija površine s NaOH, što se vidi po rezultatima čvrstoća uzoraka »L« kod kojih nije vršeno aktiviranje površine.

Istraživane metode lijepljenja zahtijevaju nešto oštrije režime lijepljenja, što dokazuju razlike u čvrstoći između uzoraka »D« i »LA«. Kod ovih uzoraka korišteno je isto sredstvo za aktiviranje

površine i za zapunjavanje zazora u sljubnici, ali je režim prešanja kod »LA« uzoraka bio blaži.

Dalja istraživanja ove problematike usmjerit će se na optimizaciju prikazanih i razvoj novih sredstava i metoda za nekonvencionalno lijepljenje drva, te na razradu industrijskog načina primjene opisanih tehnika lijepljenja.

L I T E R A T U R A

- [1] Adler, E.: Lignin Chemistry — Past, Present and Future Wood Science and Technology (3) 169—250, 1977.
- [2] Christiansen, Alfred, W.: A search for nondestructive acid Catalyst for wood bonding Forest Products Journal, Vol. 35, No 9, 1985
- [3] Erickson, John, R.: The Role of Adhesives in the Improved Use of our Timber Resources J. Adhesion, 1985, vol. 18 p. p. 273—280.
- [4] John, William, E., June-Kee, Woo: Surface Treatments For High-Density Fiberboard Forest Products Journal, May 1978., Vol. 27 No. 2
- [5] Johns, William, E., Tihn Nguyen: Peroxy-acetic Acid Bonding of Wood Forest Product Journal Vol. 27 No. 1, 1977.
- [6] Kelley, S. S. Young, R. A., Rammon, R., ., Gillespie, R. H.: Bond formation by wood surface reactions: Part III — Parameters affecting the bond strength of solid wood panels. Forest Products Journal Vol. 33, No. 2, 1983.
- [7] Kelley, S. S., Young, R. A., Rammon, R. M., Gillespie, R. H.: Bond formation by wood surface reactions: Part IV — Analysis of furfuryl, alcohol, tannin and maleic acid bridging agents Journal of Wood Chemistry and Technology 2 (3), 317—342 (1982)
- [8] Murmanis, L.: Microscopy of Acid — Activated Bonding in Wood Wood and Fiber Science, 15 (3), 1983.
- [9] Rammon, R. M., Kelley, S. S., Young, R. A., Gillespie, R. H.: Bond Formation by Wood Surface Reactions: Part II Chemical Mechanisms of Nitric Acid Activation J. Adhesion, 1982 Vol. 14, p.p. 257—282
- [10] Raymond, A., Young, R. A., Rammon, R. M., Kelly, S. S., Gillespie, R. H.: Bond Formation by Wood Surface Reactions: Part I — Surface Analysis by ESCA Wood Science Vol. 14, No. 3, 1982.
- [11] Young, R. A., Fujita, M., River, B. H.: New approaches to wood bonding. A base-activated lignin adhesive system Wood Sci. Technol. 19, 363—381 (1985)
- [12] Sertić, V.: Integralno korišćenje drvne sirovine BILTEN ZIDI br. 6, Zagreb 1985.

Recenzirao: prof. dr Ivan Opačić

Tehnološka specijalizacija u industriji namještaja

TECHNOLOGICAL SPECIALIZATION IN FURNITURE INDUSTRY

Radoslav Jeršić, dipl. ing.

UDK 630*836.1

Tehnički centar za drvo
Zagreb

Primljeno: 1. ožujka 1987.

Razvojno-istraživački rad

Prihvaćeno: 15. ožujka 1987.

Summary

U članku je obrađeno pitanje produktivnosti i efikasnosti postojeće proizvodne strukture finalne drvne industrije u SFRJ, koja je uspoređena sa strukturom drvne industrije zapadnog svijeta. Naglasak je dan na podjelu rada i tehnologiju kroz stvaranje specijalističkih proizvodnji kao vrhunski oblik organiziranja privrede na stvaranju zajedničkog proizvoda.

Posljednje poglavlje ovog rada ilustrira efekte podjele rada i specijalizacije na racionalizaciju transporta u željenoj integralnoj drvno-industrijskoj privredi, a u uvjetima jedinstvenog jugoslavenskog tržišta.

ključne riječi: filozofija tehnološke specijalizacije — podjela rada — kooperacija — integralna proizvodnja namještaja — međunarodna podjela rada — finalizacija.

The paper deals with a question of productivity and efficiency in the existing production structure of finished wood industry in the SFRY which is compared with the structure of wood industry in the Western countries. The emphasis is put on division of labour and technology through building of specialistic production as a top form of organization of economy on a common product level.

The last chapter of this work illustrates effects of division of labour and specialization on rationalization of transport in desired integral wood industrial economy and in terms of undivided Yugoslav market.

Key words: philosophy of technological specialization — division of labour — cooperation — integral production of furniture — international division of labour — finalization

1. UVOD

Već niz godina nastojimo uhvatiti korak s razvijenim zemljama u proizvodnji namještaja i preradi drva, pa su i ulaganja u tu granu bila znatna. Intenzitet ulaganja kolebao se od euforičnog i gotovo nesuvislog do ponekad nedovoljnog da održi redovnu proizvodnju, ovisno o raspoloženju društva kao cjeline prema toj grani ili općem stanju investicija u zemlji.

U kapital odnosima »produktivnost kapitala« [6] javlja se kao historijski proces u spontanoj težnji privatnih poduzetnika da iskoriste svaku mogućnost za povećanje profita, što rezultira podjelom rada i kooperacijom. I dok poduzetnici s kooperacijom i podjelom rada od ideje do konačnog proizvoda i plasmana uopće nisu sebi razbijali glavu, jer nisu ni znali za bilo kakve zakone što proizlaze iz društvenog rada i primjene strojeva, oni ih u praksi, i nesvjesno, uspješno primjenjuju. Danas se te zakonitosti u ekonomski razvijenim kapitalističkim zemljama svijesno i uspješno potiču, te se u takvim odnosima metodički vrši eksploatacija društvenog rada u tzv. »produktivnost kapitala« [6].

Ovaj članak ima cilj da predoči filozofiju podjele rada, ne samo među radnicima već podjele rada među strojevima i tehnologijama kao najvišeg stupnja zajedničkog rada društva na »ukupnom proizvodu«. Za drvenu struku »ukupni proizvod« može se predočiti cjelokupnom proizvodnjom i ponudom namještaja na domaćem i stranom tržištu. Automatizacija proizvodnje, koja je danas u zamahu, podiže važnost razmatranja zakonitosti podjele rada do bezuvjetnosti.

Osim opisa vanjske forme, želi se proniknuti i u srž kooperativne proizvodnje namještaja kakva je u zemljama u koje želimo izvoziti namještaj ili koje nam konkuriraju na istim tržištima. Prikazani modeli su pogodni i za druga razmatranja ekonomskih odnosa i razvoja tehnologije i služe kao osnova za provođenje racionalizacije cijelog drvno-prerađivačkog kompleksa zemlje.

Pogotovo je važno shvatiti podjelu rada koja je razvijena u susjednim zemljama i u zemljama čija ekonomija utječe na našu, kako bismo se mogli bezbolno i racionalno uključiti u međunarodnu podjelu rada.

2. MODEL PROIZVODNO-TEHNOLOŠKE STRUKTURE NAŠEG DRVNOPRERAĐIVAČKOG KOMPLEKSA

2.1. Motivacija, oslonac organizacije

Razmatranje proizvodno-tehnološke strukture drvno-prerađivačkog kompleksa ograničit ćemo samo na smjer proizvodnje finalnih drvnih proizvoda dobivenih pretežno mehaničkom preradom ili kombinacijama mehaničke i hidrotermičke obrade.

Proizvodna organiziranost proizvođača uglavnom je kombinatskog tipa, a pojedini proizvodni kapaciteti su OOUR-i. U novije vrijeme stvaraju se SOUR-i okupljanjem više radnih organizacija oko većih drvnih industrija, kombinata i šumarija.

Ako su OOUR-i trebali društveno potvrditi viši stupanj organizacije koja počiva na specijalizaciji i podjeli rada, oni unutar RO koje su ostale i dalje klasična poduzeća, kombinati i sl. nisu stvarno dobili atribute i funkciju ekonomskog subjekta, tj. tržišnu verifikaciju. Nadalje, pri tzv. OOUR-izaciji, pošlo se od pretpostavke da će radne zajednice riješiti probleme općih troškova zajedničkih službi na najracionalniji i najuspješniji način. Međutim, ta je pretpostavka bila na »klimavim nogama«, iz tri osnovna razloga:

— OOUR-i su postali obezglavljeni kapaciteti, koji su svoju razvojnu inicijativu prepustili R. Z. i premjestili je iz sfere proizvodnje u sferu administriranja;

— jednostrano promatranje osnivanja R. Z. radi sniženja troškova, a bez pretpostavke da se odvajanjem inicijative od proizvodnje gubi na efikasnosti razvoja daleko više nego što iznosi trošak takve funkcije pri samom OOUR-u u proizvodnji;

— uspješniji OOUR-i su prelijevali pozitivna sredstva neuspješnijim OOUR-ima, umjesto da ulažu u perspektivne programe vlastitog razvoja, a da ostale OOUR-e asimiliraju na ostvarenju tog razvoja.

Dakle, krivo shvaćena i provedena OOUR-izacija pravi je primjer birokratskog uništavanja dobre ideje o podjeli rada koju je u sebi nosila OOUR-izacija.

Dakle, sve integracije bez cilja podjele rada i kooperacije na širem tržišnom planu, gdje se jedino može verificirati njihova produktivnost, izazivaju dalje zaostajanje i porast unutarnje neracionalnosti cijelih sistema i podsistema. Tako su kojiput proizvodi i dijelovi (sirovine) nabavljeni od vlastitih OOUR-a bili skuplji od istih takvih izvan sistema ili čak iz uvoza, umjesto da im budu konkurentni, pa čak i predmet izvoza. U drugom slučaju, da bi se spasio loš OOUR, koji je u proizvodnom lancu iza uspješnog, dobivao se repromaterijal ispod cijene. Ukidanje neretabilnih OOUR-a i priznavanje vanjske konkurencije stavlja R. Z. u položaj da ostane bez izvora svojih prihoda, što jasno

ne dolazi u obzir, makar na štetu standarda i razvoja vlastite sredine.

Svakako da bi dalje analize pokazale i druge razloge neuspjelih OOUR-izacija (pa i SOUR-izacija), sa stanovišta iskorišćivanja individualne i kolektivne motivacije, no okvir i svrha ovog članka bit će više usmjereni na razmatranje i prikaz tehnološkog i proizvodnog stanja i perspektive.

2.2. Unutrašnja tehnološka struktura pojedinih proizvođača

Na shemi 1. prikazane su tri proizvodne organizacije (tipa DI, DIK i SOUR) i tehnološki tok stvaranja finalnog proizvoda. Razmotrimo shemu s aspekta unutarnje strukture svakog proizvođača i njihove međusobne odnose:

— Svaki proizvođač teži k finalizaciji, najčešće proizvodnji namještaja, stolarije i sl. na bazi »inputa« drvene sirovine. Pritom nastoje preraditi — finalizirati svu sirovinu, a samo eventualni višak disponira se na tržište.

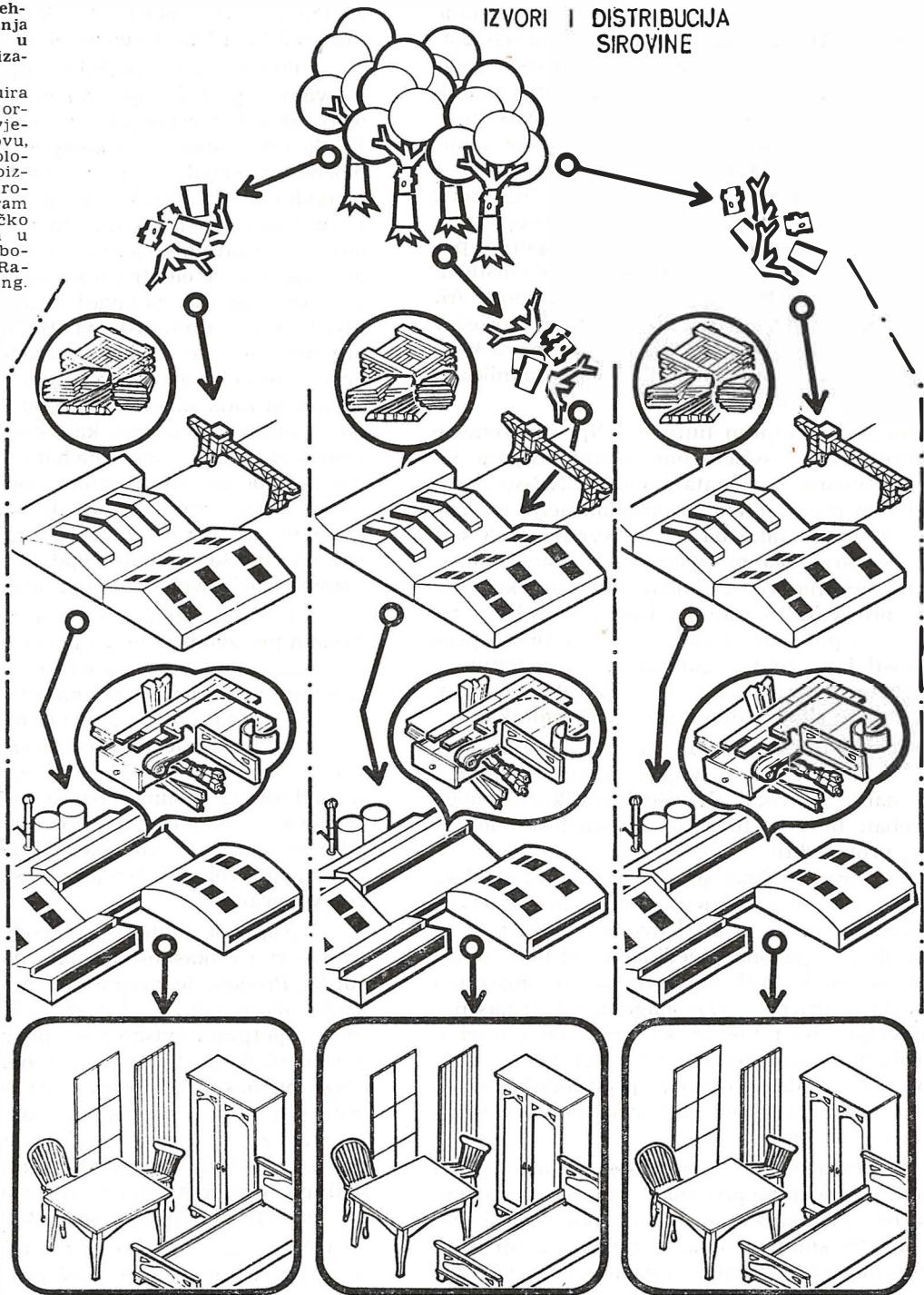
— Karakteristike tehnologije su im što je više moguća univerzalnost i »fleksibilnost«. Tako npr. primarna i sekundarna (najčešće pilanska) prerada upotrebljava više vrsta drva, tvrdih i mekih lištača, čak i četinjača, a sortimenti se kreću od tanke oblovine najniže klase do furnirskih trupaca s promjerima većim od gabaritnih kapaciteta primarnih strojeva. Zbog toga su rezultati prve i druge faze niska produktivnost i veliki gubici drvene mase u kvantitativnom, ali još više u kvalitativnom smislu (niska vrijednost gotovih elemenata i grade). Univerzalna tehnologija i oprema daje redovito lošije rezultate, a naročito u ekstremnim slučajevima.

— Nakon ovih faza obično se kreće u finalizaciju bez međufaza. Kao posljedica napada niskovrijednih sortimenata (npr. popruga), koje se ne mogu uz povoljnu cijenu plasirati na tržište, otvaraju se pogoni za parket i slične proizvode (ostatak ide najčešće u namještaj). Kapacitet ovakvih linija diktira napad popruga, a ne tržišne potrebe i tehnički nivo visokoproduktivne opreme.

— Proizvodnja namještaja ili neka druga finalna djelatnost redovito sadrži, radi »fleksibilnosti«, sve moguće tehnološke obrade. Ta filozofija je nametnuta prije svega od naših trgovačkih kuća i prometnih organizacija, koje su orijentirane na kvantitetu, i tu svoju propisima zagarantiranu proviziju (maržu), umjesto da im je vodilja kvaliteta vlastitog rada, tj. sniženje troškova u vršenju funkcije pokretanja tokova roba u smjeru maksimalnih razlika potencijala ponude i tražnje. Da se ova raznovrsnost tehnologije plastično prikaže, na shemi su prikazani simboli objekata u koje su smješteni simboli tehnologije (proizvodi). Ponekad jedan kombinat ima više tvornica s potpuno istim tehnologijama. Sva tri proizvođača imaju instaliranu sličnu tehnologiju i njene segmente: su-

Shema 1 — Prikaz tehnološkog toka stvaranja finalnog proizvoda u tri proizvodne organizacije tipa DIK-a.

Sirovina se distribuira po »ključu«: svaka organizacija ima istovjetnu tehnološku osnovu, tzv. fleksibilnu tehnologiju, pojedinačni proizvodni programi su široki, a ukupan program je siromašan. Grafičko rješenje svih shema u članku: Vladimir Robotić, dipl. ing. arh i Radoslav Jeršić, dipl. ing.



TRŽIŠTE NAMJEŠTAJA

šenje drva, piljenje, blanjanje, savijanje, tokarenje, pantografiranje, lijepljenje, strojna obrada glodanjem i bušenjem, brušenje, montaža, površinska obrada, ponekad i obrada ploča, furnira, folija itd.

— Tehnološke su osnove projektirane na bazi idejnih ili stvarnih proizvodnih programa s kojima su kapaciteti uglavnom visoko sinhronizirani. Za bilo kakve promjene proizvodnog programa (za-

htjevi tržišta), bilo po tipu ili po strukturi i količini asortimana, ta se sinhronizacija gubi i nastaju, s jedne strane, uska grla, a s druge strane, neiskorišteni kapaciteti.

— Kako je kapacitet baziran na raspoloživoj sirovini i njenoj strukturi, koja je usitnjena i nekoncentrirana, te proizvodnom programu koji je vrlo širok i razdijeljen, tehnološki nivo instaliranih strojeva je nizak i produktivnost koja se njime po-

stiže je niska. Npr. suvremene tokarionice (koje prerađuju »kritičnu masu«) imaju instalirane potpuno automatske i kompjuterizirane tokarske jedinice koje su povezane u linije, tako da jedan radnik posluhuje 3—4 jedinice, pa i više. U nas svaki proizvođač ima 2 ili 3 tokarske jedinice najviše poluautomatskog tipa, gdje svaku posluhuju 2 ili 3 radnika, uz visok postotak škarta i zastoja zbog velikog utjecaja »ljudskog faktora« i neodgovarajućeg tretmana sirovine. Samo ako se usporedi potreba za radnom snagom, suvremena specijalistička tokarionica ima 6—9 puta veću produktivnost. Ali veći dohodak u prvom slučaju ostavlja i prostor za dodatnu motivaciju radnika, što daje novu kvalitetu proizvodnji, proizvodu i samom radniku u specijalističkoj proizvodnji.

Slično je i s ostalim linijama. Npr. suvremene krojačnice ploča u svijetu omogućuju krojenje širokog asortimana elemenata pomoću CNC-strojeva, s ugrađenim programima za optimalizaciju po kriteriju »low-cost«, tako da jedan izvršilac u 8 sati obradi (nadzire) 160 m³ iverice. U našim tvornicama namještaja većeg kapaciteta istu količinu kroje u prosjeku 16 radnika (četiri tvornice s po 40 m³/dan, s po 4 izvršioaca), dakle s 1/16-om produktivnosti i uz znatne gubitke u iskorištenju. U manjim tvornicama, kapaciteta do po 20 m³ na dan, gornju količinu bi krojilo i preko 80 radnika.

Objektivno veće zahtjeve na održavanju spremnosti strojeva za rad moguće je nadoknaditi s daleko manje radnika, ali više kvalifikacije, nego je potreban broj poslužilaca u tehnološki nesuvremenoj proizvodnji.

— Instalirane tehnologije relativno su manjeg kapaciteta, a time i manjeg ekonomskog značenja u apsolutnom iznosu, a pogotovo u odnosu na cjelokupni sistem, pa one pojedinačno nisu u stanju stvarati dohodak koji bi dozvoljavao angažman specijalista i stručne radne snage, a niti u nas postoji dovoljan broj takvih kadrova. To govori o katastrofalno lošem iskorištenju stručnog i kadrovskog potencijala u ovakvim proizvodnjama, što opet izaziva pad kvalitete dijelova i poluproizvoda koji silaze s tih linija.

— Na kraju proizvodnog procesa izlaze složeni proizvodi ili/i skupine proizvoda s točno određenom strukturom cjelina za isporuku. Ako jedan proizvod ima 20 komponenata, a cjelina za isporuku 5 ili 10 proizvoda, »ukupni proizvod« ima 100—200 komponenata. Tako velik broj različitih dijelova morao bi se sastati u jednom trenu montaže i pripreme za otpremu. Kako je broj paralelnih linija proizvodnje ograničen, a nije ih moguće ni izvesti, naročito pri često promjeni asortimana, ne preostaje drugo no skladištenje gotovih proizvoda, dijelova i poluproizvoda sve dok se ne izradi i posljednji od 200 dijelova za »ukupni proizvod«. Tu leže razlozi silnog produljenja ciklusa isporuke ili smanjenja koeficijenta obrtaja sredstava (iako se jedan dio odnosi i na spore financijske tokove u nas). Ukupni koeficijent obrtaja svih poslovnih sredstava u drвноj industriji, tj. u poduzeću tipa DI-a

i DIK-a, jedva prelazi 1,2, a koeficijent samo obrtnih sredstava iznosi obično oko 2,5.

— Organizacija i definicija proizvodnog procesa u ovakvoj proizvodnji vrlo je složen i dugotrajan posao zbog heterogenosti problematike, velikog broja ulaznih materijala i komponenti (osnovne i pomoćne materijale čini više stotina sortimenata i artikala), a nedostatak samo jednog uzrokuje zastoj i gomilanje zaliha ili dugotrajna i skupa traženja novih alternativnih rješenja. Dapače niti s vrlo skupim sistemima elektroničke obrade podataka nije moguće uspješno rješavati organizaciju ovako ravnjivih proizvodnih sistema. Bit dobre i racionalne organizacije nije isključivo uvođenje i upravljanje proizvodnjom pomoću računala, već pojednostavlivanjem rada smanjiti potrebu za organizacijskim pomagalima. Analogno, kao što bit racionalizacije transporta nije njegova mehanizacija, već uklanjanje potrebe za transportnim operacijama i skraćivanje transportnih puteva, ili kao što tehnološku kvalitetu konstrukcije nekog proizvoda karakterizira izvedba sa što manje operacija, a ne mogućnost automatizacije velikog broja operacija.

— Kontrolu kvalitete i njeno programiranje u fazama proizvodnje teško je i prije svega vrlo skupo organizirati, te se kontrola svodi na »prebrojavanje mrtvaca«, a ne na otklanjanje mogućih uzroka škarta, u trenu prije njegova nastajanja. Iz tog razloga nije moguće *programirati kvalitetu*, već je ona stvar slučaja. Naime, ako se proizvodi sastavljaju iz nasumce (znači bez kontrole) uzetih dijelova iz skupova gdje je udio grešaka velik i gdje je sam broj skupova velik, može se slobodno reći da je proizvod bez greške slučaj, a s greškom gotovo pravilo.

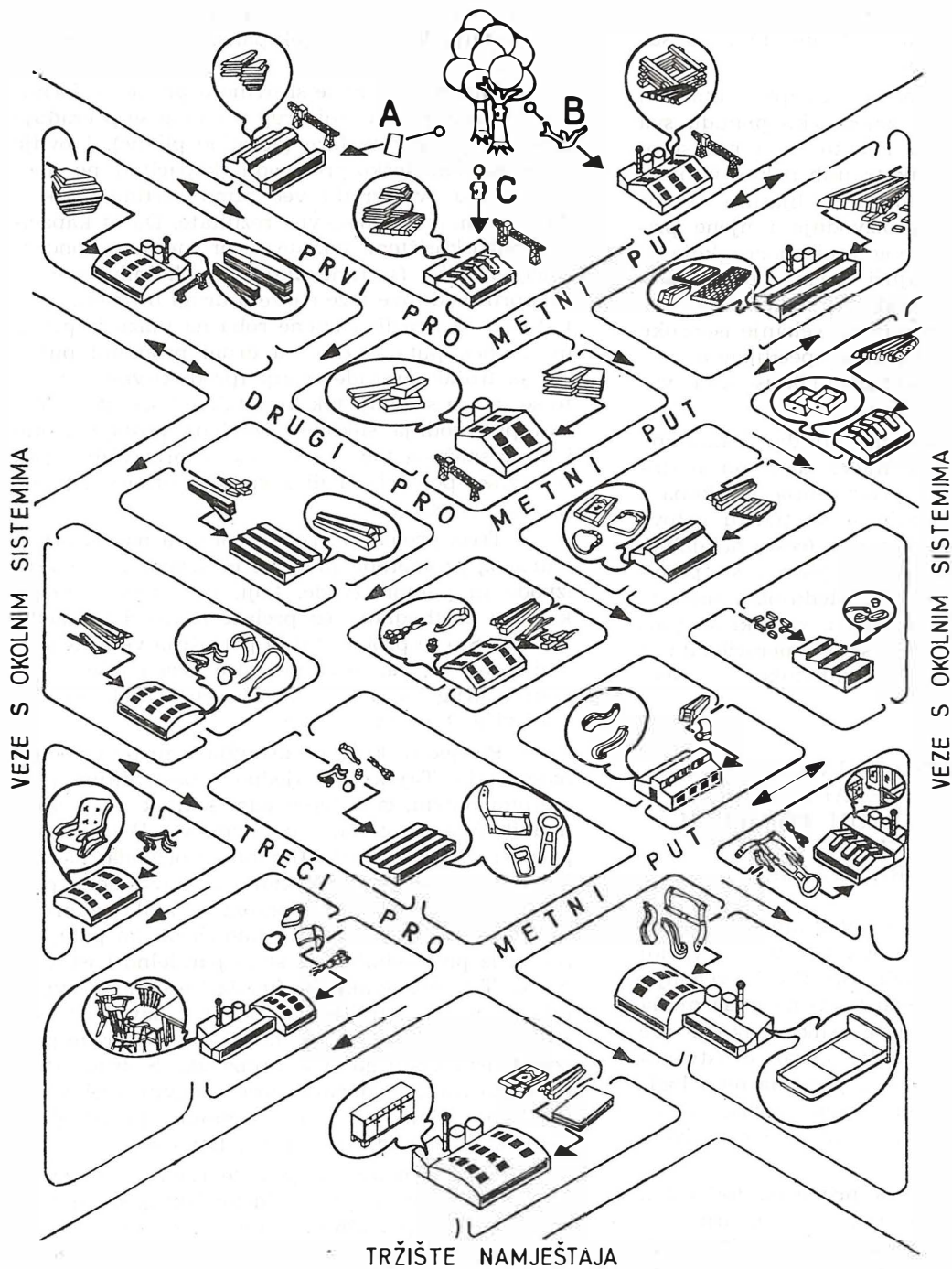
— Napokon, gotovi proizvodi, njihov plasman, transport i efikasnost prodaje dovedeni su do apsurdna. Prodaja je prepuštena nekoj od trgovačkih kuća i dalje nekom od inozemnih veletrgovaca. Tu imamo potpunu ovisnost o vanjskim spekulantom, jer ne vladamo tržištem, a i nemoguće je (cijena ulaza na neko tržište) upustiti se u osvajanje tržišta s pozicija tisuće kilometara udaljenosti, gdje pravila igre diktiraju i vode zapravo lokalni i bliski proizvođači i dispečeri namještaja. Svaka od ovih pojedinačnih radnih organizacija nema dovoljne financijske moći da se nametne tim tržištima.

Očito je da se pod ovakvim uvjetima i s takvom strukturom proizvodnje naši proizvođači ne uključuju u međunarodnu podjelu rada i partnerstva u osvajanju tržišta, već upravo na štetu vlastitih radnika i društva u cjelini, pod parolom izbjegavanja tobožnjeg »kolonijalnog odnosa«, upadaju u zamke vlastite neproduktivnosti. A »kolonijalni odnos« može se prevladati samo superiornom produktivnošću, znanjem i motivacijom, a ne bezglavim imitiranjem forme zapadnog svijeta.

2.3. Međusobni odnosi više proizvođača

Razmotrimo sada međusobne odnose tri prikazana proizvođača.

IZVORI I DISTRIBUCIJA SIROVINE



Shema 2 — Prikaz integralnog tehnološkog toka stvaranja finalnog proizvoda.

Sirovina se distribuira po tehnno-ekonomskim kriterijima optimalizacije, tehnološka postava svakog proizvođača je specijalizirana, pojedini programi su uski, a ukupna ponuda namještaja bogata. Svaki proizvođač je direktno izložen utjecaju tržišta.

Počev od sirovine (šume), očit je njihov sukob gdje reflektiraju na iste sortimente, bolje rečeno, idu logikom »daj što daš, samo da proizvodnja ne stane«. Ponekad se uspiju »dogovoriti« o podjeli kvantuma sirovina, s »pravednim« udjelom strukture njenih sortimenata, zapravo bez imalo razumnog prilaza njenu iskorištenju. Umjesto da se nakon prve faze izvrši razdvajanje, prestrukturiranje i koncentracija sortimenata prema optimalnom načinu prerade, oni nastavljaju dalje u

vlastite finalne tehnologije. Tu opet ne postoji bilo kakva mogućnost kooperacije. Česte su konstatacije da kod nas »kooperacija ne štima«, a da se nitko ne zapita u čemu je suština. Uzmimo primjer da tehnološka jedinica jednog proizvođača kooperira sa susjednim proizvođačem. Ako već nije najgore što u tom slučaju može doći do odljeva sirovine i nezadovoljavanja vlastitog finalnog programa, to usporava cikluse i remeti proizvodnju do te mjere da niti višestruko poveća-

nje cijena kooperantske usluge ne može nadoknaditi povećane troškove. Dakle, troškovni princip, princip građenja cijene, umjesto snizivanja troškova da se poveća razlika od tržišne cijene, u suštini onemogućuje kooperaciju.

Dopunjavanje asortimana komplementarnim proizvodima koji bi činili zajedničku ponudu sva tri prikazana proizvođača rijetko se u praksi ostvaruje ili se, nakon kratkotrajnih pokušaja, ipak prekida. Tu je pojavu moguće objasniti izvanredno dugim ciklusima proizvodnje i njene pripreme kod svakog pojedinog proizvođača koje je nemoguće na zadovoljavajući način (onako kako traži tržište) međusobno uskladiti. Naime, inozemni kupac obično nije spreman na čekanje isporuke duže od 30—60 dana od konačne specifikacije, a u našem slučaju bi trebalo uskladiti cikluse koji svaki zasebno traju preko 6 mjeseci.

Na kraju se može konstatirati da međusobna borba za sirovinu stvara njenu umjetnu nestašicu i rast njene cijene, proizvodnja je skupa i bez podjele rada i suradnje, a na tržištu gotove robe dolazi do oštrog konkurencije (često neloyalne) i rušenja cijena. Marketinška rješenja su parcijalna i ograničena djelovanja. Međusobni unutarnji prometni tokovi ne postoje, a vanjski su (putovi plasmana gotove robe) skupi, neracionalni i neefikasni (ilustracija transportnih tokova — shema 7).

3. MODEL PROIZVODNO-TEHNOLOŠKE STRUKTURE DRVNOPRERAĐIVAČKE PRIVREDE S RAZVIJENOM PODJELOM RADA I SPECIJALIZACIJOM (INTEGRIRANO PRIVREĐIVANJE)

Na shemi 2. prikazan je integralni tehnološki tok stvaranja finalnog proizvoda u razvijenoj drvnoprerađivačkoj privredi razvijenih zemalja. U shemi su uzeti isti simboli i s istim značenjima kao u shemi 1. Ova tehnološka slika, kako je već uvodno naznačeno, predstavlja odraz društveno-ekonomskih odnosa i njihov utjecaj na tehnologiju, jer tehnologija nije sama sebi svrha. Izvršimo neke komparacije u odnosu na sistem proizvodnje na shemi 1:

— Umjesto tri istovjetna primarna (pilanska) kapaciteta, sada imamo tri različita primarna kapaciteta. Svaki od njih iskorišćuje različite sortimente šume, npr. jedan iskorišćuje tanku oblovinu, drugi trupce velikog promjera i visoke kvalitete, a treći oblovinu s posebno izraženim greškama. Naravno, ulazu sirovine i zahtjevima tržišta za određenim sortimentima podešena je tehnološka opremljenost svakog pilanara, i to tako da daje maksimalni profit. Taj se profit realizira izlaskom robe na tržište, a to je na slici prikazano prvim prometnim putem. Taj put je otvoren i vodi u svim smjerovima.

— U prvom prometnom putu nalazi se roba (sortimenti) svih primarnih proizvođača sistema,

zemlje ili svijeta. Tu se vrši verifikacija i koncentracija roba. Nepotrebna roba gubi cijenu, a traženoj robi raste cijena, i na taj način dolazi do prelijevanja kapitala u ekspanziju njene proizvodnje.

— Nakon raspodjele sirovine u prometu, formiran je drugi proizvodni krug u kojem se prerađuje građa iz prethodne faze (doradne pilane). I ovdje pojedini tehnološko-proizvodni kapaciteti ne upotrebljavaju svu građu već samo sortimente koji daju optimalne dohodovne rezultate. Da bi kapaciteti bili iskorišteni, koriste se prometnom koncentracijom roba (sortimentata) svih okolnih sistema. Poluproizvodi ove faze izlaze u drugi prometni put, i što je veća razlika cijene roba na ulazu iz prvog prometnog puta i izlazu u drugi prometni put, i što je trošak prerade manji (produktivnost veća), to se stvara snažniji tok kroz takve kapacitete. Takva proizvodnja slikovito izražena postaje grotlo i izvor snažnog toka roba, dok se proizvodnje bez te razlike potencijala ili s visokim otporom (mala produktivnost) gase.

— Treći prometni krug se formira nakon prvog i drugog prometnog puta, te proizvodi razne proizvode ili poluproizvode, koji, po istom principu kao i u prethodnoj fazi prelaze na treći prometni put itd. Što je proizvodnja i potrošnja veća, tehnologija razvijenija, to će biti više faza i više proizvodnih krugova, a to znači da će podjela rada imati više stupnjeva.

— Posljednji krug predstavlja fazu proizvodnje namještaja. Taj krug, zajedno s posljednjim prometnim putem, čini neposredni kontakt svih prethodnih faza i potrošnje stanovništva. Pojedini kapaciteti za proizvodnju finalnih proizvoda, namještaja, stolarije itd. neprekidno i istovremeno poslužuju tržište širokom lepezom artikala, a proizvodni ciklusi su im kratki, budući da im poluproizvodi iz prethodnih faza stižu paralelno i istovremeno. Također svaki od finalizatora može uvijek (ako to njegovo tržište zahtijeva) nabaviti iste sastavne dijelove kao i neki drugi finalizator, te proizvesti istu vrstu gotovog proizvoda. S druge strane, kako svaki finalizator može nabaviti dijelove od svih prethodnih faza, broj kombinacija vrstoglavo raste, a to znači da raste i bogatstvo ponude.

— Kod razmatranja podjele rada na shemi 2. treba primijetiti da je ona, historijski gledano, krenula od rasta potrošnje, dakle s tržišta i razvoja i akumulacije znanja, dakle uz pomoć tehnologije. Ako usvojimo ovu činjenicu, jasno je da jedno ograničeno tržište kakvo je jugoslavensko nije moglo provesti visoku podjelu rada i tehnologije. Ta je podjela kod nas danas moguća samo ako se na istom principu uključimo u međunarodnu podjelu rada i postanemo integralni dio svjetske proizvodnje namještaja. To bi značilo sudjelovati svojom tehnologijom u finalnom proizvodu ostalog svijeta. S druge strane, razvojem polufinalnih proizvodnji, današnje finalne proizvodnje ostaju prikraćene za sve one dijelove koji se ne proizvode u nas, što bi značilo da treba omogućiti uvoz svih vrsti polupro-

izvoda i sirovina za drvenu industriju iz svijeta. Drugim riječima, integracija se neće i ne može provesti jednostrano.

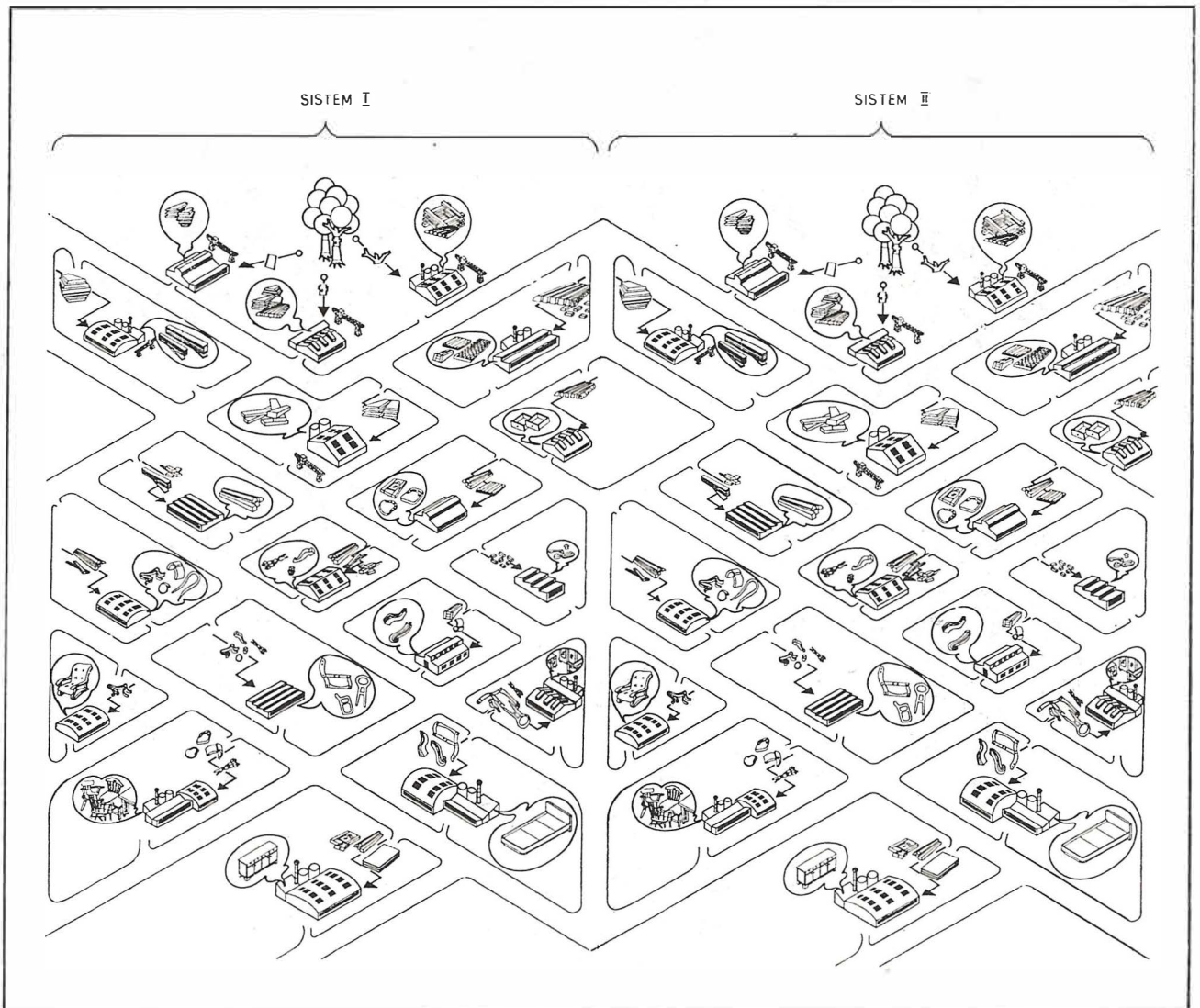
— Proanalizirajmo unutrašnjost pojedinih specijaliziranih proizvođača koji su na shemi 2, svaki u svojem polju okruženom tržištem. Vidimo da svaki proizvođač ima posebnu vrstu ulazne sirovine, i za nju podešenu tehnologiju prerade. Njihovi su proizvodi sasvim različiti, pa ne dolazi do sukoba na tržištu. U ovakvom slučaju proces rada je pojednostavljen i koncentriran, moguće je uvođenje najsvremenije visokoproduktivne tehnologije, a izvršena je i racionalizacija kadrova, u odnosu na shemu 1, jednako kako je izvršena koncentracija tehnologije. Za rast produktivnosti nije toliko bitno smanjenje broja kadrova koliko otvaranje mogućnosti višestrukog povećanja njegove efikasnosti. Ovi kadrovi, jasno uz primjerenu motivaciju, sada dolaze u priliku kreiranja razvoja vlastite tehnologije i usavršavanja postojećih. Također je

omogućen razvoj samog proizvoda (poluproizvoda). Naime, dizajn finalnog proizvoda je redovito sinteza dizajna poluproizvoda, pa je otuda i jasno da naša proizvodnja namještaja, unatoč brojnim dizajnerima, nema stvarnog medijskog izvora dizajna.

— Svaki od ovih kapaciteta je izvanredno fleksibilan, može reagirati na najtananije podražaje s tržišta, kako u pogledu kapaciteta tako u pogledu asortimana, jasno sve u granicama svoje specijalnosti, gdje je najproduktivniji.

— Množenje specijaliziranih proizvodnji ostvaruje se integracijama istovrsnih kapaciteta u trenutku kada tržište zahtijeva dalju količinu robe i kada postoje moguća tehnološka rješenja za efikasnu podjelu tehnologije.

— Nastajanje specijaliziranih proizvodnji je evolucijski proces i predstavlja permanentnu tržišnu selekciju ideja i njihovih realizacija. Za selekciju je potrebno veliko mnoštvo ideja, rješenja i napora, jednom riječju mnogo projekata od kojih



Shema 3 — Prikaz veza integralne proizvodnje dvaju sličnih susjednih sistema. Njihova integracija na zajedničkom proizvodu potiče dalju podjelu i rast produktivnosti

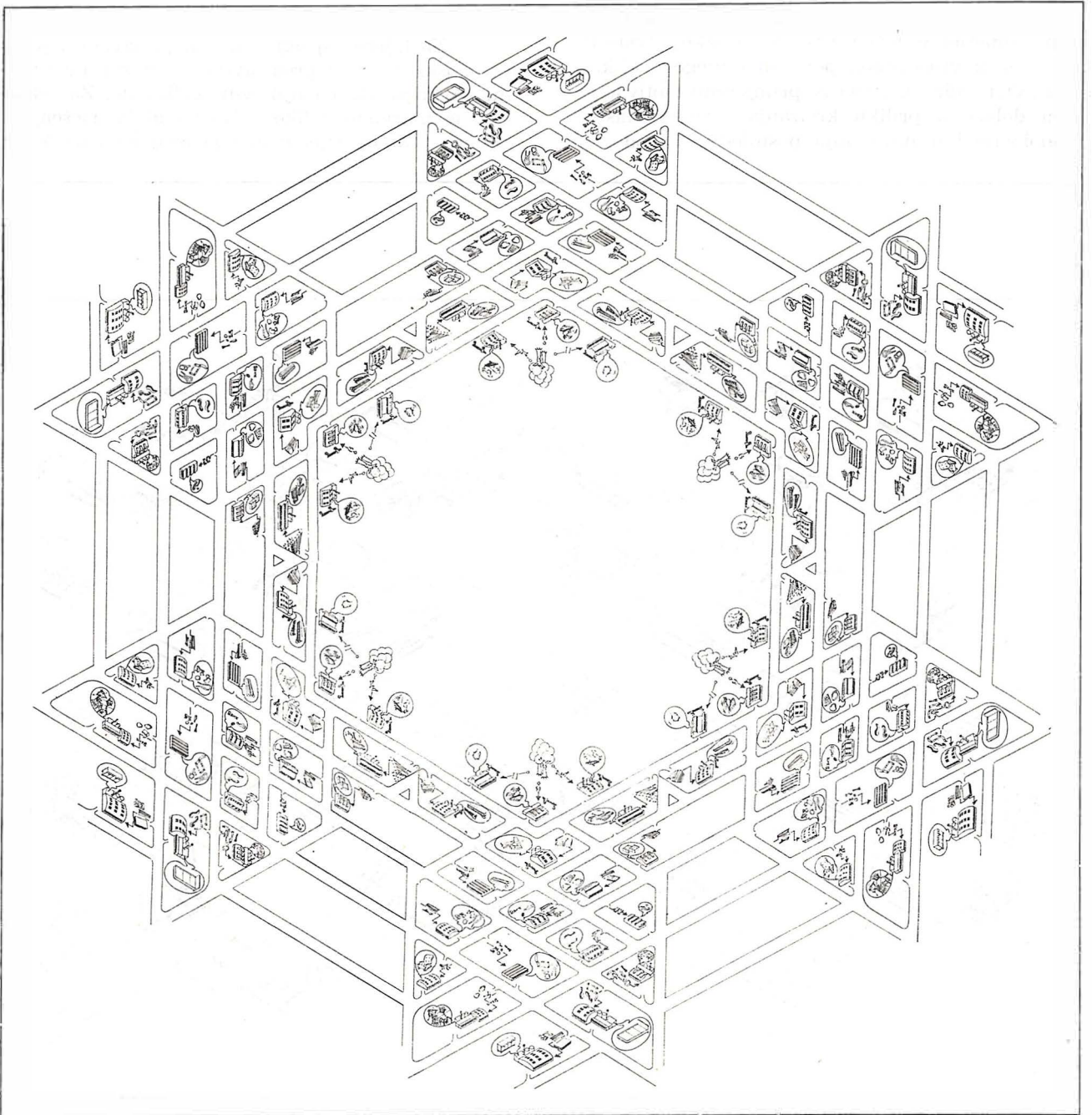
manjina dobiva tržišnu verifikaciju. I ovdje je jedna od bitnih razlika sistema prikazanog na shemi 1. i shemi 2.

— Pogrešan projekat proizvodnje u shemi 1. vidljiv je tek kada se izade na tržište i pošto su uložena ogromna sredstva za rad. Propast tako dizajniranog proizvođača ostavlja velik neispunjeni prostor na tržištu i znatan ožiljak na društvenoj ekonomiji. Specijalisti prema shemi 2. svoj rast neprekidno provjeravaju na tržištu, njihova propast uopće nema utjecaj na ukupni finalni proizvod, i ukupni rizik ekonomje društva je znatno manji. Individualni rizik svakog specijaliste je, međutim,

velik i srazmjeran očekivanom profitu. Ta se selektivnost u zapadnim ekonomijama uočava na velikom broju zatvaranja malih firmi i istovremeno podizanju novih.

— Privredne strukture prema shemi 2. moguće je integrirati sa susjednim sistemima kao na shemi 3. ili uklopiti u globalni sistem podjele rada — shema 4. Ta integracija omogućuje dalju sve finiju i finiju podjelu rada, dalji rast ukupne proizvodnosti, povećanje izbora robe i otvaranje novih tržišta.

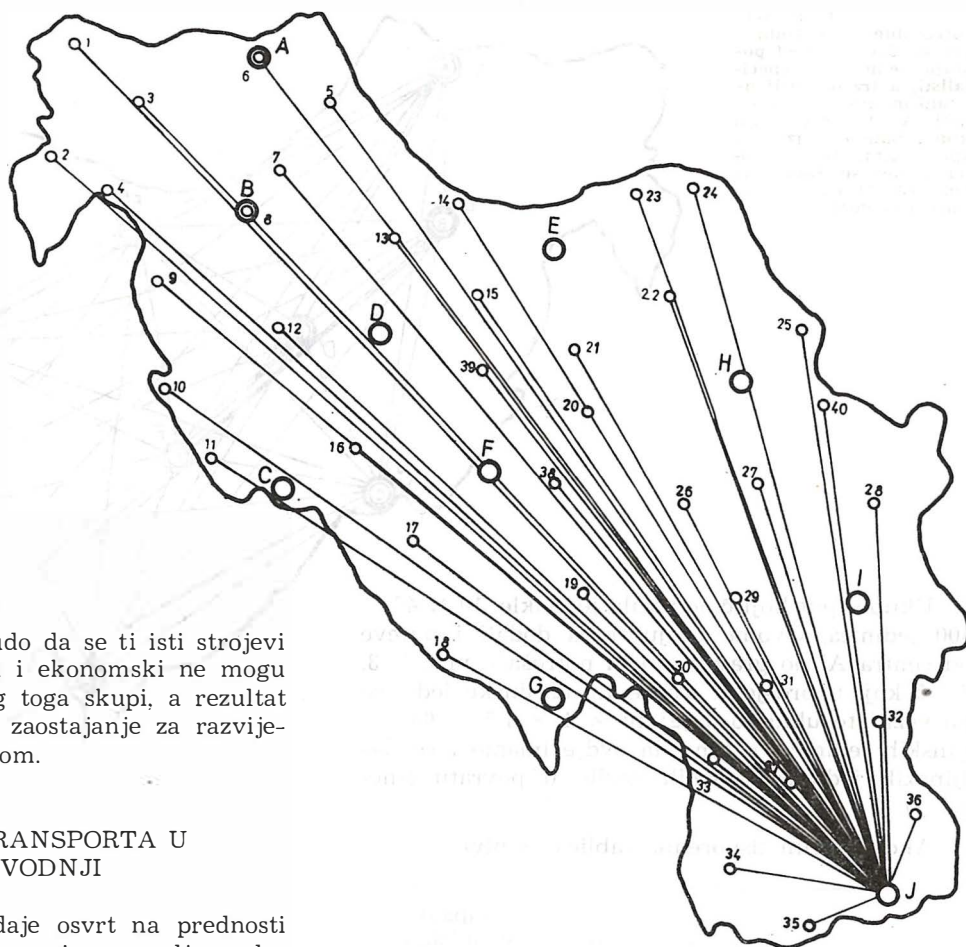
— Ako se usvoji gornje razmatranje, bit će jasno da je u tehnološki razvoj Zapada upravo ugrađen njihov društveno-ekonomski sistem profita



Shema 4 — Globalna podjela rada i integracija proizvodnje na stvaranju potrošnih dobara, gledana u makroplanu.

Shema 5 — Postojeći model komunikacije proizvođača s potrošačima namještaja.

Svaki proizvođač od A—J prevozi svoje proizvode do potrošača (maloprodajne trgovine i saloni) od 1—40, prijevozno sredstvo je u povratku prazno.



i tržišta. Zbog toga nije čudo da se ti isti strojevi u našim uvjetima tehnički i ekonomski ne mogu iskoristiti, da su nam zbog toga skupi, a rezultat svega je vidno tehnološko zaostajanje za razvijenim svijetom i konkurencijom.

4. RACIONALIZACIJA TRANSPORTA U INTEGRALNOJ PROIZVODNJI

Poglavlje koje slijedi daje osvrt na prednosti integracije i podjele rada na nivou zemlje u domeni racionalizacije transporta. Ovdje se radi o suštinskoj racionalizaciji, jer dolazi do rapidnog smanjenja ukupne mase transporta. Očito je da nikakva tehnička rješenja ne rješavaju transportne probleme tako efikasno kao integralni sistem privredivanja.

Slijedeća ilustracija transportnih puteva u finalnoj drvnj industriji upućuje na uzroke visokog udjela transportnih troškova u našim proizvodima (prema nekim izvorima i preko 25% vrijednosti proizvoda), dok ti troškovi u razvijenim industrijskim zemljama ne prelaze 5—7% vrijednosti proizvoda.

Na shemi 5. prikazano je 10 proizvođača kompletnog namještaja i njegovih komponenti kakvi su kod nas uobičajeni. Označeni su slovima od A do J. Također je brojevima od 1—40 označeno četrdeset prodajnih punktova u kojima se prodaje roba svakog od proizvođača od A do J, što znači da svako prodajno mjesto ima asortiman svih 10 proizvođača. To znači da svaki proizvođač mora svoju robu dostaviti u 40 prodavaonica, a to znači da uspostavlja 40 veza, ili ukupno svi proizvođači održavaju 400 veza. Pri tome najudaljeniji proizvođači A i J treba da prevale ukupni put od nazovimo to 210 daljinskih jedinica, dok će oni iz unutrašnjosti imati prosječno do 40% kraće puteve. Bez potrebe za preciznim izračunavanjem, sume prosječnih u-

daljenosti do potrošača iznose oko 158 daljinskih jedinica. Ali, to su ujedno i jednosmjerni transporti, što znači da vozila prevaljuju isto toliku povratnu udaljenost, što ukupno daje:

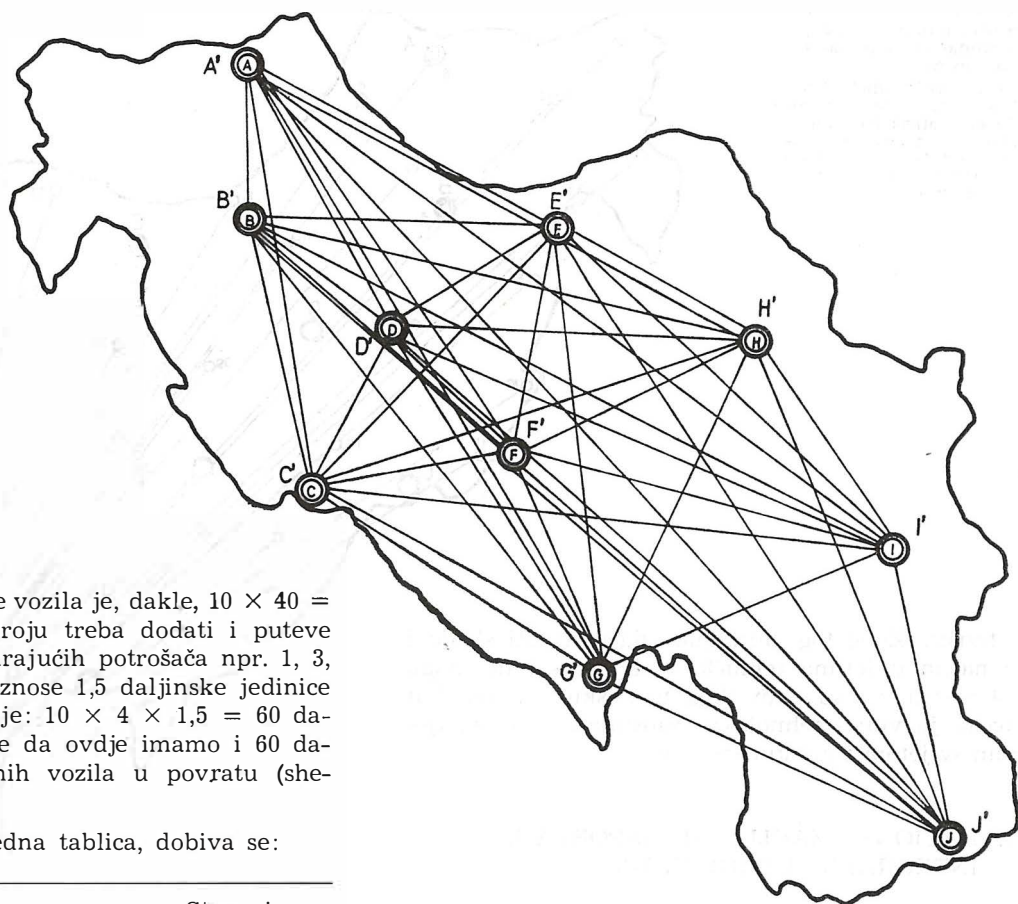
$$10 \times 158 \times 2 = 3.160 \text{ daljinskih jedinica}$$

u 400 veza, tj. 7.9 daljinskih jedinica po vezi. Uz te se javljaju još i 400 praznih transporta.

Na shemi 6. prikazano je 10 (ili 20) tako transformiranih proizvođača od A — J da raspolažu samo specijaliziranom tehnološkom fazom, specijalističkom tehnologijom. Vezano uz njih (veza nije uvjet), nalaze se montaže (lakirnice) s tehnologijama za sastavljanje dijelova (A' — J').

Svaka montaža je ujedno dispečerski centar za okolne potrošačke punktove. Da bi se u svakom punktu pojavio asortiman kao u prethodnom slučaju, potrebno je da sve montaže od A' — J' razmjenjuju dijelove svih specijalista od A — J. Na taj način pojavljuje se samo 45 veza. Međutim budući da je to uvijek dvosmjerni transport, može se obaviti s 90 punih transporta. Suma veza ekstremnih pozicija A' i J' od ostalih je približno 53 daljinske jedinice, a svih centralnih oko 30 jedinica, dok prosjek iznosi približno 40 jedinica.

Shema 6 — U modelu integralne proizvodnje, proizvođači od A—J postaju tehnološki specijalisti, a tržišno orijentirani montažeri — finalisti A'—J' preuzimaju komunikacije između specijalista. Tokovi roba svode se samo na veze (A—J) (A'—J'), ukupno 45 veza.



Ukupni put koji čine vozila je, dakle, $10 \times 40 = 400$ jedinica. Ovome broju treba dodati i puteve od centra A' do gravitirajućih potrošača npr. 1, 3, 6 i 5 koji u prosjeku iznose 1,5 daljinske jedinice po vezi, što ukupno daje: $10 \times 4 \times 1,5 = 60$ daljinskih jedinica, s time da ovdje imamo i 60 daljinskih jedinica praznih vozila u povratu (shema 7).

Ako se učini usporedna tablica, dobiva se:

	I	II	Stupanj smanjenja činilaca transporta
Broj veza	400	85	4,7 x
Broj povratnih veza	400	60	6,66 x
Dužina puta punih vozila	1.580	460	3,4 x
Dužina puta praznih vozila	1.580	60	26,3 x
Ukupni put	3.160	520	6,0 x

Ako se uzme u obzir da se u I slučaju radi o prijevozu furgonima velikog kapaciteta, ali u svakom često i više od jedne narudžbe, tj. obilazak više potrošačkih punktova, izlazi da su samo dijelom popunjeni, pa bi prava slika prvog slučaja bila još poraznija.

5. UMJESTO ZAKLJUČKA

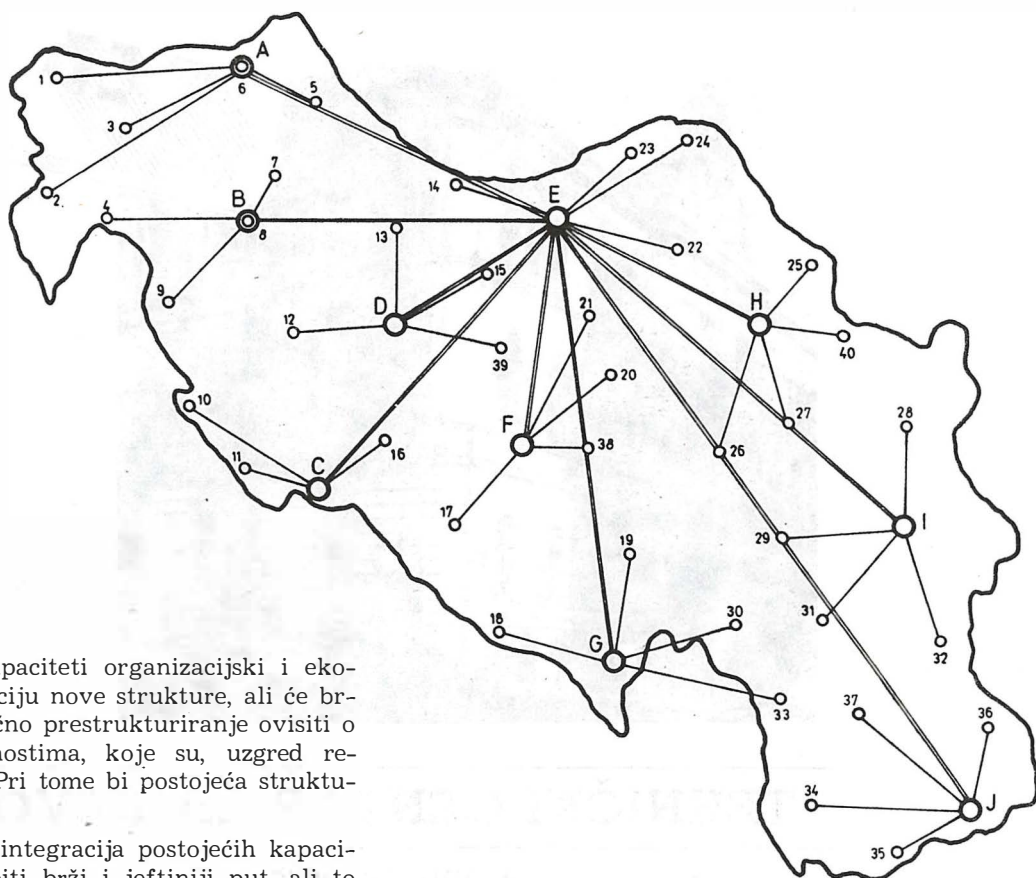
U članku je dan kritički prikaz postojećeg modela privređivanja u oblasti finalne prerade drva. Prikazane su bitne razlike u organizacijsko-tehnološkom smislu u odnosu na zapadni konkurentni model.

S gledišta proizvodnih i ekonomskih ciljeva naše drvne industrije ostaje da se konačno postavi pitanje — mogu li se, bez suštinske transformacije drvne industrije, ovi ciljevi ostvariti. Iako se u članku stavlja težište na tehnološka razmatranja, ona su zapravo refleksi ekonomskih zakonitosti, što ujedno upućuje na način rješavanja ove problematike. Naime, ne postoje recepti kako podijeliti rad, kako se tko i s kim treba integrirati radi te podjele. Apсурдно je forsirati male ili velike kapacitete, finalne ili polufinalne, jer u svakom konkretnom slučaju odlučuje niz nepredvidivih okolnosti i rizika. Jedino racionalno rješenje je izolirati utjecaj tih rizika na ukupnost privređivanja i društvo.

Posebno treba naglasiti da naše srljanje u finalizaciju — proizvodnja za konačnog potrošača — predstavlja vrhunac politizacije privrede te odraz nepoznavanja kako struke tako i ekonomije. U drvenoj industriji treba težiti k proizvodnji proizvoda visokog stupnja obrade, a to je u našem slučaju i daska, i element, i neki poluproizvod, ako su im svojstva vrhunska, npr. točnost dimenzije, egzaktno klasificiranje i deklariranje, ujednačena i propisana vlažnost, finoća reza, točnost isporuke, pakovanje, itd.

Neophodnu promjenu strukture drvne industrije moguće je izvesti barem na dva načina:

Schema 7 — Klasičan transport ostaje samo na relacijama od A, B' ... J', do najbližih prodavaonica. Poluproizvodi iz centra nalaze se u svim proizvodima finalizatora A'—J', pa ta' i na svim prodajnim mjestima.



— da se novi kapaciteti organizacijski i ekonomski stave u funkciju nove strukture, ali će brzina te akcije i konačno prestrukturiranje ovisiti o financijskim mogućnostima, koje su, uzgred rečeno, vrlo skromne. Pri tome bi postojeća struktura trebala odumirati;

— da se izvrši reintegracija postojećih kapaciteta, što bi mogao biti brži i jeftiniji put, ali to ujedno znači razbijanje okoštale kadrovske strukture i stečenih ekonomskih i političkih monopola pojedinih sredina. Jedan optimistički pogled na ovu granu, a on bi trebao biti i realan, mora pretpostaviti nova ulaganja u drvenu industriju, a posebno u kadrove i obrazovanje. Novi motivi bi trebali omogućiti da se iskoristi cjelokupan kreativni potencijal svih uposlenih ljudi u drvnoj industriji, jer bi čekanje na stvaranje nekog kadra s monopolom na znanje bila utopija.

Naša drvena industrija treba da, preko svojih poslovnih zajednica i asocijacija, provede ekonomsko-tehnološka istraživanja, koja će biti polazna i argumentirana osnova za pokretanje šire društvene akcije za razvoj ove grane, jer drvnoj industriji nisu potrebni savjeti i recepti, već zdravi i od društva priznati ekonomski uvjeti, koji će je vlastitom motiviranošću transformirati u efikasan sistem, sposoban da ostvari željene ciljeve.

LITERATURA

- [1] Cvetanović, S.: Robotizacija industrijske proizvodnje kao činilac rasta produktivnosti rada u njoj, *Produktivnost*, br. 5—6, Beograd, 1985.
- [2] Figurić, M.: Organizacija rada u drvnoj industriji, Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1982.
- [3] Gornik-Hrabrić: Projektiranje tehnoloških procesa, *Privreda*, Zagreb, 1962.
- [4] Jeršić, R.: Specijalizacija tehnologije kao vid optimalizacije proizvodnih kompleksa, *Drvena industrija*, vol. 35, br. 3—4, Zagreb, 1984.
- [5] Markov, B.: Integralna unifikacija proizvodnih procesa, *Produktivnost*, br. 3, Beograd, 1986.
- [6] Pavlović, D.: Uz knjigu *Nova japanska proizvodna filozofija*, JZPR, Beograd, 1986.
- [7] Shigeo Shingo: *Nova japanska proizvodna filozofija*, Jugoslavenski zavod za produktivnost rada, Beograd, 1986.

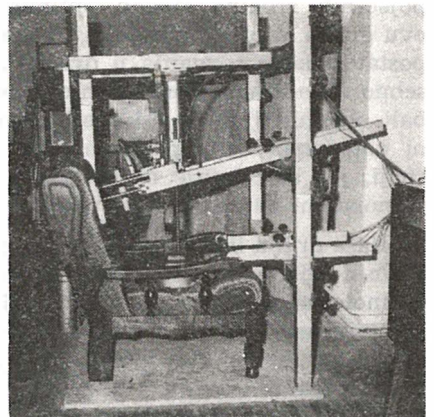
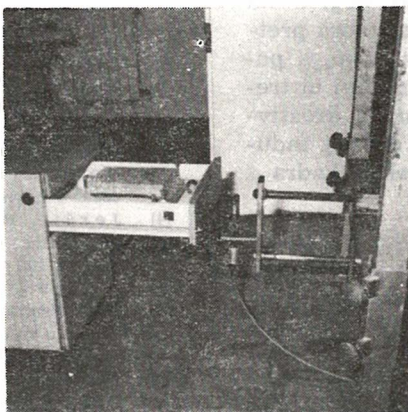
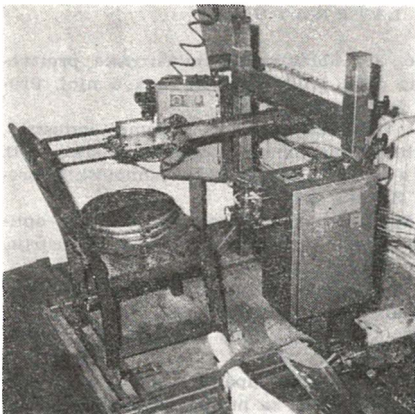
Recenzenti: prof. dr B. Ljuljka
i mr J. Stipetić



TEHNIČKI CENTAR ZA DRVO

INSTITUT ZA DRVO

ZAGREB, ULICA 8. MAJA 82/I. kat, TELEFONI: 448-611, 444-518, TELEX: 22367 ID ZG YU



ZA DRVNU INDUSTRIJU OBAVLJA

- PRETHODNA ISTRAŽIVANJA I ANALIZE
- ISTRAŽIVANJE TRŽIŠTA
- PRIMIJENJENA I RAZVOJNA ISTRAŽIVANJA
- IZRADU STUDIJA I PROGRAMA RAZVOJA
- IZRADU STUDIJA I PROJEKATA RAZVOJA IZ PODRUČJA MARKETINGA, ORGANIZACIJE RADA, SISTEMA UPRAVLJANJA I RAZVOJA PROIZVODA.
- IZRADU EKONOMSKIH STUDIJA
- IZRADU TEHNOLOŠKIH PROJEKATA
- IZRADU STROJARSKIH PROJEKATA
- ISPITUJE I PROVODI KONTROLU KVALITETE SIROVINA, POMOĆNIH TEHNIČKIH MATERIJALA, POLUPROIZVODA I GOTOVIH PROIZVODA.
- OBAVLJA ZAŠTITU DRVA ZA POTREBE DRVNE INDUSTRIJE, ŠUMARSTVA I GRAĐEVINARSTVA
- OBJAVLJUJE REZULTATE ZNANSTVENOG I STRUČNOG RADA S PODRUČJA DRVNE INDUSTRIJE U ČASOPISU »DRVNA INDUSTRIJA«.

Određivanje položaja čepova na bazi geometrije stolice

WERTBESTIMMUNG DER DIMENSION UND ZAPFENWINKEL BEI STUHLKONSTRUKTIONSELEMENTEN AUFGRUND VORAUSBESTIMMTER PARAMETER DER MODELLGEOMETRIE

Josip Čabaj, dipl. ing.

UDK 630*836.1

RO »ŠIPAD — KONJUH« — ŽIVINICE

Prispjelo: 15. kolovoza 1986.

Stručni rad

Prihvaćeno: 29. prosinca 1986.

S a ž e t a k

Dimenzioniranje konstruktivnih elemenata stolice moguće je vršiti na dva načina: — grafičkom metodom (crtanjem tj. projiciranjem), — iznalaženjem matematičkih ovisnosti veličina pojedinih konstruktivnih elemenata.

Mogućnosti postizavanja relativno visoke točnosti obrade uvjetovane su točnim dimenzioniranjem sastavnih elemenata, te preciznim utvrđivanjem kuteva.

Ovisnosti između pojedinih dimenzija stolice kao cjeline, određene matematičkim izrazima, često su jedino ispravna i sigurna osnova za osiguranje geometrijskih usklađenosti dimenzija sastavnih elemenata stolice.

Ključne riječi: stolica — konstruktivni elementi — kutevi čepovanja — elementi sastavljanja — dimenzioniranje elemenata stolice.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Das Dimensionieren der Stuhlkonstruktionselemente kann nach zwei Verfahren verrichtet werden:

— zeichnerisch — mit Hilfe graphischer Methode

— durch Auffindung der mathematischen Abhängigkeiten der Dimension für vereinzelte Konstruktionselemente.

Die Möglichkeiten für Erzielen der relativ hohen Bearbeitungsgenauigkeit, dadurch einer höher Stufe der Beschaffenheit und Stuhlbeständigkeit, sind durch präzise Feststellung der Winkel bedingt. Dieselbe ist notwendig für richtige Einstellung der Bearbeitungsmaschinen, besonders für Bearbeitung der Verbindungselemente zwischen vereinzelten Stuhlbestandteilen.

Mit Hilfe mathematischer Ausdrücke ange deutete Abhängigkeiten zwischen vereinzelten Dimensionen der Stuhlgestalt sind die einzige Lösung für Sicherstellung der allgemeinen geometrischen Übereinstimmung der Stuhlbestandteildimension.

Schlüsselwörter: Stuhl — Konstruktionselemente — Zapfenwinkel — Verbindungselemente — Stuhldimensionieren

1. UVOD

U industriji namještaja, stolica predstavlja jedan od tehnološki najsloženijih proizvoda. S druge strane, stolica je predmet česte upotrebe, tj. visokih zahtjeva s gledišta dinamičkih opterećenja. Napraviti stolicu koja će biti lijepo oblikovana, udobna i čvrsta zasigurno je jedan od težih zadataka u okvirima proizvodnje namještaja. Nerijetko se u praksi događa da projekti stolica izvanrednog dizajna propadaju u fazi tehničko-tehnološke razrade, jer je praktički nemoguće uskladiti određena konstrukcijska rješenja bez narušavanja estetskih ili drugih zahtjeva dizajnera.

Jedan od vrlo čestih problema koji se javljaju u praksi jest točno i precizno dimenzioniranje ge-

ometrijskih veličina pojedinih sastavnih elemenata stolice zbog velikog broja različitih kutova, zakrivljenja i dužina pojedinih bridova na istom sastavnom elementu.

U ovome radu neće biti tretiran problem dimenzioniranja stolice i njenih sastavnih elemenata s aspekta čvrstoće i izdržljivosti pojedinih sastavnih dijelova ili konstrukcijskih sastava, već teoretski problem određivanja parametara geometrije stolice. Ovo zbog toga što se u praksi često događa da odgovarajuća oblikovna rješenja otežavaju precizno utvrđivanje pojedinih dimenzija na klasičan način — crtanjem, odnosno, razradom konstrukcije na bazi crtanja. Zbog toga što je praktički teško moguće »nacrtati« određene dimenzije u sklopu, a bez toga pojedinačne sastavne elemente, javlja se

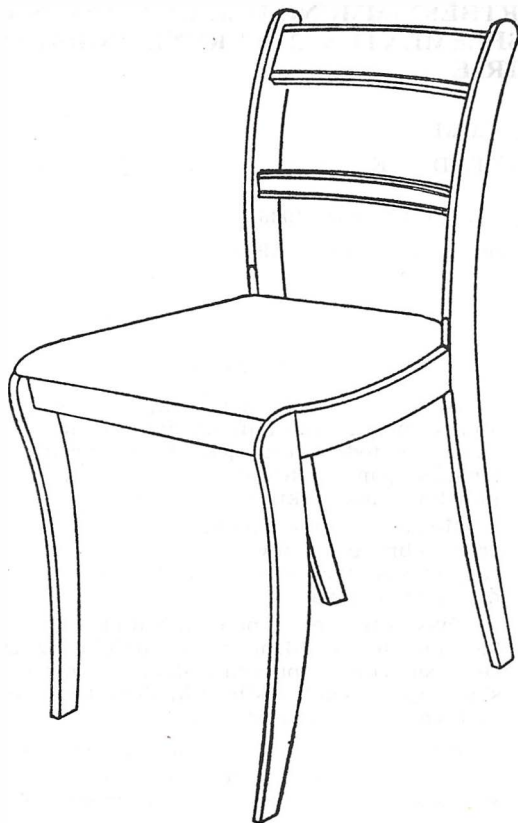
problem matematičkog utvrđivanja pojedinih dimenzija i njihovih odnosa. Danas je u fazi uvođenja CNC-tehnike neophodno raspolagati numeričkim podacima.

2. PROBLEMATIKA I CILJ RADA

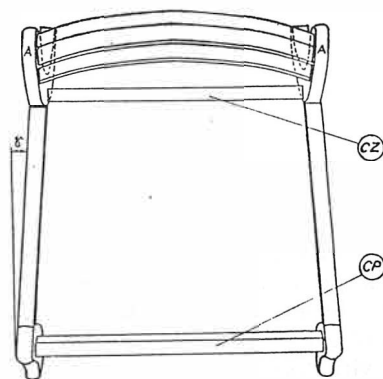
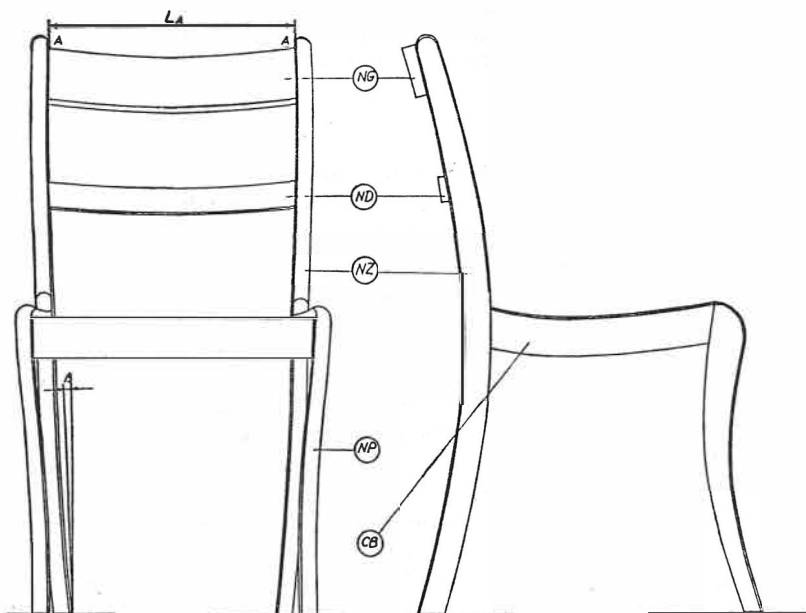
Primjenom diskurzivno-matematičkih metoda konstruiranja omogućeno je numeričko obilježavanje parametara geometrije, te se na taj način mogu u praksi izbjeći uobičajeni načini rješavanja praktičkih problema pri razradi konstrukcija stolice, u kojemu se, umjesto primjene određenih matematičkih relacija, primjenjuju razni načini prilagođavanja pri određivanju pojedinih dimenzija, dakle, dimenzioniranje probanjem i pogađanjem mjera sastavnih elemenata stolice. Na taj se način često odrede nedovoljno precizne dimenzije i kutovi, proizvod u tome smislu naizgled zadovoljava, međutim, sama konstrukcija i elementi spajanja pojedinih dijelova izvrnuti su naprezanjima te mogu umanjiti kvalitetu stolice. Svakako, u tome je ugrožen onaj dio kvalitete koji se postiže još u fazi konstruiranja stolice.

Na slici 1. prikazan je konstrukcijski oblik stolice iz proizvodnog programa tvornice stolica u RO »Konjuh« iz Živinica. Naizgled sasvim obična i jednostavna stolica sadrži u svome obliku i konstrukciji niz različitih kutova i dimenzija različito orijentiranih u prostoru, koje je, zbog zakrivljenosti pojedinih elemenata i njihova međusobnog položaja u prostoru, teško prikazati projiciranjem na osnovne ravnine projekcije. Samim tim praktički je nemoguće grafičkim putem utvrditi njihove prave veličine. To se najbolje može uočiti na slici 2, na kojoj su prikazane tri osnovne projekcije modela, te na slici 3, na kojoj je shematski prikazan položaj elemenata koji međusobno povezuju dvije stranice stolice.

S prikazanih je slika uočljivo da na dimenzije pojedinih elemenata, koji povezuju stranice stolice, utječu svi naznačeni kutovi. Postavlja se pitanje kako utvrditi odnose pojedine dimenzije ovih spojnih elemenata — njihove dužine mjerene po pojedinim ivicama — u odnosu na zadanu dimenziju uzetu za osnovu, a u ovisnosti o veličini pojedinih kutova.



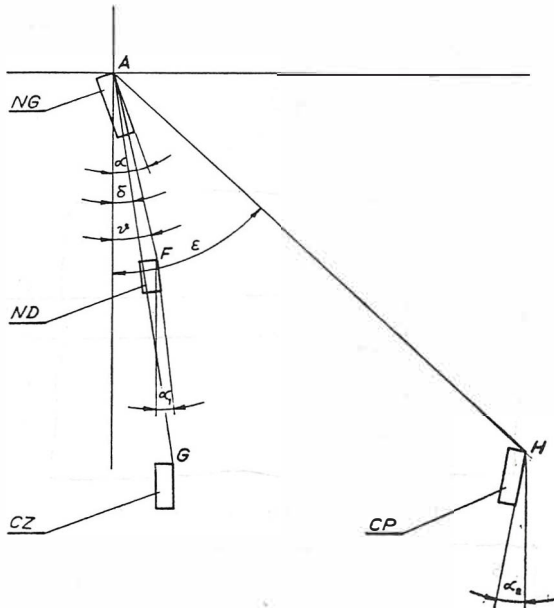
Slika 1.: Izgled modela stolice iz asortimana RO »Konjuh«



Slika 2.: Izgled stolice s osnovnim parametrima

Legenda: L_A = dužina naslona mjerena u vrhovima A, B.

β, γ = kutovi nagiba ravnine stranice stolice, NG = naslon gornji, ND = naslon donji, NZ = noga zadnja, NP = noga prednja, CB = cafna (sarg) bočna, CZ = cafna (sarg) zadnja, CP = cafna (sarg) prednja.



Slika 3.: Shema položaja veznih elemenata stolice

Legenda: NG = naslon gornji, ND = naslon donji, CZ = cafna (sarg) zadnja, CP = cafna (sarg) prednja

Isto tako se postavlja pitanje kako bez tih dimenzija postaviti položaj čepova ili moždanika spojnim elementima na čeparici ili stroju za fino koso kraćenje tih elemenata, ako se sastavljanje obavlja pomoću moždanika.

3.0. METODA RADA

3.1. Pristup rješavanju problema

Na osnovi slika 1, 2. i 3. može se utvrditi sljedeće:

- stolica je u gornjem dijelu šira nego u donjem (kut β)
- stolica je naprijed šira nego pozadi (kut γ)
- svi spojni elementi nalaze se u različitim vertikalnim ravninama, osim zadnje okvirnice sjedala, te su nagnuti pod različitim kutovima u odnosu na vertikalu (kutovi α, α₁ i α₂)
- spojni pravci prednjih gornjih vrhova presjeka pojedinih spojnih elemenata zatvaraju s vertikalom različite kutove, prikazane na slici 3 (kutovi ε, δ i θ).

Da bi se mogla matematički izraziti međuovisnost duljina pojedinih spojnih elemenata, mjenjenih u pojedinim vrhovima tih elemenata, kao polazna dimenzija uzeta je duljina gornjeg naslona, mjerena iz vrhova A, A, — označena na slici 2. kao L_A.

Princip proračuna prikazat će se na rješavanju dimenzija gornjeg naslona (NG), tj. na utvrđivanju ovisnosti duljina gornjeg naslona mjenjenih u ostalim vrhovima presjeka gornjeg naslona — dužina L_B, L_D, L_C, mjenjenih u vrhovima B, D i C, a u ovisnosti o L_A.

Na slici 4. prikazan je presjek gornjeg naslona s označenim karakterističnim točkama A, B, C i D, pomoćnim točkama M i N, kao i pomoćnim ravninama projekcije P, Q, R, S, T, O, V, i W.

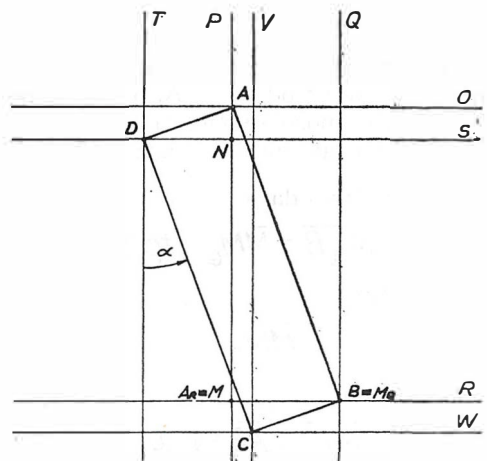
Princip proračuna pojedinih dužina gornjeg naslona, u ovisnosti o dužini L_A i kutova α, β i γ, sastoji se u tome da se utjecaji kutova β i γ parcijalno utvrđuju projiciranjem slike točaka na odgovarajuće pomoćne ravnine, odakle se izračunavaju pojedine relacije, te se, povezivanjem parcijalnih utjecaja i dobivenih relacija, utvrđuju tražene dužine elemenata.

Iz slike 4. se može zaključiti da je

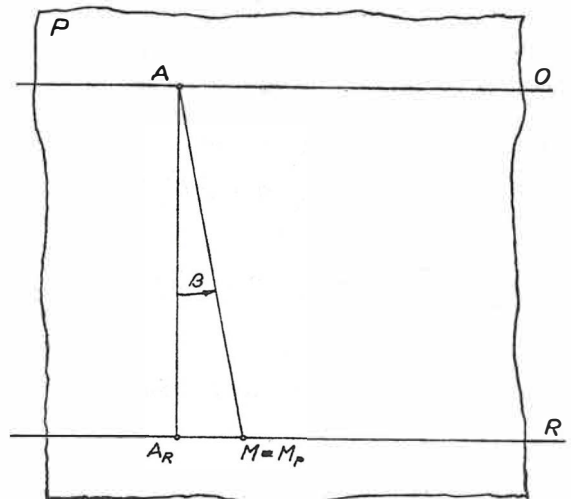
$$\overline{AA}_R = \overline{AB} \cos \beta$$

gdje se pod dužinom AB podrazumijeva ne stvarna udaljenost točaka A i B, već širina gornjeg naslona. Razlika ovih dviju veličina praktički je zanemarljiva, jer iznosi manje od 0,1 mm.

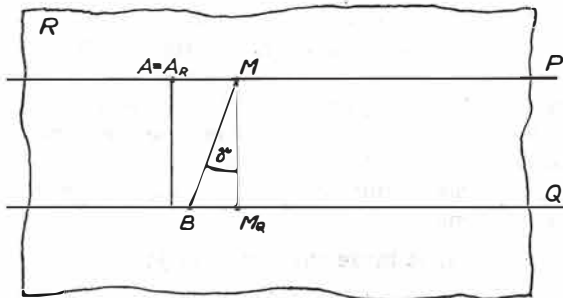
Parcijalni utjecaj kuta β na promjenu duljine gornjeg naslona, idući od točke A k točki B, moguće je uočiti s projekcije točaka na pomoćnu ravninu P, prikazanu na slici 5.



Slika 4.: Karakteristične točke gornjeg naslona na ravnini projekcije stranice stolice s pomoćnim ravninama P, Q, R, S, T, O, V i W



Slika 5.: Parcijalni utjecaj kuta β

Slika 6.: Parcijalni utjecaj kuta γ

Prema slici izlazi da je

$$\overline{A_R M} = \overline{A A_R} \cdot \operatorname{tg} \beta$$

Uvrštenjem veličine

$$\overline{A A_R} = \overline{A B} \cos \alpha$$

dobiva se da je

$$\overline{A_R M} = \overline{A B} \cdot \cos \alpha \operatorname{tg} \beta \quad (\text{a})$$

Parcijalni utjecaj kuta γ na promjenu duljine gornjeg naslona idući od točke A, odnosno, pomoćne točke M k B može se vidjeti s projekcije točaka na pomoćnu ravninu R, prikazanu na slici 6.

Iz toga je vidljivo da je

$$\overline{M_Q B} = \overline{M M_Q} \cdot \operatorname{tg} \delta$$

Kako je duljina

$$\overline{M M_Q}$$

sa slike 2, jednaka

$$\overline{M M_Q} = \overline{A B} \sin \alpha$$

to je veličina parcijalnog utjecaja kuta jednaka

$$\overline{M_Q B} = \overline{A B} \cdot \sin \alpha \operatorname{tg} \delta \quad (\text{b})$$

Logično je da kut β djeluje u smislu smanjenja duljine, a kut γ u smislu povećanja duljine, jer je točka B niže od točke A, ali i ispred točke A, što se lako uočava na sl. 4, te povezivanjem izraza za parcijalne utjecaje (a) i (b) dobiva se odnos dužina

$$L_B = L_A - 2 \overline{A_R M} + 2 \overline{M_Q B}$$

odnosno

$$L_B = L_A - 2 \overline{A B} \cos \alpha \operatorname{tg} \beta + 2 \overline{A B} \sin \alpha \operatorname{tg} \delta$$

ili konačno

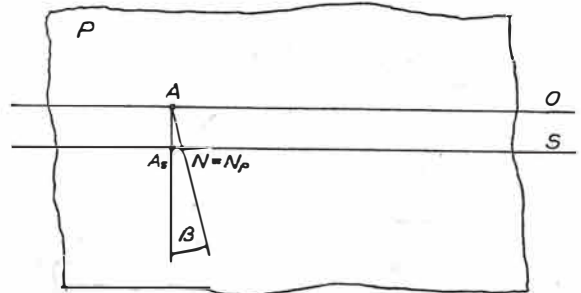
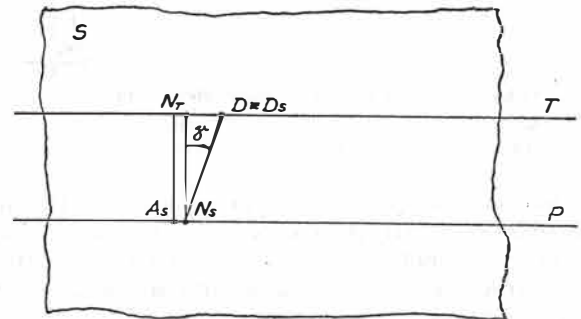
$$L_B = L_A - 2 \overline{A B} (\cos \alpha \operatorname{tg} \beta - \sin \alpha \operatorname{tg} \delta) \quad (1)$$

Iz izraza (1) vidljivo je da duljina gornjeg naslona u vrhovima B, B, ovisi o polaznoj ili osnovnoj dimenziji L_A , kutova nagiba ravnina stranica

β i γ , te od kuta nagiba samoga gornjeg naslona α , kao i udaljenosti

$$\overline{A B}$$

odnosno širine gornjeg naslona.

Slika 7.: Parcijalni utjecaj kuta β Slika 8.: Parcijalni utjecaj kuta γ

Na analogan način moguće je izvesti izraz za duljinu gornjeg naslona, mjerenu u vrhovima C, C ili, D, D, koristeći se projekcijama točaka na ravninama P, S i W.

Uzme li se kao polazna dimenzija duljina L_A , parcijalni utjecaj kuta β na promjenu duljine gornjeg naslona, a idući od točke A k D, projicirat će se točke na pomoćnoj ravnini P, koristeći se pomoćnom točkom N.

Iz slike 7. je vidljivo da je

$$\overline{A_S N_P} = \overline{A A_S} \cdot \operatorname{tg} \beta$$

Kako je iz slike 4. uočljivo da je

$$\overline{A A_S} = \overline{A D} \cdot \sin \alpha$$

uvrštenjem se dobiva parcijalni utjecaj kuta β kao

$$\overline{A_S N_P} = \overline{A D} \cdot \sin \alpha \operatorname{tg} \beta \quad (\text{c})$$

Parcijalni utjecaj kuta γ vidljiv je na projekciji slike točaka na pomoćnu ravninu S, danu na slici 8.

Odatle je vidljivo da je

$$\overline{N_T D} = \overline{N_S N_T} \cdot \operatorname{tg} \delta$$

Kako je iz slike 4. uočljivo da je

$$\overline{N_S N_T} = \overline{A D} \cdot \cos \alpha$$

uvrštenjem se dobiva parcijalni utjecaj kuta γ kao

$$\overline{N_T P} = \overline{AD} \cdot \cos \angle \text{tg} \delta \quad (\text{d})$$

Kako je logično da su ovdje oba parcijalna utjecaja negativna, tj. i kut β i kut γ teoretski smanjuju dužine naslona gornjeg, idući od točke A k točki D (jer je točka D i za i ispod točke A, što se lako uočava na slici 4), to će duljina gornjeg naslona, mjerena u vrhovima D, D, biti

$$L_D = L_A - 2 \overline{A_S N_P} - 2 \overline{N_T D}$$

odnosno

$$L_D = L_A - 2 \overline{AD} \sin \angle \text{tg} \beta - 2 \overline{AD} \cos \angle \text{tg} \delta$$

ili konačno

$$L_D = L_A - 2 \overline{AD} (\sin \angle \text{tg} \beta + \cos \angle \text{tg} \delta) \quad (2)$$

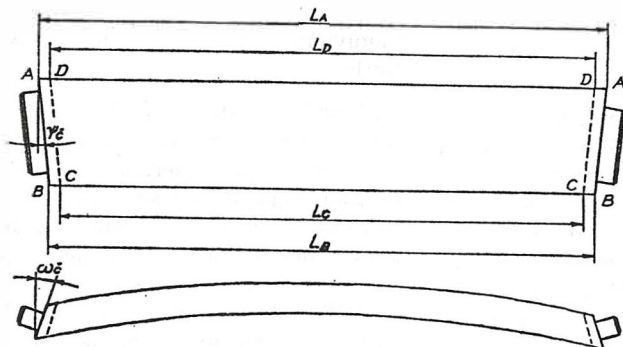
Ako se primjenju isti principi, izlazi da je

$$L_C = L_B - 2 \overline{AD} (\sin \angle \text{tg} \beta + \cos \angle \text{tg} \delta) \quad (3)$$

Uvrštenjem vrijednosti za L_B prema obrascu (1) dobiva se ovisnost duljine gornjeg naslona, mjerene u vrhovima D, D, o početnoj dužini L_A , kako slijedi:

$$L_C = L_A - 2 \overline{AB} (\cos \angle \text{tg} \beta - \sin \angle \text{tg} \delta) + \overline{AD} (\sin \angle \text{tg} \beta + \cos \angle \text{tg} \delta) \quad (4)$$

Iz izraza (4) očigledno je da je duljina gornjeg naslona, mjerena u pojedinim njegovim vrhovima, različita i da ovisi o svim geometrijskim parametrima stolice (AB, AD, α , β i γ). Kompliciranost izraza (4) nadalje potvrđuje u uvodu danu konstataciju da je na bilo koji drugi način praktički nemoguće doći do dovoljno precizne veličine L_C . Posebno teško bilo bi to uraditi grafičkom metodom.



Slika 9.: Kutovi čepovanja naslona gornjeg ψ i $\omega \epsilon$

3.2. Izračunavanje kutova položaja čepa na gornjem naslonu

Duljine gornjeg naslona mjerene u pojedinim vrhovima, dobivene pomoću izraza (1), (2), (3) i (4), omogućuju izračunavanje točnih kutova položaja čepa na spojnom elementu, koji su ujedno i prak-

tički podatak za namještenje stroja za izradu čepova, odnosno strojnu obradu gornjeg naslova.

Da bi se konkretizirale teorijski dobivene veličine, izvršen je konkretan proračun gornjeg naslona, korištenjem slijedećim stvarnim veličinama elementa prikazanog na sl. 9.

Položaj čepa određen je kutovima ψ i $\omega \epsilon$, a mogu se izračunati pomoću izraza:

$$\text{tg} \psi \epsilon = \frac{L_A - L_B}{2 \overline{AB}} ; \text{tg} \omega \epsilon = \frac{L_A - L_D}{2 \overline{AD}}$$

Do uvjeta danog izrazom (5) vrlo se jednostavno dolazi ako se drugi član izraza (1) izjednači s nulom, odnosno uz uvjet da bude $L_A = L_B$, kako slijedi:

$$2 \overline{AB} (\cos \angle \text{tg} \beta - \sin \angle \text{tg} \delta) = 0$$

odakle iz

$\cos \alpha \text{tg} \beta = \sin \alpha \text{tg} \gamma$ slijedi uvjet (5)

$$\text{tg} \alpha = \frac{\text{tg} \beta}{\text{tg} \gamma} \quad (5)$$

4. Praktična primjena izvedenih računskih obrazaca

Na provedenim izračunavanjima dimenzija elemenata potvrđena je praktična primjena izvedenih obrazaca. Primjenjujući ove obrasce, mogu se proračunati duljine i kutovi svih ostalih spojnih elemenata prikazanog ili drugog modela stolice. Pri tome, svakako, treba voditi računa da za proračun treba uzimati odgovarajuće konkretne kutove i razmake pojedinih točaka od polazne točke A.

Veličine pojedinih dimenzija sastavnih elemenata stolice, dobivene primjenom općih obrazaca (1), (2), (3), (4) i uvjeta (5), kao što je na primjeru (sl. 9) pokazano, predstavljaju polaznice za proračun i pripremu podataka potrebnih u proizvodnji stolica. Njihovi iznosi i odnosi u konstrukciji stolica najrječitije govore u prilog činjenici izrečenoj u uvodu ovoga rada, koja stolicu, kao dio namještaja, postavlja po složenosti na prvo mjesto.

Jedan pristup rješavanju problema, koji se pojavljuje pri projektiranju, odnosno konstruktivno-tehnološkoj razradi stolice, kakav je prikazan u ovom radu, može u znatnoj mjeri olakšati rad konstruktoru i tehnologu, te smanjiti teškoće koje se kod složenijih modela stolica pojavljuju u proizvodnji.

LITERATURA

- [1] Kamenický, J.: V Vyžitie vipočtovej techniky pri konštrukcii sedacieho nabytku, *Drevo* 34(5) 1969. str. 123-126, Bratislava.
- [2] Skopal, B. i Alić, O.: Konstrukcije proizvoda od drveta, Skripta, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo 1966.
- [3] Šorga, N. i dr.: Proračun čvrstoće namještaja, *Drvna industrija* 30 (1979) 1-2 str. 17-23, Zagreb.
- [4] Tkalec, S.: Konstrukcije namještaja, monografija-skripta Sumarski fakultet u Zagrebu, 1985.

Recenzent: doc. dr Stjepan Tkalec

TEHNOLOŠKI POSTUPAK »SUPAC«

Marijan Ivančić, dipl. ing
Zagreb

UDK 630*832.2
Stručni rad

S a ž e t a k

Pad proizvodnje i potrošnje ploča od uslojenog drva na svjetskom tržištu, uzrokovan porastom troškova proizvodnje, moguće je izbjeći primjenom sistema pjenastog ljepila »SUPAC«.

Sistem »SUPAC« omogućuje drastično smanjenje troškova proizvodnje (više od 20%), a time i povećanje konkurentnosti ploča s obzirom na druge pločaste proizvode na bazi drva.

U V O D

Jeftiniji pločasti materijali na bazi drva lagano su istisnuli s tržišta ploče od uslojenog drva. Razlozi tome bili su jeftinija sirovina i niži troškovi proizvodnje.

No nedavno je pronađen način za osjetno sniženje troškova proizvodnje uslojenog drva, što bi trebalo ponovno omogućiti rast proizvodnje i primjene.

Usavršena je proizvodnja i primjena ljepila u obliku pjene po tehnološkom postupku »SUPAC«, o čemu ovdje prenosimo informaciju prema članku White, V. [1].

P O J A M I P R I M J E N A

Kako bismo mogli definirati »pjenasto« ljepilo?

Pjenasto ljepilo je obično fenolno ljepilo u kojem je injektirani zrak stvorio male mjehuriće, tako da dobivena suspenzija ima izgled pjene za brijanje. Na ideju o proizvodnji ovog tipa ljepila došao je Charlie Cone iz firme »Pacific Adhesives« (Portland, Oregon) Uz pomoć kolege Vica Nelsona iz tvornice strojeva namijenjenih drvnoj industriji (Superior PMI), konstruirao je adekvatan uređaj za nanošenje, čije je usavršavanje teklo tokom sedam godina.

Postojeća tehnološka linija prilagođena je novim uređajima za nanošenje ljepila i pokusna proizvodnja počela je krajem 1983.

Pokusna proizvodnja donijela je uštedu od 250.000 dolara godišnje.

Do uštede došlo je na dva načina:

1. Smanjena je kvantitativna upotreba ljepila za više od 20%, a

da pritom nije došlo do smanjenja kvalitete lijepljenja furnirskih listova.

2. Smanjen je vremenski udio manualnog rada pri održavanju tehnološke linije i time se došlo do petine uštede.

Trgovački je naziv ovog ljepila »SUPAC«. Nakon uspješne pokusne proizvodnje, tehnološke linije za lijepljenje ovim ljepilom instalirane su u nizu tvornica u SAD. »SUPAC« sistem sastoji se od uređaja za nanošenje ljepila sa 160 sapnica, iz kojih se na furnir nanosi 160 neprekinutih linija pjene u širini ploče (1245 mm). Promjer sapnice je 3,17 mm, a njihov međusobni razmak 7,94 mm.

Na kraju tehnološke linije, prije vruće preše, listovi furnira, među kojima se nalazi ljepilo u obliku pjene, prolaze ispod valjka, koji, pritiskom od 3,65 kN/m, uzdužne okrugle pjenaste trake raširi i međusobno spoji, tvoreći time jednolik film ljepila po čitavoj površini furnirskog lista. Brzim protokom tehnološke linije onemogućeno je prerano sušenje ljepila.

Kako se ljepilo nanosi u »kompaktnoj« formi, položaj sapnica određuje njegov položaj na površini lista, i na taj način je smanjen gubitak ljepila do kojeg dolazi ako se primjenjuje nanošenje ljepila prskanjem ili valjcima. Moguć je još jedan vid uštede koji je moguće objasniti primjerom.

Širina neokrajčene ploče prije okrajčivanja iznosi 1320 mm a nakon okrajčivanja 1245 mm, što znači da se okrajčivanjem s obje strane ploče u otpadu gubi 37,5 mm furnira. Primjenom konvencionalnih tehnologija na taj bi se način gubilo ne samo 75 mm širine trake otpad-

nog furnira već i ljepilo nanoseno na tu širinu lista furnira. Ovim tehnološkim rješenjem dolazi se do ušteda od 20% količine ljepila, uz već spomenute uštede do kojih se došlo primjenom »SUPAC« — sistema.

Kontinuiranu kvalitetu nanosa omogućuje težinski mjerac protoka, koji je smješten odmah iza pumpe, regulirajući protok ljepila. Moguće promjene u snabdijevanju suspenzije adheziva do kojih bi moglo doći radom pumpe kad bi protok bio mjeran volumetrijski (tj. volumen pjene) time su onemogućene.

Protok ljepila usklađen je s brzinom tehnološke linije. Primijećeno je smanjenje grešaka lijepljenja ploča od uslojenog drva, osobito tzv. zračnih mjehura.

Dosad su ovim postupkom iskušane postojeće vrste ljepila, a očekuje se da će doći do povećanja ušteda primjenom specijalnih ljepila, namijenjenih ovoj metodi, a koja su u procesu razvoja.

Praćenjem parametara proizvodnje uočena je još jedna mogućnost uštede. Vrijeme prešanja od 3' 25" koje je prije bilo potrebno kod temperature prešanja od 137,5°C moguće je zadržati uz smanjenje temperature prešanja na 126,3°C. Time dolazi do uštede energenata.

To također znači da je moguće povećati kapacitet preša smanjenjem vremena prešanja uz zadržavanje više (prijašnje) temperature prešanja, što je moguće postići usklađivanjem toka čitave tehnološke linije.

Dosad je sistem »SUPAC« iskušan na različitim drvnim vrstama, kao npr: obična američka duglazija (Pseudotsuga menziesii), zapadnoamerički ariš (Larix occidentalis), zapadnoamerička balzamasta jela (Abies lasiocarpa), engelmannova smreka (Picea engelmannii), a da pritom nisu primijećeni nikakvi problemi vezani za ovu vrstu drva.

L I T E R A T U R A

White, V.: Boise's Cutting Costs »SUPAC« Foam Glue, Plywood & Panel World (Aug. — Sept. 1985, str. 14—17)

Mogućnost iskorišćenja lignoceluloznog dijela jednogodišnjih biljaka

NEW APPROACH AND ASPECT ON LIGNOCELLULOSIC PART OF ONE YEAR PLANTS

Lazar Kazimirović, dipl. ing.

UDK 630*862.2/3

Vojvodinainvest
Novi Sad

Prispjelo: 4. srpnja 1986.

Stručni rad

Prihvaćeno: 3. siječnja 1987.

S a ž e t a k

U članku se želi skrenuti pažnja na velike količine lignoceluloznog dijela biomase iz poljoprivrede, posebno kukuruzovine.

Važnost tih količina je u tome što bi se kompletnim korišćenjem, posebnim postupkom, mogle dobiti velike količine kvalitetnog lignoceluloznog dijela, namijenjenog za proizvodnju iverica, znatne količine kvalitetne stočne hrane i dio za toplinsku energiju, što bi sve skupa utjecalo na sniženje cijene sirovine u proizvodnji iverica. Institut »Vojvodinainvest« — Novi Sad već tri godine obavlja ova istraživanja i raspolaže veoma važnim podacima.

Ključne riječi: lignocelulozni dio — biomasa iz poljoprivrede — komplementarna tehnologija

S u m m a r y

Attention is called in the article on huge quantities of lignocellulosic part of biomass from agriculture, especially on maize stalks.

The importance of the available quantities lies in the possibility of producing, by special process, the big quantities of the lignocellulosic part which could be used for production of chipboards, considerable quantities for fodder, and a part for fuel. All mentioned aspects of application could have an influence on reduction of production cost of chipboards. Institute »Vojvodinainvest« has carried research for three years in this field and a lot of useful data have been collected in this period.

Key words: lignocellulosic part — biomass from agriculture — complementary technology.

Pogrešni izrazi za biomasu jednogodišnjih biljaka, posebno iz poljoprivrede, kao »sekundarna sirovina«, »otpadna masa«, »nusproizvod« itd. upravo su ilustracija njihova potpunog ili djelomičnog nepoznavanja. U golemoj većini svi tehničko-tehnološki postupci prerade, a posebno ekonomski interesi, usmjereni su na plod (zrno). Kroz beneficiranost ploda iznudila se sva ekonomska opravdanost, pri čemu su zanemarene ostale vrlo važne mogućnosti iskorišćenja jednogodišnjih biljaka kao cjeline, i time se potisnula čak želja za određenim spoznajama.

S druge strane, biomasa višegodišnjih biljaka, posebno šumskog kompleksa, svojom raznovrsnošću upotrebe i namjene, počev od mehaničke i kemijske prerade sve do ekološkog imperativa, postaje deficitarna.

Razumljivo je zbog čega za plod višegodišnjih biljaka u šumskom kompleksu, kao osnovnom reprezentantu, postoji u tehno-ekonomskom smislu beznačajan interes, jer on sudjeluje u ukupnoj masi s oko 0,5%. Ali neshvatljivo je da se još uvijek na isti način tretira stabljika jednogodišnjih biljaka u poljoprivrednom kompleksu, kad ona čini preko 50% od ukupne mase.

Još od ranije, a posebno zadnjih decenija, znatno je porastao interes za drvom, osobito za njegovim finalnim proizvodima. Danas se u Evropi i kod nas teško može zamisliti proizvodnja u industriji namještaja, u unutrašnjem uređenju, brodogradnji, građevinarstvu itd. isključivo od čistog masivnog drva.

Tolikim količinama drva ne raspolaže ni Evropa ni naša zemlja. To je bio imperativ za iznalaženje tehničko-tehnoloških rješenja za proizvodnju ploča od usitnjenog manje vrijednog drva (iverice, vlaknatice i sl.). Ova proizvodnja ploča bazira se uglavnom na sirovini koju čini ogrjevno drvo, tanka oblovina i pilanski ostaci. Međutim, kako se od iste te sirovine proizvodi i celuloza, a u znatnim količinama služi i za ogrjev, razumljivo je da je sve teže količinsko snabdijevanje ovih industrija, kako u Evropi tako i kod nas. Posljedica toga je vrlo visoka cijena drvene sirovine, težak položaj industrije ploča i visoka cijena svih proizvoda na bazi ploča od usitnjenog drva.

Proizvođači ploča iverica gotovo da nemaju drugi izvor sirovina na koji bi mogli računati. Neiskorišćene su rezerve tzv. biomasa, na primjer korjenje, ovršci, četine, slama i sl. Unutrašnji sloj

ploča iverica može se već sada uveliko zamijeniti biomasom, mogla bi se čak i potpuno proizvesti od biomase, ako bi se njom raspolagalo u dovoljnim količinama, kako je to konstatirano na simpoziju Komiteta za drvo za Evropu pri UN u Helsinkiju (J. Neppe CET-Bois). Danas znanstvenici prognoziraju da će u 2000. godini po stanovniku potrošnja nafte biti oko 50%, a drvne sirovine manja u usporedbi sa 1978. godinom.

Imajući to u vidu i respektirajući važnost takvih problema, Zapadna je Njemačka poslije višegodišnjih istraživanja i znatnih ulaganja uspješno našla rješenje za industrijsku proizvodnju kvalitetnih i jeftinih iverica na bazi slame (firma Gröwer). Belgija i Holandija već sada ugrađuju znatne količine slame u iverice itd. Dakle, i praksa i dosadašnja istraživanja jasno pokazuju da jednogodišnje biljke sadrže vrlo kvalitetan lignocelulozni dio s dobrim fizičko-mehaničkim svojstvima i da se od njega, određenim postupcima, može proizvesti visokokvalitetna ploča iverica.

Kada već postoji mogućnost supstitucije lignoceluloznog dijela višegodišnjih biljaka (drva) u industriji ploča od usitnjenog drva, onda golemo neiskorišćena biomasa poljoprivrede stoji na raspolaganju ne samo kao moguća zamjena za nedostajuću drvenu sirovinu već i kao neophodna zamjena zbog niže cijene.

Markantne su neke usporedbe količina biomase poljoprivrednog i šumskog resursa. Kao izrazita dva predstavnika poljoprivrede i šumarstva mogu se uzeti SR BiH i SAP Vojvodina.

U prvoj je šumarstvo i drvna industrija jedna od osnovnih grana, a u drugoj poljoprivreda i prehrambena industrija. U SR BiH ima oko 2,7 milijuna ha šumskog zemljišta, a u SAP Vojvodini oko 1,8 mil. ha poljoprivrednog zemljišta. Ukupna sječa drvene mase u SR BiH iznosi oko 6,4 milijuna m³ godišnje ili oko 4,5 mil. t. U SAP Vojvodini biomasa u poljoprivredi iznosi oko 9,5 mil. t godišnje, od čega samo na kukuruzovinu dolazi 4,5 mil. t godišnje. Dakle, čitava SR BiH godišnje posječe ukupne drvene mase toliko koliko iznosi biomasa samo u kukuruzovini u SAP Vojvodini.

Godišnji prirast drvene mase koji se sječe u šumama SR BiH u prosjeku iznosi oko 4,0 m³ ili oko 3 t po hektaru. Kod kukuruzovine je težina oko 8—10 t po hektaru. Dakle, na vojvođanskom hektaru zasijanom kukuruzom ima oko 3 puta više lignocelulozne mase od drvene mase koja se sječe godišnje po hektaru šume SR BiH.

Otvorenost je područja u šumama SR BiH oko 6 km na 1000 ha, a otvorenost poljoprivrednog područja u SAP Vojvodini neusporedivo je veća.

Drvna masa u planinskom području sječe se i izvlači iz šuma u zimskom razdoblju, kad miruje vegetacija. Dakle, u vrlo teškim uvjetima i u vrlo velikim transportnim udaljenostima.

U R.O. »Vojvodinainvest« Novi Sad već više godina vrše se istraživanja na primjeni biomase

jednogodišnjih biljaka u mehaničkoj preradi u iverice, za stočnu hranu i toplinsku energiju.

Program na kome se radi, a koji je dijelom financirao Komitet za energetiku i sirovine, manjim dijelom udruženi rad i PK Vojvodine, važniji je od sličnog u Zapadnoj Njemačkoj, jer se koristi znatno širom raspoloživom količinom biomase iz poljoprivrede (kukuruzovina, soja, uljana repica i sl.), koje osim odličnog tvrdog lignoceluloznog dijela sadrže znatan dio kvalitetne stočne hrane i dio povoljan za proizvodnju toplinske energije. Dakle, nije jednostran i ne bazira se samo na monokulturi i monotehnologiji.

Cilj programskog rješenja jest iskorišćenje kompletne kukuruzovine i ostalih biljaka kompletnim tehničkim rješenjem tako da se u pripremnoj tehnološkoj fazi posebnim postupkom izdvaja oko 40% čistog lignoceluloznog dijela za ploče, oko 35% za stočnu hranu (list i sl.) i oko 20—25% za proizvodnju toplinske energije.

Samo na bazi kukuruzovine u SAP Vojvodini moguće je dobiti oko 2,5 milijuna m³ kvalitetnih ploča iverica, 1,5 mil. tona kvalitetne stočne hrane i oko 1,0 mil. tona čvrstog goriva za toplinsku energiju. Danas se u cijeloj SFR Jugoslaviji proizvodi oko 800.000 m³/godišnje ploča iverica.

Vrlo je važno što pri izdvajanju lignoceluloznog dijela za mehaničku preradu (ploča i sl.) ostaje znatan dio (oko 35%) s većom hranjivom vrijednošću. Ova hranjiva vrijednost još se više povećava kada se i iz ovog dijela izdvoji dio za toplinsku energiju, namijenjen dijelom za vlastitu tehnološku toplinu, a dijelom za slobodno tržište (briketi). Ova hranjiva vrijednost kod kukuruzovine iznosi čak do 50% više od hranjive vrijednosti cjelokupne stabiljke.

Tokom istraživačkog rada vršena su temeljna ispitivanja na ivericama proizvedenim od lignoceluloznog dijela većeg broja jednogodišnjih biljaka, posebno kukuruzovine. Načinjeno je i ispitano preko 2.000 epruveta. Analizom je rezultata utvrđeno da se ovakve ploče, prema zahtjevima JUS-a, mogu sa sigurnošću uvrstiti po kvaliteti u tzv. extra-klasu. Odnosno, po svojim fizičko-mehaničkim svojstvima one su ravne extra-klasi iverica od drva, a po nekim su svojstvima čak iznad njih.

Dakle, postignuti dvogodišnji istraživački rezultati na pokusnim postrojenjima potvrđuju mogućnost dobivanja visokokvalitetne ploče iverice od lignoceluloznog dijela jednogodišnjih biljaka, značajne hranjive vrijednosti od dijela namijenjenog za stočnu hranu i solidne kalorične vrijednosti od dijela namijenjenog za toplinsku energiju.

L I T E R A T U R A

- [1] * * * : Razvoj šumarstva Jugoslavije za period 1971—1975. Ekonomski institut — Sarajevo.
- [2] * * * : Aktivnosti Komiteta za drvo Ekonomske komisije za Evropu (ECE) UN. Beograd 1981. god.
- [3] L u k e t a, P.: Drvna industrija (35), 9—10, str. 243—247.

Recenzent: mr S. Petrović

Tehničko-tehnološka opremljenost u funkciji produktivnosti rada u pilanama Crne Gore

Dr Dragomir Ostojić

Pljevlja

Prispjelo: 6. veljače 1987.

Prihvaćeno: 3. ožujka 1987.

UDK 630*832.1

Stručni rad

1.0 U V O D

Tehničko-tehnološka opremljenost u pilanama Crne Gore po strukturi, obujmu, funkcionalnosti opreme i tehnološkim karakteristikama bitno se razlikuje. Ta razlika je naročito ispoljena u vremenu prije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih procesa, i to u kvaliteti tehnološke opremljenosti, rasporedu i veličini proizvodnog prostora i racionalnosti rješenja. Primarni strojevi najčešće su postavljeni u takvozanom čeonom (frontalnom) poretku, na početku proizvodne hale, a njihova veza sa sekundarnim strojevima i drugim dijelovima procesa rada uspostavljena je pomoću kolosijeka i vagoneta, kao jedinog transportnog sredstva.

Svi proizvodni strojevi bili su manjeg kapaciteta, prilično nepovoljnih tehničkih svojstava. Njihovo pokretanje vršeno je pomoću sistema transmisije i parnog stroja kao jedinog izvora snage. Sve operacije rada izvedene su ručno, a povratni i unakrsni hodovi u radu bili su česta pojava. To je imalo nepovoljan utjecaj na racionalno iskorišćenje radnog vremena, prostora i sredstava rada. Bio je znatan broj zaposlenih, pretežno nepovoljne kvalifikacijske strukture, a sve operacije rada izvođene su pod otežanim uvjetima i uz velike fizičke napore.

Od početka šezdesetih godina skoro u svim crnogorskim pilanama počinje modernizacija postojećeg proizvodnog procesa. Montira se nova suvremenija oprema, boljih tehničkih svojstava, podobnija za rukovanje uz punu zastupljenost humanizacije rada, kao veoma bitnog faktora zaštite radnog čovjeka. Promjena opreme i tehnologije, u većini pilana, za razliku od drugih dijelova pilanske tehnologije (stovarište trupaca i piljene građe) imali su prioritet. Razlog ove prednosti treba tražiti prije svega u povećanoj količini kvalitetnih trupaca za prorez, u želji da se ukupna sirovina preradi na alimentacijskom području i maksimizira kapacitet primarnih i sekundarnih strojeva. Međutim, povećan obujam dovoza i proreza trupaca dovodi do pojave uskih grla u radu na stovarištima, pa je bilo logično da će se i drugi dijelovi pilanske tehnologije morati istovremeno modernizirati. U većini slučajeva to nije bilo pravilo. Nastala uska

grla u radu najčešće su se otklanjala povećanjem broja izvršilaca na već postojećim zastarjelim i dotrajalim sredstvima rada.

Takav neravnopravan tretman pojedinih dijelova pilanske tehnologije imao je nepovoljan utjecaj na ukupnu produktivnost rada u pilanama, čime je, pored drugih momenata, ova grana djelatnosti bila dovedena na granicu rentabilnog poslovanja.

Brojni su faktori koji utječu na veličinu produktivnosti rada, a od njih se ističu: umješnost i stručna osposobljenost zaposlenih, stupanj tehničko-tehnološke opremljenosti, racionalno iskorišćenje vremena i sredstava rada i pravovremena adekvatna primjena nauke i naučnih dostignuća u proizvodnim procesima. Primjena tih dostignuća u procesima rada je posebno značajan momenat, pogotovo s aspekta inoviranja proizvodnje, uklanjanja zastarjele tehnologije i opreme.

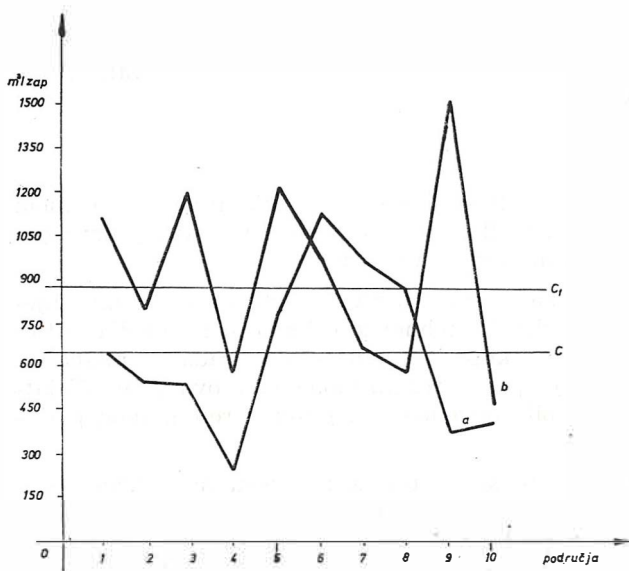
2.0 METODA RADA

Praćenje produktivnosti rada u pilanama Crne Gore vršeno je komparativno u vremenskom intervalu u kome su postojale bitne razlike u tehničko-tehnološkoj opremljenosti i osposobljenosti. Produktivnost rada, iskazana kroz učinak po zaposlenom, utrošenom vremenu po jedinici rada i ostvarenom efektu rada po jedinici vremena, predstavljen je grafički, sa svim bitnim karakteristikama tog vremena, za stvarni broj zaposlenih. Broj zaposlenih utvrđen je na osnovi evidencije dobivene u radnim odnosima kod istraživanih pilana. Na grafikonima je predstavljeno stanje produktivnosti rada u vremenu prije (a) i poslije (b) tehnoloških promjena i njihova srednja vrijednost (C , C_1). Mjesta u kojima je locirana prerada drva prikazana su istim redoslijedom.

Cilj ovog rada je da istakne stanje produktivnosti rada, u uvjetima različite tehnološke opremljenosti, uoči i ocijeni opravdanost investicijskih ulaganja radi postizanja što veće mehaniziranosti procesa proizvodnje i povoljnije humanizacije rada, kao veće brige o radnom čovjeku.

3.0. OSNOVNI POKAZATELJI STANJA PRODUKTIVNOSTI RADA U PILANAMA

Stanje produktivnosti rada u pilanama Crne Gore predstavljeno je grafički, sa svim bitnim pokazateljima i osobitostima vremena u kojem se izvodio proces rada i vršilo istraživanje.



Graf. 1. — Učink po zaposlenom u pilani:

1. područje Pljevalja, 2. područje Žabljaka, 3. područje Mojkovca, 4. područje Danilovgrada, 5. područje Nikšića, 6. područje Plužina, 7. područje B. Polja, 8. područje Plava, 9. područje Rožaja, 10. područje Ivanograda, C = prosječni učinak prije modernizacije, C₁ = prosječni učinak poslije modernizacije procesa proizvodnje.

Produktivnost rada predstavljena je kroz: ostvareni učinak po zaposlenom, utrošeno vrijeme po jedinici rada i ostvareni učinak rada po jedinici vremena. U svim istaknutim slučajevima grafički poligoni učinka i vremena imaju tendenciju rasta, paralelno s porastom kvalitete tehničko-tehnološke opremljenosti. Sistematizirani i analizirani podaci, koji tretiraju ostvareni učinak po zaposlenom (grafikon 1), bilježe njihov rast. On se naročito ispoljava u Plužinama 1.126 m³/zaposlenom, Bijelom polju 973 m³ / zaposlenom i Nikšiću 923 m³ / zaposlenom, u vremenu prije modernizacije proizvodnog procesa, dok je znatno niži kod drugih promatranih pilana i kreće se najčešće u granicama od 342 m³/zaposlenom za Danilovgrad do 714 m³ po zaposlenom za Pljevlja. Ostvareni učinak po zaposlenom istovremeno ističe da je kod tih pilana tehnološko rješenje bilo znatno kvalitetnije i bolja organizacija rada i broj zaposlenih bio nešto manji u odnosu na druge proizvodne procese. Međutim, u uvjetima primjene suvremenije opreme i tehnologije, stanje se mijenja u povoljnijem smislu kod većeg broja pilana, a što se naročito ističe, kvalitetnijom tehnologijom se postiže veći učinak u odnosu na prvobitno stanje. Najveći učinak po zaposlenom ostvaren je u pilanama: Pljevlja 1.390

m³ / zaposlenom, Plužine 1.238 m³ / po zaposlenom, Nikšić 1.093 m³ / zaposlenom, Rožaj 1.053 m³ / zaposlenom i Danilovgrad 577 m³ / zaposlenom. Kod ovih pilana proizvodni proces je mehaniziran u većem stupnju, pa je i logično da je proizvodnja po zaposlenom veća u odnosu na prvobitno stanje i u uvjetima približno istog broja zaposlenih.

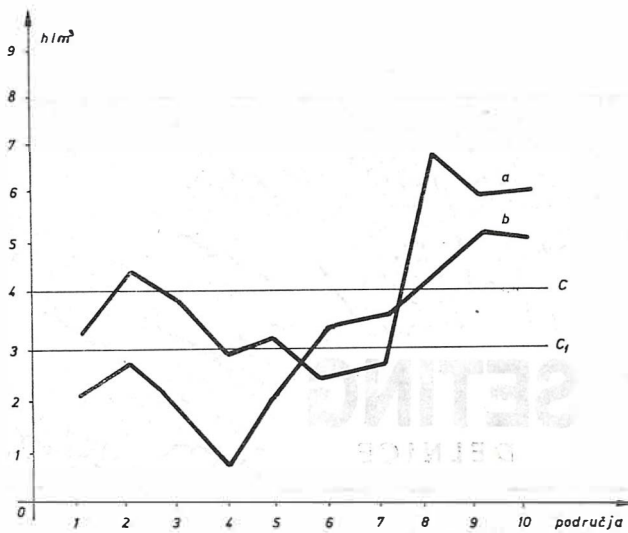
Svođenjem učinka po zaposlenom na prosječnu veličinu, u vremenu prije i poslije tehnoloških promjena, zapaža se da je on veći kod primjene suvremene tehnologije i iznosi 790 m³ / zaposlenom prije i 1.013 m³ / zaposlenom poslije modernizacije. To je povećanje od 1,28 puta, što upućuje na konstataciju da je, pored drugih momenata, proces modernizacije bio opravdan i neminovno.

Utrošeno vrijeme po jedinici rada (grafikon 2), kod istraživanih crnogorskih pilana, jest promjenljiva veličina i u direktnoj je ovisnosti o kvaliteti tehnološke osposobljenosti, načinu proreza trupaca i broju izvršilaca. Kvaliteta tehnologije, kod svih promatranih pilana, nije ni približno identična, zbog toga što su neke pilane, kao u Plavu, Rožaju i Ivangradu, modernizirale proces proizvodnje nešto ranije (početkom sedamdesetih godina) i provelile parcijalnu zamjenu dotrajale i zastarjele opreme, pa je zbog toga utrošeno vrijeme znatno veće po jedinici rada, za razliku od drugih tehnologija koje su bile racionalnije i čija je oprema posjedovala povoljnije tehničke odlike. Sumirajući kod ovih utrošeno vrijeme po jedinici rada i svođenjem na prosječnu vrijednost, dobiva se da je utrošeno 4,73 h/m³ proreza trupaca četinjača, a što je 2,41 puta više u odnosu na druge tehnologije u kojima je izvršena kompletnija modernizacija proizvodnog procesa.

Uspoređenjem kvalitete tehnologija, na osnovi cjelovitije opreme, kvalitetnijeg tehnološkog rješenja i stupnja mehaniziranosti procesa rada, može se zaključiti da u tome naročito prednjače pilane u Pljevljima, Mojkovcu i Nikšiću, kod kojih je prosječno utrošeno vrijeme, po jedinici rada, 1,99 h/m³ proreza trupaca četinjača, a što je manje 3,36 puta u odnosu na prosječno utrošeno vrijeme, po jedinici rada kod svih drugih promatranih pilana. Kad se ističe kvaliteta tehnologije, onda se misli da su u procesu rada postavljeni najkvalitetniji strojevi i uređaji i da je ostvaren veći stupanj mehaniziranosti tog procesa, koji omogućava jednostavnost rukovanja i upravljanja ukupnim proizvodnim mehanizmom s manjim brojem izvršilaca. Promatrano pojedinačno, s tog aspekta, najkvalitetnija tehnologija je u pilani u Pljevljima. Primarni strojevi su postavljeni u smaknutom (šahovskom) nizu, a ukupni prijenos predmeta rada, od jednog do drugog radnog mjesta, obavlja se neprekidno pomoću sistema sinhroniziranih transportnih uređaja, automatski spregnutih u jedan sistem-cjelinu, koji besprijekorno funkcioniраju. Mjerenje volumena trupaca, prije ulaska u jarmaču, te registracija učinka po smjenama i na kraju mjeseca

izvodi se automatski pomoću elektronskih uređaja, U ukupno tako usklađenom prostoru i procesu rada izvodi se i prerada dopunske zone trupca, a cjelokupa količina otpadaka usmjerena je na sječačicu, koja priprema iverje i direktno ga usmjerava u proces dobivanja iverica.

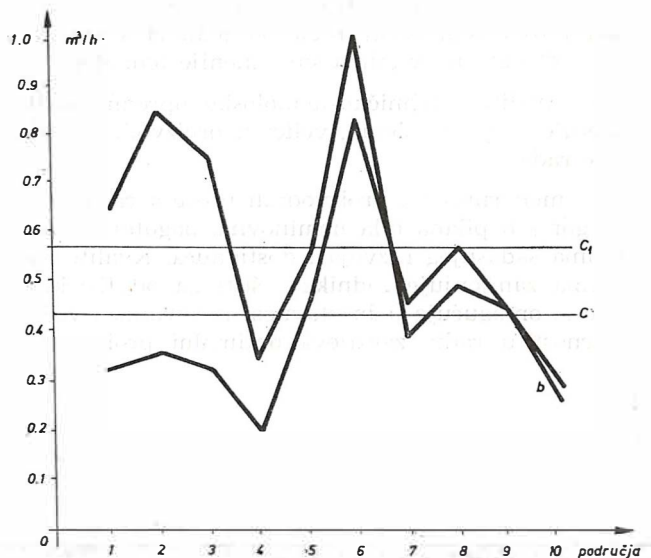
Prosječno utrošeno vrijeme po jedinici rada ($C : C_1$ grafikon 2), manje je 1,46 puta kod primjene suvremenije opreme u odnosu na stanje prije njene zamjene. Ovaj podatak, pored ostalog, ističe opravdanost investicijskog ulaganja u modernizaciju tehnoloških procesa koje imaju odlike racionalne prostorne i proizvodne orijentacije i zastupljenosti naučne i stvaralačke misli i dostignuća.



Graf. 2. — Utrošeno vrijeme po jedinici rada

Analizom podataka o ostvarenom efektu rada po jedinici vremena (grafikon 3) dolazi se do zaključka da su efikasnije upotrijebljena sredstva rada, kadrovski i organizacijski potencijali u uvjetima primjene suvremene opreme i tehnologije, u odnosu na prvobitno stanje. Međutim, najveći efekt rada, po jedinici vremena, ostvaren je u pilanama: u Plužinama 0,804 m³/h, Plavu 0,476 m³/h i Bijelom Polju 0,447 m³/h u vremenu prije tehnoloških promjena, a znatno niže kod svih drugih, čije vrijednosti padaju ispod prosječnih pokazatelja i kreću se u granicama od 0,423 m³/h (Nikšić) do 0,327 m³/h (Danilovgrad).

Stanje efekta rada, po jedinici vremena, kod suvremenijih tehnologija bitno je povoljnije kod većeg broja pilana, a naročito se ističe u Pljevljima 0,637 m³/h, Plužinama 1.010 m³/h, Žabljaku 0,826 m³/h, Mojkovcu 0,714 m³/h i Nikšiću 0,544 m³/ha, gdje je ostvareni efekt rada znatno veći u odnosu na druge modernizirane tehnologije. Nešto niži efekt rada, po jedinici vremena, ostvaren je u pilani u Danilovgradu 0,327 m³/h, Plavu 0,467 m³/h i Ivangradu 0,247 m³/h.



Graf. 3. — Ostvareni učinak rada po jedinici vremena.

Iz usporedbi odnosa prosječnih veličina ostvarenoga efekta rada po jedinici vremena, ($C : C_1$ / grafikon 3), može se zaključiti da je povoljniji 1,38 puta u vremenu primjene suvremene tehnologije i opreme, čime se istovremeno ispoljava njihova prednost u odnosu na ranija tehnološka rješenja.

Fizički obujam proizvodnje, promatrano u cjelini, kod suvremenijih tehnologija je veći 1,47 puta u odnosu na ranije količine ispiljenih trupaca (ranije 208.285 m³, a kasnije 306.265 m³), što znači da su kvalitetne tehnološke promjene bitno utjecale da se ukupni fizički obujam proizvodnje trupaca poveća.

Međutim, stanje broja zaposlenih, u uvjetima različite tehnološke postavljenosti i programske opredijeljenosti, veće je za 6,6% u odnosu na broj izvršilaca prije tehnoloških promjena. Ovakvo stanje zabrinjava, pogotovo kod nekih tehnologija, jer bitno utječe na veličinu produktivnosti rada. Razlog ovakvog stanja nije u kvaliteti tehnoloških rješenja već isključivo u nedostatku novih programa, čiji bi zadatak bio da zaposli višak radne snage iz pilane na finalizaciji novog proizvoda. Znači, trebalo bi paralelno raditi program modernizacije pilanske tehnologije i finalizacije, čime bi se postigao veći efekat u izradi novih proizvoda na bazi pilanskog poluproizvoda i viška radne snage. Takvo je stanje bitno umanjilo programiranu produktivnost rada i punu opravdanost investiranja u realizaciju programa na ostvarivanju suvremenijih procesa rada.

4.0 ZAKLJUČAK

Sumirajući sve podatke, koji se odnose na rad crnogorskih pilana, može se zaključiti da je:

— ostvareni učinak po zaposlenom kod različitih tehnoloških rješenja i broja zaposlenih veći

u prosjeku 1,41 puta, utrošeno vrijeme manje 1,40 puta i ostvareni efekt rada po jedinici vremena veći 1,28 puta u uvjetima suvremenije tehnologije;

— kvaliteta tehničko-tehnološke opremljenosti uvjetuje broj zaposlenih, veličinu proizvodnje i uvjete rada;

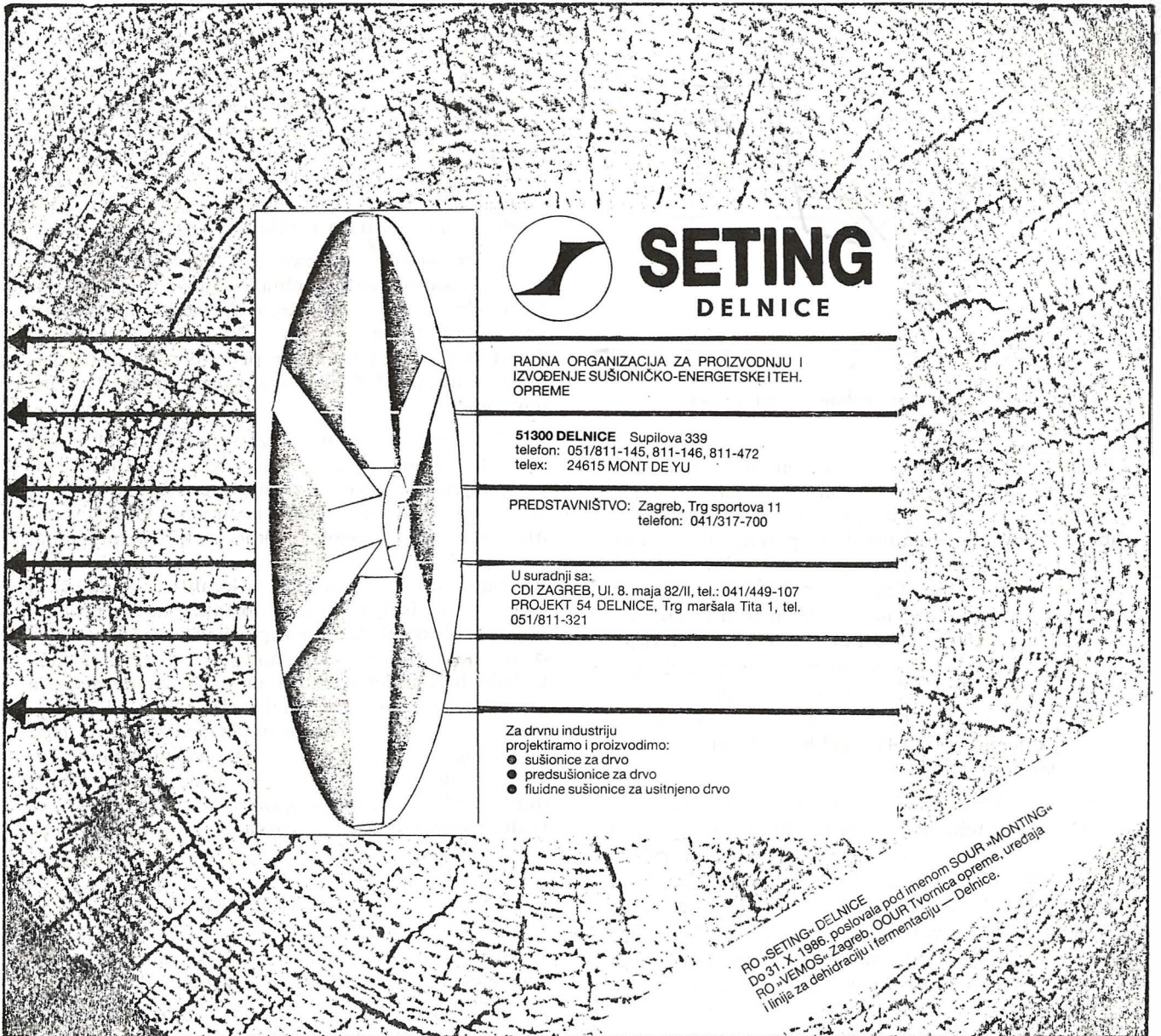
— modernizacija proizvodnih procesa rada kod crnogorskih pilana bila neizbježna, pogotovo u uvjetima sadašnjeg razvoja i dostignuća. Kvalitetna oprema zamjenjuje radnika i štiti ga od fizičkih napora, omogućuje jednostavnost rukovanja i veću sigurnost u radu, zahtijeva optimalni proizvodni


prostor i manji uloženi živi rad, radi postizanja što veće produktivnosti rada.

L I T E R A T U R A

- [1] * * * : Uskladjivanje kapaciteta mehaničke prerade drveta u SRCG s raspoloživom sirovinom osnovom, Institut za drvo, Zagreb 1964.
- [2] * * * : Pregled tehničkog razvoja šumarstva i industrije za preradu drveta u SRCG. Poslovno udruženje šumarstva i industrije za preradu drveta, Titograd 1966.
- [3] Dečić, V.: Metod naučne organizacije rada, Beograd 1956.

Recenzent: prof. dr Mladen Figurić





SETING

DELNICE

RADNA ORGANIZACIJA ZA PROIZVODNJU I IZVOĐENJE SUŠIONIČKO-ENERGETSKE I TEH. OPREME

51300 DELNICE Supilova 339
 telefon: 051/811-145, 811-146, 811-472
 telex: 24615 MONT DE YU

PREDSTAVNIŠTVO: Zagreb, Trg sportova 11
 telefon: 041/317-700

U suradnji sa:
 CDI ZAGREB, Ul. 8. maja 82/II, tel.: 041/449-107
 PROJEKT 54 DELNICE, Trg maršala Tita 1, tel. 051/811-321

Za drvnu industriju projektiramo i proizvodimo:
 ● sušionice za drvo
 ● predsušionice za drvo
 ● fluidne sušionice za usitnjeno drvo

RO «SETING» DELNICE
 Do 31. X. 1986. poslovala pod imenom SOUR «MONTING»
 RO «VEMOS» Zagreb. OOUR Tvorionica opreme, uređaja
 i linija za dehidraciju i fermentaciju — Delnice.

ODRŽAVANJE REZNIH ALATA ZA OBRADU DRVA U SSSR

Ing. Jindřich Frais,
Otrokovice, ČSSR

UDK 630*822
Stručni rad

Sažetak

U članku su prikazani uređaji za održavanje pila i noževa. Posebno su obrađeni: kontrola ravnosti listova kružnih pila, razvrtačanje zubaca kružnih pila, oštrenje listova kružnih pila i listova pila jarmača, te uređaji za održavanje tračnih pila, kao i oštrenje noževa i sličnih alata. Uređaji su proizvedeni u SSSR-u.

Maintenance of various cutting tools for wood working in the USSR

Summary

The article presents the tools for maintenance of saws and the saw blades, and as: control of planeness of circular saw blades, setting of the circular saw teeth, sharpening of circular saw blades and the frame saw blades, the tools for maintenance of band saws and also the saw blade grinders and similar tools.

The tools are manufactured in the USSR.

(A. M.)

U zadnje vrijeme u SSSR-u je razvijen niz značajnih uređaja koji racionaliziraju rad na održavanju, oštrenju i oblikovanju alata te znatno djeluju na kvalitetu obrade drva. Mnogi od njih su zanimljivi za prerađivače drva i u drugim zemljama.

Kontrola ravnosti listova kružnih pila

Mjerenja i kontrola ravnosti listova kružnih pila vrši se uređajem PN—2 M (sl. 1.). Ravnost kontroliranog lista utvrđuje se usporedbom s kontrolnom plohom uređaja. Osnovni dio uređaja je metalni korpus kružnog oblika. Na njemu se nalaze osovine za učvršćenje lista pile i tri kontaktna šiljka s dijamantnim vrhovima. Uređaj također ima električno napajanje i signalno svjetlo. Jedan vod je spojen za osovinu, a drugi za dasku sa šiljcima. Ako je ispitivani list kružne pile ravan (nedeformiran), prilikom okretanja neće doticati kontrolne šiljke te neće doći do zatvaranja strujnog kruga i kontrolna sijalica se neće paliti. Ravnost kružne pile kontrolira se s dvije strane. Proces kontrole traje samo oko 10 sekundi. Uređaj se proizvodi u deset varijanti, za različite dimenzije listova kružnih pila — za promjere od 250 do 800 mm. Najmanji uređaj, mase

12 kg, ima dimenzije 230 x 120 x 395 mm, a najveći ima dimenzije 745 x 120 x 915 mm i masu 75 kg.

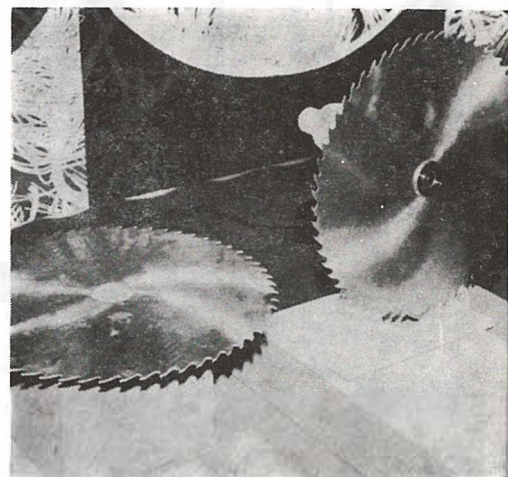
Razvrtačanje zubaca listova kružnih pila

Za ravnanje i razvrtačanje zubaca listova kružnih pila promjera od 300 do 900 mm konstruiran je automatski stroj tip PChK 8—2. U minuti obradi do 10 zubaca. Debljina listova kružnih pila može se kretati od 1,8 — 3,6 mm. Ovaj stroj ima pogonski motor snage 1,22 kW, dimenzije 1,1 — 1,15 x 1,5 m i masu 1.200 kg.

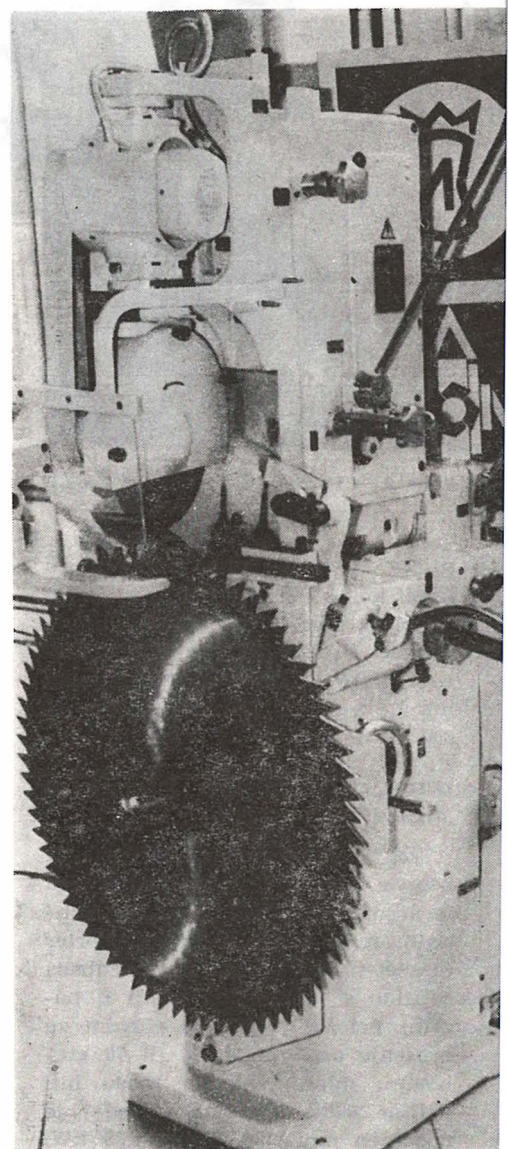
Oštrenje listova kružnih pila

Vertikalno gibanje brusnog suporta frekvencijom 25 — 80 ciklusa/min i njegovo naginjanje do 45° moguće je na uređaju za oštrenje tip TčPK 8—2 (sl. 2). Taj uređaj je razvijen za održavanje listova kružnih pila promjera od 120 — 1000 mm. Debljina listova može se kretati u rasponu od 0,9 do 4,5 mm, a korak zubaca 6,5 do 70 mm. Uređaj je pogonjen motorom snage 1,1 kW, ima dimenzije 0,85 x 1,1 x 1,8 m, te masu 600 kg.

Za oštrenje i poravnavanje zubaca listova kružnih pila s tvrdim metalom razvijena je brusilica tip TčPT—4. Ona je namijenjena za održavanje listova kružnih pila pro-



Slika 1 — Uređaj tip PN—2M za kontrolu ravnosti listova kružnih pila.



Slika 2 — Poluautomatska brusilica listova kružnih pila tip TčPK 8—2.

Uređaji za održavanje tračnih pila

Stolarske tračne pile oštiri i razvraća im zupce uređaj TčL6—2. Brusi i regulira pomak oko 100 zubaca/min. Širina listova može izno-

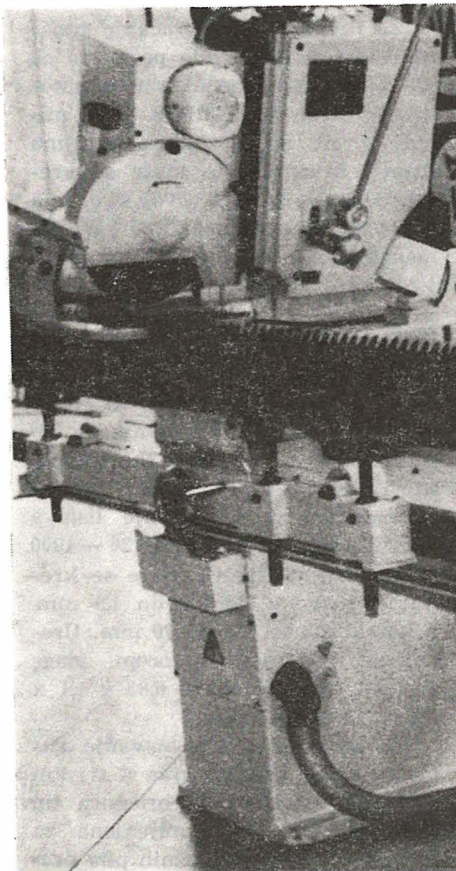
biti 3—6 mm visoki i koraka 6—12 mm. Pogon osigurava elektromotor snage 0,49 kW. Dimenzije uređaja su 0,9 x 1 x 1,4 m, a masa 280 kg.

Za održavanje tračnih pila trupčara konstruiran je specijalni stol (sl. 3). Listovi tračnih pila se na njemu mogu krojiti na potrebnu duljinu i širinu te spajati. Osim toga se na rezni dio zubaca mogu nanositi steliti. Valjanjem se postiže unutrašnja napetost listova, dok se ravnanje bridova izvodi brušenjem. Listovi mogu biti 2 mm debeli i 7200—14200 mm dugi. Prilikom valjanja se list pile pomiče brzinom 10 m/min. Radni stol zajedno s valjcima ima dimenzije 3—5,6 x 1,1 x 1,96—2,36 m i masu 1200 kg.

Oštrenje noževa i sličnih alata za obradu drva

Rezne površine noževa i mehaničkih škara bruse se na uređaju tip TčNR. Njegov glavni konstrukcijski dio predstavlja željezna kada, koja na gornjem dijelu ima postavljen suport s brusilicom. Ispod tih dijelova (tog agregata) u kadi se nalazi pomični ležaj za učvršćenje noževa koji se bruse. Noževi mogu biti 6—15 mm debeli, 25—140 mm široki i najviše 730 mm dugi. Suport za brušenje kreće se brzinom 2—12 m/min. Uređaj je pogonjen motorom od 4,52 kW, a dimenzije su mu 2 x 1,1 x 1,4 m s masom od 1350 kg. **Preveo: V. Vondra, dipl. ing.**

siti 7—60 mm, a debljina 0,6 do 0,9 mm. Zubi ovih listova mogu



Slika 4 — Brusilica tip TčPR—3 za brušenje zubaca listova pila za jarmače.

Slika 3 — Uređaj za održavanje širokih listova tračnih pila.

mjera 160—630 mm. Zupci mogu imati korak od 10 do 55 mm. Brusna ploča pomiče se 5—30 ciklusa u minuti. Uređaj je pogonjen motorom snage 1,55 kW, a dimenzije su mu 1,1 x 2,01 x 1,6 m s masom od 600 kg.

Oštrenje listova pila jarmača sa stelitiziranim zubima

Za brušenje stelitiziranih zubaca listova pila za jarmače namijenjen je uređaj tip TčPR—3 (sl. 4). Konstruiran je tako da se transporter (nosač) nakon brušenja svih zubaca zajedno s listom pile vraća u početni položaj. Suport s glavom za brušenje oscilira 24, 36 ili 70 ciklusa u minuti. Listovi mogu biti duljine 600—1950 mm. Uređaj je pogonjen motorom snage 1,35 kW, dimenzije su mu 1,05 x 3,78 x 1,65 m, a masa (težina) iznosi 660 kg.

PREDSTAVLJAMO VAM

RO EKO

ELEKTROKOVINARSKA OPREMA

Titovo Velenje

Radna organizacija EKO-Elektrokovinarska oprema — Titovo Velenje spada sa svojom proizvodnom djelatnošću u granu metalo-prerađivačke industrije.

Elektrokovinarska oprema izrasla je iz onog dijela Rudarskog školskog centra koji je 1966. godine, odnosno do rudarske krize, obavljao uslužnu djelatnost za Rudnik lignita Velenje. Zatim se djelatnost preusmjerila na kooperaciju s Gorenjem, dok se EKO nije osamostalio.

Danas EKO u okviru svoje proizvodne djelatnosti ima veći broj različitih proizvodnih programa. Svi proizvodni programi rezultat su vlastitog znanja iskustva i težnje za neprestanim razvojem. Oni su ekološki čisti i za tržište zanimljivi, što potvrđuju rezultati prodaje.

Osnovne proizvodne organizacije OOUR Serijska proizvodnja, OOUR Tehnološka oprema i OOUR Elektro-oprema izrađuju za tržište zanimljive proizvode, koji su rezultat serijskog procesa proizvodnje ili su izrađeni po narudžbi.

EKO je danas najveći domaći proizvođač: 1. krovnog programa, 2. drugi proizvođač okova u Jugoslaviji; 3. senzora upravljačke elektronike; 4. elektro-opreme i 5. programa strojogradnje.

Krovni program

Stambena kriza nametnula je potrebu za što racionalnijim korišćenjem stambenim prostorijama. Orientacija na rekonstrukciju, adaptaciju i modernizaciju potkrovlja, te reorientacija na kose krovove, pružaju mogućnost relativno jeftinog dobivanja stambenog prostora. Tehnološke mogućnosti za uređenje potkrovlja vrlo su pogodno. Velik izbor građevinskog i izolacijskog materijala, uređaja za grijanje i podnih obloga, stambenih krovnih prozora i ostalih elemenata, danas nam to u velikoj mjeri olakšava. U tu kompletnu ponudu uspješno se uključuje i EKO sa svojim proizvodima:

— stambeni krovni prozor EXTRA i VPO STANDARD

- krovni prozori Alina
- dodatna oprema (žaluzine, zavjese, karniše, mehanizmi za daljinsko otvaranje prozora itd.)
- sklopljive tavanke stepenice (aluminijske i drvene).

Krovni prozori EXTRA

Stambeni krovni prozor EXTRA pogodan je za montažu na sve vrste krovova i krovnih materijala. Može se ugrađivati u krovnu konstrukciju s nagibom 20(17) — 80 stupnjeva. Konstruiran je tako da osigurava zaštitu od svih vremenskih utjecaja i potpuno provjetravanje prostorije. Jednostavno se održava i ima dug vijek trajanja. Po JUS D. E8.193 ima zadovoljavajuću vodotjesnost i visoki koeficijent zračne nepropusnosti ($a \approx 0,1 \text{ m}^3/\text{mh}$).

Faktor toplinske provodljivosti iznosi: $k = 2,69 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Krovni prozor EXTRA spada u grupu jednoručnih krovnih prozora s okretanjem krila oko horizontalne osi u sredini. U krilu je ugrađen mehanizam koji omogućuje okretanje krila pod kutom od 0—125 stupnjeva. Isti mehanizam osigurava stabilan položaj krila pod kutovima 11, 23 i 35°, te slobodno okretanje do kuta od 125° (kod čišćenja vanjskog stakla).

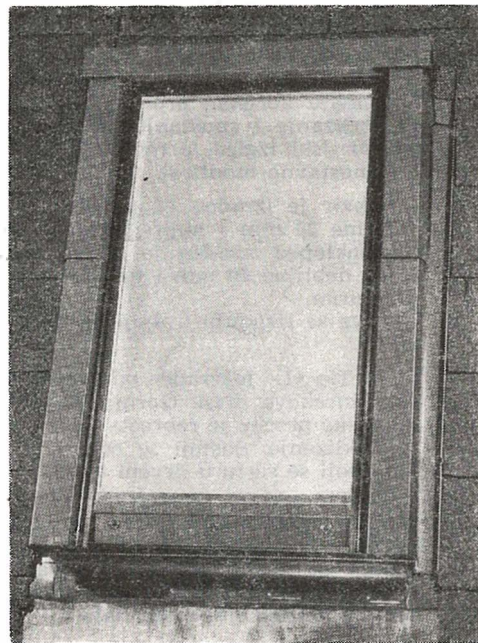
Ovakvim tehničkim rješenjima omogućeno je:

- efikasno provjetravanje prostorije
- velika svjetlosna površina
- jednostavno čišćenje vanjske staklene površine
- potpuna zaštita od vremenskih utjecaja
- jednostavno rukovanje

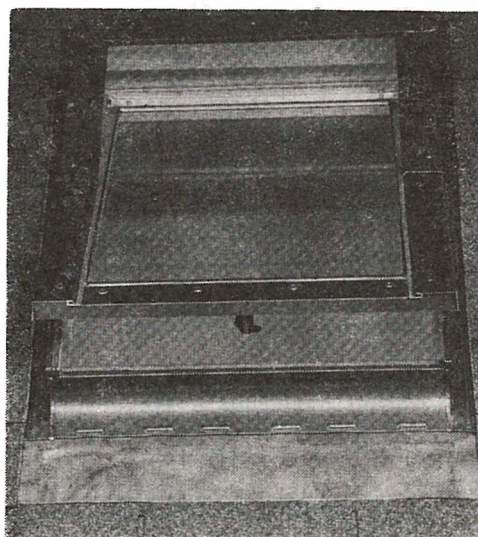
Okvir je izrađen od kvalitetne smrekovine I. klase, bez kvrga i smole. Unutarnji je dio fino brušen, gladak i bez pukotina. Posebnim nosačima okvir se vrlo brzo i jednostavno ugrađuje u krovnu konstrukciju. Zaštićen je impregnacijskim sredstvom.

Krilo je također izrađeno od smrekovine I. kvalitete. Impregnirano je osnovnim lazurnim premazom. Prozor je ostakljen termoizolacijskim staklom strukture debljina 4—12—4 mm. Upotrebljeno je vučeno staklo I. kvalitete. Za brtvljenje su upotrijebljeni profili EPDM kvalitete, tvrdoće 55—60 Sh-A, otporni na starenje i vremenske utjecaje.

Obrub ima funkciju brtvljenja između prozora i krovnog pokrivača. Prilagodljiv je svim vrstama krovnih pokrivača: crijep od pečene



KROVNI PROZOR — EXTRA



Stambeni krovni prozor VPO-STANDARD

gline, ravne i valovite, azbestno — cementne ploče itd. Obrub je izrađen od Al plastificiranog lima debljine 0,7 mm. Presvlake služe kao zaštita drva od atmosferskih utjecaja. Izrađene su od plastificiranog Al-profila.

Prozori EXTRA proizvode se u 16 različitih dimenzija počev od 49 x 78, pa do 94 x 160, odnosno 134 x 140, od toga 8 u redovnoj proizvodnji, a 8 po narudžbi. Prozori STANDARD proizvode se u tri dimenzije 50 x 84, 64 x 84 i 84 x 114.

Sklopljive tavanaške ljestve

Racionalno iskorišćenje potkrovnog prostora omogućuju također tavanaške ljestve. U prostorima gdje nema mjesta za klasične stepenice, a postoji potreba za brzim i sigurnim pristupom tavanu, ove ljestve predstavljaju idealno rješenje. Ne zauzimaju koristan prostor, lake su za podizanje i spuštanje, imaju lijep vanjski izgled, a mogu se brzo i jednostavno montirati.

Okvir je izrađen od panel-ploča debljine 20 mm i impregniran. Donji poklopac izrađen je od vezane ploče debljine 20 mm i također impregniran.

Ljestve se izrađuju u dvije varijante:

a) Tip »L« je izrađen od kvalitetnog smrekova drva. Gornja površina svake prečke je rebrasta da omogući sklizanje. Sastoji se od tri dijela, koji se slažu u drveni okvir.

b) Tip »A« je izrađen od pravokutnih aluminijskih cijevi, gornja površina svake prečke je rebrasta. Sastoji se od tri dijela sklopiva u drveni okvir. Svi oštri rubovi obloženi su sintetičkim materijalom.

Mehanizam za podizanje s plin-skom opružom omogućava pouzdano i lako podizanje i spuštanje ljestvi s poklopcem. Mehanizam je izrađen od čeličnih profila. Brtvilo sprečava kruženje zraka i prašine između poklopca i okvira, te osigurava meko i nečujno zatvaranje.

Kao dodatnu opremu ljestve od aluminijske imaju također gornji poklopac, koji sprečava skupljanje prašine i povećava izolaciju. Nezapaljiva izvedba gornjeg poklopca sprečava širenje vatre iz potkrovlja u donje prostorije. Taj poklopac se otvara ovisno o raspoloživom prostoru sa strane, naprijed, odnosno natrag.

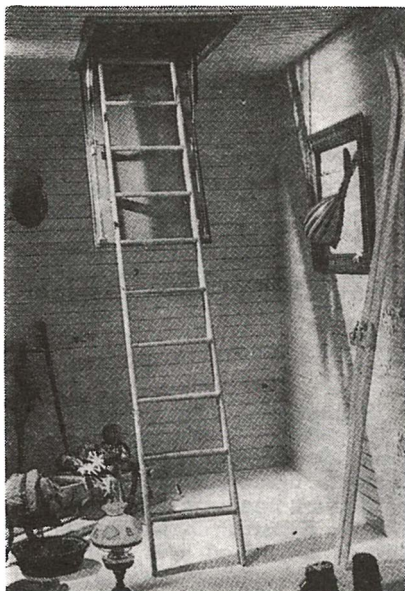
Tavanaške se ljestve brzo i jednostavno montiraju u svaku stropnu konstrukciju. Izrađuju se u 13 različitih tipova stepenica.

Okovi za namještaj i bijelu tehniku

Proizvodni program obuhvaća okove za sve proizvode industrije namještaja i industrije bijele tehnike,

- okove za namještaj od drva i drvnih materijala (za dnevne sobe, kuhinje, kupaonice i za kancelarijski namještaj)
- okove za metalni i plastični namještaj
- okove za štednjake, hladnjake, strojeve za pranje rublja itd.

Okovi su komplementarni dio namještaja i bijele tehnike i razvijaju se u skladu s razvojem industrije namještaja i industrije bijele te-



Konstrukcija ljestava od kvalitetne smrekovine

hnike. Taj program se također plasira pored domaćeg i na inozemno tržište.

Senzori upravljačke elektronike

Proizvodni program čine senzori, koji djeluju na principu reagiranja na: svjetlost (vidljiva i nevidljiva), brzinu, pritisak, temperaturu itd.

Taj proizvodni program namijenjen je za automatizaciju proizvodnih procesa, tj. osuvremenjivanje tehnologije.

Usporedo s programom senzora teče također razvoj elektronike za reguliranje industrijskih procesa.

Automati za vođenje industrijskih procesa

Ti automati namijenjeni su za upravljanje strojem i za vođenje jednostavnih industrijskih procesa. Omogućuju uvođenje automatizacije u industrijske procese.

Posluživanje je pojednostavnjeno do te mjere da nam za upravljanje ostanu samo dvije tipke: START za pogon i STOP za zaustavljanje.

Prije toga potrebno je namjestiti parametre: vrijeme vremenskih jedinica, režim rada i slično.

Komutacijske centrale

Komutacijske centrale namijenjene su komutacijama komunikacijskih linija između računala i njihovih periferija (terminali, štampači). Upotrebljavaju se prije svega u sistemu s dvije procesne jedinice, pri čemu jednoj procesnoj jedinici i njevoj periferiji dodijelimo viši prioritetni nivo.

Elektronski vremenski releji AD-10

Program elektronskih vremenskih releja AD-10 namijenjen je za potrebe automatizacije u industriji, energetici, te za potrebe drugih programskih naprava. Upotrebljivi su svugdje gdje su potrebne vremenske funkcije te sigurno djelovanje. Sam relej je neosjetljiv na vibracije i položaj montaže. Zbog toga se može uspješno upotrebljavati u teškim uvjetima rada.

Ispravljači

U taj program spadaju ispravljači za izvor energije za potrošače jakke i slabe struje (za istosmjernu struju), prepolarizatori, regulatori, programatori, punionici akumulatora, transformatori i drugo.

Program strojogradnje

Uključuje: potezne naprave i dizalice, aparature za varenje sintetičkih materijala, strojeve za obradu drva (u razvoju).

R. Stopar

Šavrić

radna

organizacija

za proizvodnju

i promet

namještaja

i drvnih

proizvoda

zagreb



SPONZOR UNIVERZIJADE '87

NOVI ZNANSTVENI RADNICI U PODRUČJU DRVNOTEHNOLOŠKIH ZNANOSTI



Tomislav Grladinović, diplomirani inženjer drvne industrije, uspješno je 17. II 1987. obranio magistarski rad pod naslovom: »PRILOG UNAPREĐENJU PLANIRANJA PROIZVODNJE U DRVNOJ INDUSTRIJI« na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, iz područja znanstvene organizacije rada. Komisija za obranu rada bila je u sastavu: predsjednik prof. dr Rudolf Sabadi, te članovi prof. dr Jože Kovač i prof. dr Mladen Figurić. Mentor rada bio je prof. dr Mladen Figurić.

Tomislav Grladinović rođen je 20. VII 1956. godine u Zagrebu. Gimnaziju je završio 1974/75. god. i upisao se na Šumarski fakultet u Zagrebu — Drvno industrijski odjel. Pošto je diplomirao, radio je šest mjeseci na Šumarskom fakultetu u Zagrebu na poslovima obrade podataka istraživačkog projekta mehanizacija u šumarstvu.

Nakon odsluženog vojnog roka 1980/81. god., primljen je na radno mjesto asistenta iz predmeta »Organizacija rada u drvnjoj industriji«. Radi na temama Zavoda za istraživanje u drvnjoj industriji te na projektima za potrebe udruženog rada drvne industrije. U vezi sa suradnjom na istraživačkim zadacima, radio je na zadatku »Kriteriji optimizacije kod oblikovanja organizacijskih sistema«, te na zadatku »Istraživanje metoda upravljanja i rukovođenja projektima uvođenja novih proizvoda«.

Školske godine 1981/82. upisao je postdiplomski studij iz područja »Organizacija rada u drvnjoj industriji«, a 1982/83. pohađao je i s uspjehom završio tečaj pedagogijske i psihologijske izobrazbe asistenata Sveučilišta u Zagrebu pri OOUR-u

Pedagogijske znanosti — Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Također je pohađao nastavu iz kolegija PROGRAMSKI JEZIK FORTRAN u Sveučilišnom računskom centru.

Magistarska radnja Tomislava Grladinovića, dipl. ing. pod naslovom »Prilog unapređenju planiranja proizvodnje u drvnjoj industriji« sadrži 321 stranicu teksta, 121 sliku te 82 naslova upotrijebljene literature

U uvodu autor prikazuje sistemski pristup poslovnom sistemu i razrađuje ga s aspekta specifičnosti planiranja proizvodnje u drvnjoj industriji. Ovakav autorov pristup upućuje na potrebu za izgradnjom originalnog, specifičnog pristupa planiranju i upravljanju proizvodnjom u drvnjoj industriji. Ujedno, u ovom dijelu, autor obrazlaže potrebu za novim pristupom optimiranja poslovanja kao pretpostavke planiranja složenog dinamičkog i stohastičkog sistema proizvodnje. Da bi se realizirale ideje o optimizaciji planiranja i upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u drvnjoj industriji, potrebno je programirati optimalni režim poslovanja. Suština funkcioniranja optimalnog režima poslovanja zasnovanog na kibernetičkim principima nije u ustanovljivanju nekog statičkog optimalnog režima poslovanja, već u stalnom uspostavljanju optimalnog režima poslovanja i u neprekidnosti procesa tog uspostavljanja. Upravo u takvom dinamičkom sistemu planiranja, izvršavanja i kontrole proizvodnje, mjesto planiranja proizvodnje zauzima specifično mjesto.

U problematici istraživanja autor definira najutjecajnije činioce, značajne za proces unapređenja planiranja proizvodnje u drvnjoj industriji. Ustanovljava niz utjecajnih činilaca od kojih su najvažniji: organizacijski tipovi proizvodnje, tehnološki tok procesa proizvodnje, te optimalna veličina serija i narudžbe. Uz to uočava postojanje raznih modela formiranja optimalnih zaliha materijala ili gotovih proizvoda, te ih razvrstava u četiri osnovna tipa. U posebnom dijelu autor daje osvrt na problematiku vezanu za veličine serija i nastajanja zaliha materijala u navedenim modelima formiranja zaliha. Nakon toga razmatra utjecaj proizvodnje na planiranje i upravljanje proizvodnjom u drvnjoj industriji. Povezujući problematiku proizvodnje s angažiranim financijskim sredstvima, posebno analizira problematiku proizvodnih činilaca na obrt sredstava u proizvodnji. Na osnovi toga analizira problematiku planskog optimiranja i pokazuje da je to kružni i kontinuirani proces. Na osnovi tako kompleksno postavljene

nih potreba za istraživanjem i prikazane problematike, proizašli su osnovni ciljevi istraživanja:

1. Istražiti znanstvenim metodama određivanje optimalne veličine serije,
2. Istražiti znanstvenim metodama određivanje optimalnog redosljeda lansiranja radnih naloga u proizvodnji,
3. Ustanoviti optimalnu visinu uloženih financijskih sredstava u proizvodnji radi skraćivanja ciklusa obrta sredstava i proizvodnje i
4. Ustanoviti optimalni režim proizvodnje i poslovanja kao ciljnu i plansku projekciju za upravljanje i izvršavanje proizvodnje u drvnjoj industriji.

Prije prelaska na vlastita istraživanja, autor je analizirao rezultate dosadašnjih istraživanja naših i pretežno stranih autora. Na osnovi toga ustanovljava stupanj istraženosti metoda za:

1. Određivanje optimalnih veličina serija,
2. Određivanje optimalnih veličina narudžbi i zaliha i
3. Određivanje optimalnog redosljeda lansiranja radnih naloga u proizvodnji.

Autor daje opširan pregled dosadašnjih istraživanja na području optimiranja veličina serija, narudžbi i zaliha na temelju literature i razvrstava stotinjak formula prema modelima formiranja zaliha ili gotovih proizvoda. Sistematizirane formule dane su tabelarnim prikazima i uspostavljene su jednoznačne oznake. Autor ustanovljava da velik broj formula za utvrđivanje optimalnih veličina serija narudžbi i zaliha ima iste osnove bez obzira na autora.

U dijelu u kojem daje pregled metoda utvrđivanja optimalnog redosljeda lansiranja radnih naloga u proizvodnju razmatranje je započelo s prvim spoznajama o takvim mogućnostima i uspostavljenim »principima simulacije operacija« pa do najnovijih simulacija algoritmima uz podršku elektroničkog računala.

Metoda rada prilagođena je ciljevima istraživanja, a sastoji se od:

1. Utvrđivanja metodološke osnove istraživanja;
2. Analize ekonomičnosti organizacijskih mjera u okviru upravljanja proizvodnjom;
3. Definiranja utjecajnih činilaca (osnovnih i specifičnih) potrebnih za definiranje optimalnog režima poslovanja;

4. Skupljanja informacija koje su potrebne za rješenje problema;

5. Definiranja karakterističkih jednadžbi za izračunavanje pojedinih stanja ponašanja proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji;

6. Definiranja karakterističnih tehnno-ekonomskih modela specifičnih za drvenu industriju i

7. Izrade specifičnih algoritama za simulaciju uvjeta proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji.

Osnovna koncepcija metode istraživanja sastoji se u izučavanju:

1. Tehno-ekonomskih modela i formula za utvrđivanje optimalnih veličina serija i zaliha

2. Metoda određivanja optimalnog redosljeda lansiranja radova u proizvodnju. Ova metoda postavljena je na principu davanja prednosti radnim nalogima s kraćim vremenom trajanja. Metoda je u prethodnim istraživanjima ocijenjena kao najprikladnija za uvjete proizvodnje u drvnoj industriji.

3. Složenost tehnno-ekonomskih modela, zbog heterogenih proizvodnji i promjenjivih uvjeta poslovanja u drvnoj industriji, izaziva potrebu primjene računala pri njihovoj primjeni. Pod tim autor podrazumijeva izradu algoritama za obradu na računalu. Kako je eksperimentiranje u pogonima dugotrajno i skupo, autor je izradio veliki broj simulacija stanja procesa i proizvodnje i poslovanja, mijenjajući procesne činioce.

Rezultati istraživanja u ovom radu nastali su na osnovi:

1. Empirijskih istraživanja u pogonu,

2. Izbora modela za utvrđivanje optimalnih veličina serija i zaliha,

3. Izrade vlastitog programa prilagođenog za obradu podataka na elektroničkom računalu.

Rezultati istraživanja prikazani su tekstualno, u obliku tablica i grafičkih prikaza.

Autor je optimalizaciju definirao kao proces dobivanja najboljih rezultata za dane početne uvjete. Cilj optimizacije proizvodnje i poslovanja postavio je kao dobivanje optimalnog dohotka uz postojeća ograničenja. Problemu optimalizacije proizvodnje pristupio je uključivanjem matematičkih metoda traženja maksimuma, odnosno minimuma, odnosno funkcije od više varijabli sa zadanim ograničenjima. Mijenjanjem varijabli čija se vrijednost može mijenjati dobio je ekstreme objektivne funkcije. Konačni optimum rezultira skupom vrijednosti kontroliranih varijabli koje su unutar dopuštenih granica

i daju maksimalnu, odnosno minimalnu vrijednost objektivne funkcije pretpostavljenog planskog režima poslovanja, što je pretpostavka za postavljanje tehnno-ekonomskih modela planiranja i upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u drvnoj industriji. U zaključnim razmatranjima autor, razvrstavajući pojedine metode optimizacije, suočava se sa činjenicom da je poslovni sistem u pravilu dinamički stohastički sistem. To znači da je teško i nemoguće predvidjeti ponašanje svih dijelova sistema, jer su one vjerovatne, što ujedno znači koji puta nemogućnost kvantifikacije ponašanja svih dijelova objekta upravljanja, pa samim tim i nemogućnost utvrđivanja ukupnog optimalnog režima, kojim bi se točno fiksiralo ponašanje svih sudionika i resursa. Iz tih razloga autor svojim rješenjima unapređivanja planiranja proizvodnje smanjuje stohastičnost poslovnog sistema radi što većeg stupnja njegova determiniranja. Time planiranje u drvnoj industriji dobiva novu dimenziju upravo u nastojanju uspostavljanja optimalnog režima poslovanja.

Na osnovi iznesene problematike i rezultata rada autor izvodi slijedeće osnovne zaključke:

1. Funkcionalni pristup privrednoj organizaciji i integralna povezanost funkcija omogućuju sistemski pristup planiranju i upravljanju proizvodnjom,

2. Istraživanje utvrđivanja optimalnih veličina serija i zaliha izvršeno je istovremeno pomoću karakterističkih tehnno-ekonomskih modela,

3. Rezultati su dobiveni simulacijom podataka uz pomoć elektroničkog računala,

4. Autor zaključuje da će automatizacija donijeti niz izmjena u načinu i pristupu utvrđivanja optimalnih veličina serija i zaliha te postavlja teze za pristup u tim pretpostavljenim uvjetima. Time su ujedno zacrtani dalji pravci istraživanja na ovom području.

Autor je pravilno postavio problem i metodu istraživanja, te je na osnovi vlastitih originalnih podataka u eksperimentalnom dijelu istraživanja, uz korišćenje vlastitih algoritama simuliranjem rezultata i uvjeta u proizvodnji i poslovanju, postavio originalan znanstveni pristup rješenju problema unapređenja planiranja u drvnoj industriji. Izučavanjem proizvodnih i poslovnih mehanizama u drvnoj industriji, uz formiranje odgovarajućih tehnno-ekonomskih modela, koji obuhvaćaju najrazličitije karakteristike i specifičnosti poslovanja i proizvodnje u drvnoj industriji, ispravno je

formulirao logičke procese u proizvodnji i poslovanju te ih je sistematizirao u:

— metode i modele koji služe za opis strukture problema, toka pojava i procesa planiranja, upravljanja i ponašanja sistema upravljanja i

— matematičke metode i modele koji omogućuju da se postigne optimizacija problema planiranja i upravljanja.

Iz tih razloga njegova istraživanja usmjerena su na pokušaj definiranja planskog optimalnog režima proizvodnje i poslovanja. On bi trebao služiti kao instrument pokretanja, kontrole i koordinacije svih aktivnosti koje čine proces kojim se upravlja.

Na osnovi toga autor ispravno postavlja i razvija koncepciju izradivanja optimalnog režima poslovanja kao pretpostavke unapređenja planiranja proizvodnje u drvnoj industriji.

Planiranje razvojnih, proizvodno-poslovnih i uopće radnih procesa predstavlja po autoru prvu etapu u procesu unapređenja proizvodnje. Iz tih razloga svoja istraživanja usmjerio je na područje istraživanja utjecajnih činilaca za planiranje proizvodnje. To je uradio zbog toga što je uočio da je neusklađenost pojedinih proizvodnih činilaca osnovni uzrok padu efektivnosti proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji. Na osnovi toga, prvo izgrađuje misao da se svi planovi donose, izrađuju i izvršavaju kao projekcija optimalne usklađenosti ciljeva i stvarno djelujućih činilaca.

Istraživanjem modela i simulacijom predstavljenih istraženih utjecajnih proizvodnih činilaca i danih ograničenja, autor je izradio originalni znanstveni rad koji je znaćan doprinos unapređenju planiranja proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji, kroz sistem kontinuirano utvrđivanja optimalnog režima proizvodnje i poslovanja.

Rezultati ovog rada su važan doprinos znanosti i praksi iz područja znanstvene organizacije rada. posebno iz područja planiranja i upravljanja proizvodnjom u drvnoj industriji. Posebno je potrebno istaknuti da je to jedan od prvih radova u kojima se suvremene metode i modeli iz područja znanosti o upravljanju, složenim dinamičkim sistemima uz podršku računala u drvnoj industriji, primjenjuju i kod nas.

Prof. dr Mladen Figurić

Redakcija časopisa »Drvna industrija« čestita u svoje ime i ime čitalaca na postignutom uspjehu mr T. Grladinoviću.

BIBLIOGRAFSKI PREGLED

U ovoj rubrici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8 maja 82.

630*833.15 + 630*862.2 — Simatupang, M. H., Lu, XI Xian: **Utjecaj kemijskih sastojaka drva na otvrdnjavanje gipsane štukature i kod proizvodnje iverica vezanih gipsom.** (Der Einfluss von Holzinhaltstoffen auf die Erhärtung von Stuckgips und bei der Herstellung gipsgebundener Spanplatten) Holz als Roh- und Werkstoff 43 (1985) 8, s. 325—33.

U članku su prikazani rezultati ispitivanja utjecaja vodenih ekstrakta 21 vrste drva, smrekove kore i 24 izolirane tvari sadržane u drvu na otvrdnjavanje gipsane štukature. Vrste drva koje sadrže hidrolizirajuće tanine imaju snažno produženo djelovanje. Neutralni saharidi ne pokazuju, nasuprot tome, neki značajni utjecaj. Slabo do umjereno produženo djeluju organske kiseline i njihovi laktani, jednostavni fenoli, flavonoidni spojevi, kondenzirani tanini i saponin. Vrlo razrijeđena otopina conideridrina djeluje ubrzavajuće, a, suprotno tome, kondenzirana usporavajuće.

Proizvodnja iverica, vezanih gipsom, od smreke, topole i bora zahtijeva u različitoj mjeri usporavanje procesa otvrdnjavanja dodavanjem određenih količina tanina. Iverice od topole pokazuju najveću čvrstoću na savijanje, slijede zatim ploče od iverja smreke, a nakon toga ploče od iverja breze.

S. Petrović

630*862.1 — Denisov, O. B., Rudenko, B. D., Tambovskij, V. N.: **Ploča od ariševine otporne prema atmosferijama** (Witterungsbeständige Platten aus Lärchenholz). Holztechnologie 26 (1985), 2, 83/86

Drvo ariša zbog svoje anatomske građe vrlo je podesno za proizvodnju cementom vezanih građevinskih ploča. Arišovina sadrži, međutim, veće količine u vodi topivih ekstraktivnih tvari, koje negativno

utječu na vezanje cementa i na čvrstoću izrađenih ploča. Potrebno je stoga te supstancije lokalizirati, što je na temelju istraživanja autora uspjelo dodatkom sredstva na bazi CaCl₂ i glicerina. Na taj način dobivene su građevinske ploče dobre čvrstoće i otpornosti na atmosferijske.

Z. Smolčić Žerdik

630*862.2 — Passialis, C., Grigorion, A. i Voulgaridis, E.: **Utjecaj dugogodišnjeg uskladištenja pod krovom na svojstva iverica vezanih karbamid-formaldehidnim ljevilom.** (Einfluss der langjährigen Lagerung unter Dach auf die Eigenschaften von mit Harnstoff-Formaldehydharz gebundenen Spanplatten.) Holzforschung und Holzverwertung 37 (1985), 2, s. 21 — 23.

U članku su prikazani rezultati ispitivanja svojstva (savijanje, smicanje, upijanje vode i bubrenje u debljinu) iverica, vezanih karbamid-formaldehidnim ljevilom, šest grčkih proizvođača, nakon sedmogodišnjeg izlaganja u natkrivenom prostoru kod vanjskih klimatskih uvjeta (temperatura i vlaga zraka). Usporedba vrijednosti svojstava iverica odmah nakon proizvodnje (1977) s onim dobivenim nakon sedmogodišnjeg uskladištenja (1984) pokazala je da se, osim nekih iznimaka, vrijednosti svojstava nakon uskladištenja smanjuju.

Uskladištenje je imalo manji utjecaj na ispitana mehanička svojstva (smanjenje do 7%) nego na upijanje vode i bubrenje u debljinu. Na debljinu i volumnu masu iverica uskladištenje nema utjecaj. Emisija formaldehida iz iverica je, unatoč sedmogodišnjem uskladištenju, bila još relativno visoka.

S. Petrović

630*862.2 — Wehle, H. D.: **O fiziološkom djelovanju formaldehida. Pregled rezultata iz literature.** (Zur

physiologischen Wirkung von Formaldehyd). Ergebnisse einer Literaturstudie. Holztechnologie 26 (1985) 3, 119/121

Iz ovog pregleda literature vidljivo je da su opseg i način emisije formaldehida te rizici u radnim i stambenim prostorijama već dobro poznati. Radi se o nespecifičnim nadražajima na koja su neki ljudi posebno osjetljivi, pa zahtijevaju pažnju zdravstvenih ustanova svih industrijskih zemalja. Dopuštene koncentracije formaldehida na radnim mjestima i u stambenim prostorijama su u pojedinim zemljama zakonski određene i u članku navedene. Budući da je čovjekova okolina ugrožena i drugim štetnim supstancijama po zdravlje, dužnost je proizvođača da, prema tehničkim mogućnostima, te štetne utjecaje svedu na minimum.

Z. Smolčić Žerdik

630*862.2 — Todorov, T. Karagozov, T.: **Svojstva ploča iverica od grana i ovršine bukve.** (Eigenschaften von Spanplatten aus Rotbuchen zweigen und — wipfeln). Holztechnologie 26 (1985) 2, 92/94

Primjena grana i ovršine s promjerom ispod 30 mm kao sirovine za proizvodnju ploča iverica predstavlja još uvijek kompliciran i nedovoljno razjašnjen problem, kako s tehnološkog tako i s ekonomskog gledišta, jer taj sortiment u dimenzijama i strukturi znatno odstupa od standardnih sirovina. Zato je istraženo kakav utjecaj imaju odabrani tehnološki faktori (gustoća iverica, sadržaj krutog veziva, sastav frakcija iverja, vrijeme prešanja) na svojstvu ploča iverica od grana i ovršine bukve (*Fagus silvatica*).

Za ocjenu odnosa između fizičko-mehaničkih svojstava ploča iverica i navedenih utjecajnih faktora primijenjen je matematički model.

Z. Smolčić Žerdik

INTERZUM — KÖLN OD 22. DO 26. SVIBNJA 1987.

Međunarodni sajam pribora i repromaterijala za izradu pokućstva, unutrašnje uređenje, te strojeva za tapeciranje pokućstva.

Najveći specijalizirani sajam za uređenje stanova i ostalih unutarnjih prostora.

Izlaže oko 1100 proizvođača iz 40 zemalja na više od 110.000 m². 1985. bilo je 45.000 posjetilaca i stručnjaka. Izložci su prezentirani svrsishodnim slijedom:

● **KOOPERANTI ZA INDUSTRIJU NAMJEŠTAJA** — sa strojevima za tapeciranje, trendovi ind. namještaja

● **DRVO I OPLEMENJIVANJE UNUTARNJEG PROSTORA** — najvažniji sajam za veletrgovinu i obrt

● **OPREMA** — mjesto susreta zanatskih proizvođača za unutrašnje uređenje iz cijelog svijeta



Svake druge godine

Interzum je centar za informiranje i narudžbe: za proizvođače namještaja, veletrgovinu i zanatstvo, a sve s ciljem da se oplemene unutarnji prostori.

INTERZUM — susret stručnjaka kooperanata za ind. namještaja i unutarnje uređenje

Informacije samo za stručnjake.
Informacije: SOUR «VJESNIK» RO NID
OOOUR AGENCIJA ZA MARKETING

Inozemni odjel
Trg bratstva i jedinstva 6
41000 Z A G R E B
Tel. 433-111/144, telex 21 590 yu vskam

 Köln Messe

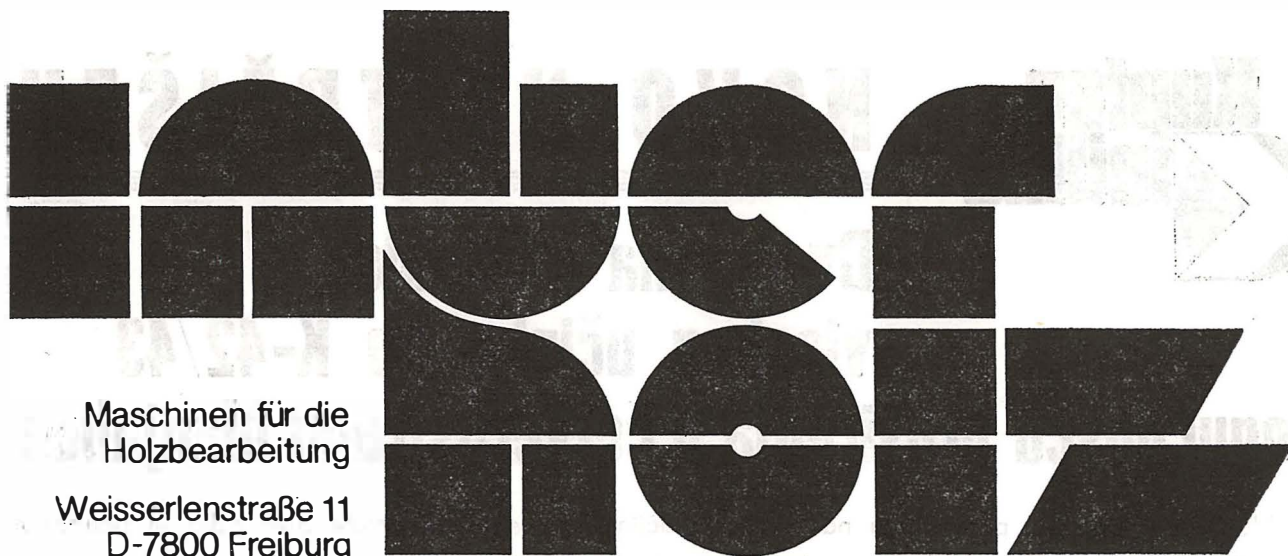


GARNITURA «KENYA»



spin wallis

TVORNICA NAMJEŠTAJA, PILJENE GRAĐE I ELEMENATA

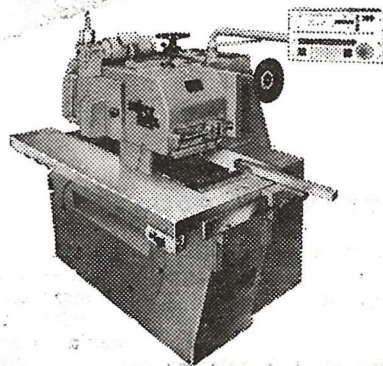
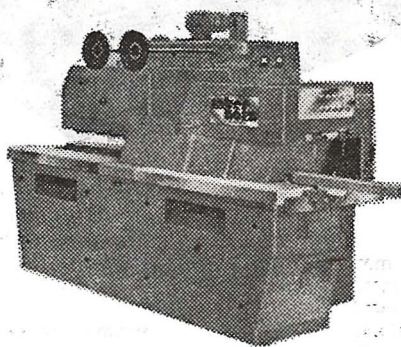
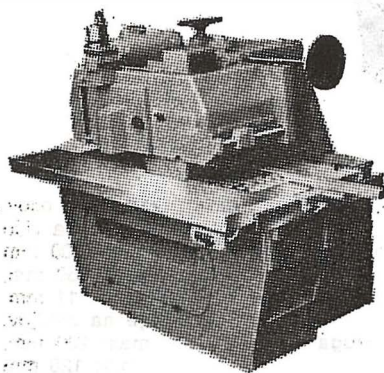


Maschinen für die
Holzbearbeitung

Weisserlenstraße 11
D-7800 Freiburg
Tel. (0761) 132065
Telex 0772668

RAIMANN GMBH

**Kompletan program višelisnih kružnih
pila od jednog dobavljača, precizno,
pouzvano i podesivo**



Automatske jednolisne i višelisne
kružne pile, visine propiljka do 120
mm, širine reza 230—310—470 mm,
također s povratom obradaka.

Automatske dvoosovinske višelisne
kružne pile, visine propiljka do 200
mm, širine propiljka 230—310 mm,
s osovinom pile smještenom gore
i dolje.

Automatske jednolisne i višelisne
kružne pile, s električnim i elektro-
ničkim podešavanjem listova pile,
visine propiljka do 120 mm, širine
propiljka 230—310—470 mm.

**inter
holz**
RAIMANN GMBH

Interholz Raimann GmbH
Weisserlenstraße 11
D-7800 Freiburg-Hochdorf

Telefon 0761/13033-0
Telex 0772668

West-Germany



POSJETITE NAS NA **LIGNI** HANNOVER
OD 27. DO 31. SVIBNJA 1987, HALA 20,
ŠTAND 603!

industriaimport

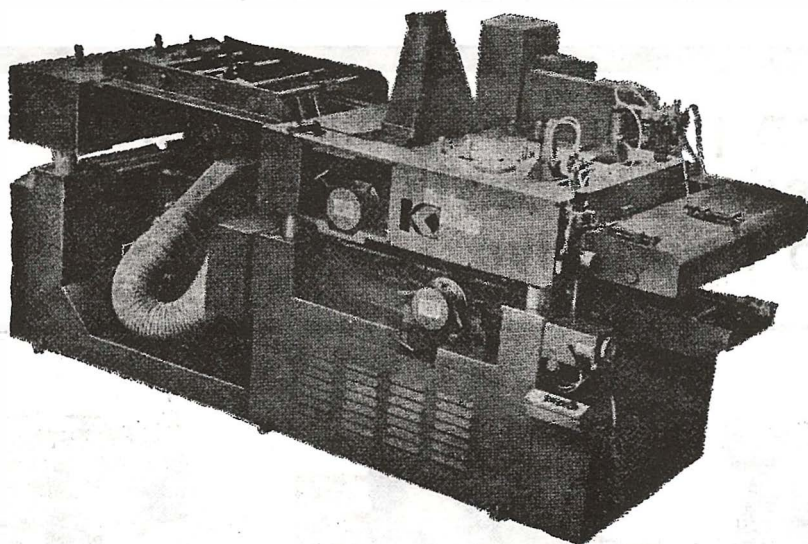
GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU
ZAGREB, Ilica 8, telefon 424-546, telex 21-206



NOVO NA TRŽIŠTU

Dvostrana blanjalica visokog učinka tip K-42/43 s mogućnošću proširenja u četverostranu blanjalicu

Ove se blanjalice uspješno primjenjuju na svim područjima industrijske obrade drva gdje je potrebno blanjanje, žlijebljenje i profiliranje, kao na primjer: u proizvodnji lijepljenih nosača, ploča od masivnog drva i ploča za oplatu, zatim u proizvodnji stolarskih ploča, lijesova, vrata, prozora i drugdje.



TEHNIČKI PODACI:

1. Osnovna oprema — za dvostranu obradu

Radna širina: 420 mm — 630 mm
Visina blanjanja: max: 250 mm,
min: 5 mm,
manja na zahtjev.

Radna visina stola, konstantna oko 800 mm

Izmjenjive osovine za noževe

Broj noževa: 4, 6 i 8

Oduzimanje po debljini: dolje: do 15 mm
gore: do 20 mm

Najkraći komadi koji sami prolaze — od 380 mm

Pomak podesiv od 50 do 150 m/min.

2. Proširenje za četverostranu obradu (vertikalne osovine)

Širina obratka od 15 mm na više

Standardna visina blanjanja: 100 mm

Po želji 150, 200 ili 250 mm,

minim.: 11 mm,

manje na zahtjev.

Promjer reznog kruga max: 200 mm,

min: 120 mm

(kod profiliranja uzeti u obzir)

Broj noževa: 4, 6 i 8.

Visinsko podešavanje vretena: 35 mm

Oduzimanje po debljini: do 20 mm

Najkraći komadi koji sami prolaze

(s izvlačnim dijelom): 700 mm

MASCHINENBAU KUPFERMÜHLE HOLZTECHNIK

6430 BAD HERSFELD

Homberger Strasse 140

Telefon (06621) 81-485

Telex 0493324

Telegramm Kupfermühle



POSJETITE NAS NA SAJMU LIGNA '87

OD 27—31. V. 1987, hala 6, štand 1703/1804!



industriainport

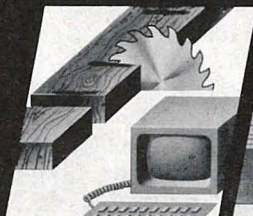
GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU

ZAGREB, Ilica 8, telefon 424-546, telex 21-206

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

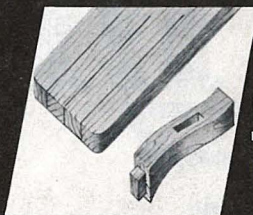
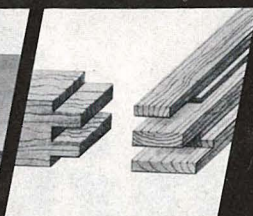
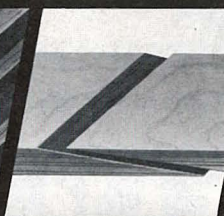
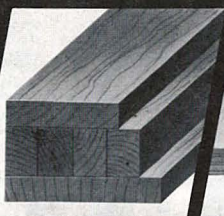
DIMTER-ovi uređaji za dužinsko spajanje klinasto-zupčastim spojem.
Ovim automatskim linijama svih kapaciteta vrši se kontinuirano dužinsko spajanje, čime se poboljšava kvaliteta drva i omogućuje dobivanje fiksnih dužina po želji, te iskorišćenje kratkih komada koji nastaju kod krojenja po duljini.

DIMTER-ovi uređaji za širinsko spajanje.
Ovim automatskim uređajima »po sistemu kontinuiranog lijepljenja piljenica na tupi sljub« moguće 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.



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

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.



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

LIGNA '87
27—31. svibnja 1987.
hala 5, štand 407/509.

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

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, telegr. 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