

Poštarina plaćena u gotovini

Br. 5 God. XXI

DRVNA

SVIBANJ 1970.

INDUSTRIJA

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

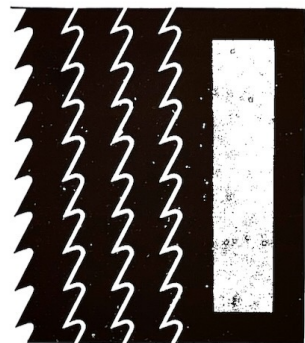
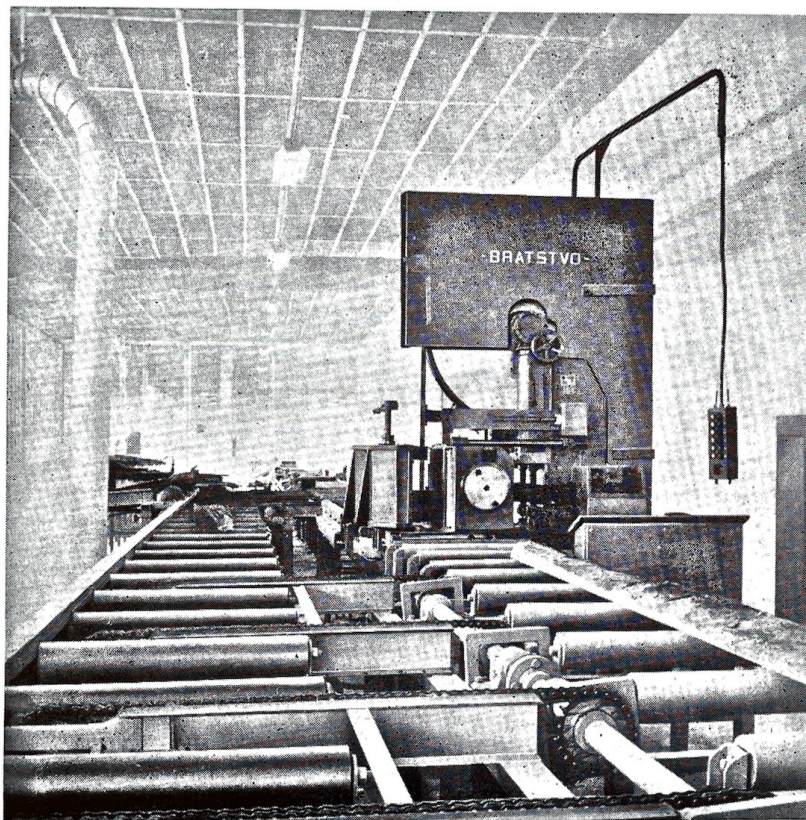
PRVA JUGOSLAVENSKA TVORNICA STROJEVA ZA DRVO, SPECIJALIZIRANA ZA PILANSKU PROIZVODNJU, PREUZIMA INŽINJERING I OPREMANJE PILANA POTREBNOM OPREMOM

Proizvodi pilanske strojeve i strojeve za uređenje lista pile:

Automatska tračna pila — trupčara	TA-1400
Tračna pila — trupčana	PAT-1100
Rastružna tračna pila	RP-1500
Univerzalna rastružna tračna pila	PO
Pilanska tračna pila	P-9
Automatski jednolični cirkular — gusjeničar	AC-1
Klatna pila	KP-4
Hidraulična podstolna klatna pila	HC-1
Cirkularni čistač reza trupčare	CCR
Automatska oštrilica pila	OP
Razmetačica pila	RU
Valjačica pila	VP-26
Brusilica kosina	BK
Aparat za lemljenje	AL-26

Proizvodi ostale strojeve za obradu drva:

Povlačna pila	PP
Precizni cirkular	PCP-450
Tračna pila	TP-800
Blanjalica	B-63
Ravnalica	R-50
Kombinirani stroj	U-102
Glodalica	G-25
Visokoturažna glodalica	VG-25
Lančana glodalica	LG-210
Horizontalna bušilica	BS-20
Zidna bušilica za čvorove	ZB-3
Stroj za čepovanje	C-4
Univerzalna tračna brusilica	UTB-1
Automatska tračna brusilica	ATB-1
Ručna kružna brusilica	RKB
Automatska brusilica noževa	ABN-810



TVORNICA STROJEVA

BRATSTVO



DRVNA INDUSTRIJA

EKSPLOATACIJA ŠUMA — MEHANIČKA I KEMIJSKA
PRERADA DRVA — TRGOVINA DRVOM I FINALNIM
DRVNIM PROIZVODIMA

GOD. XXI

SVIBANJ 1970.

BROJ 5

IZDAVACI:

INSTITUT ZA DRVO,
Zagreb, Ulica 8. maja 82

POSLOVNO UDRUŽENJE
proizvođača drvne industrije
Zagreb, Mažuranićev trg 6

ŠUMARSKI FAKULTET
Zagreb, Šimunska 25

»EXPORTDRVO«
poduzeće za proizvodnju i promet drva
i drvnih proizvoda
Zagreb, Marulićev trg 18

U OVOM BROJU:

Boris Ljuljka, dipl. ing. OTVRĐIVANJE LAKOVA ELEKTRONSKIM ZRACENJEM	74
Dr. Božidar Petrić ELEKTRONSKA MIKROKOPIJA DRVA — ULTRAMIKROTOMIJA	77
Petar Madžarac, dipl. ing. PRAKTIČNA METODA TEHNIKE MREŽNOG PRACTICAL APLIENCE OF NETWORK U DRVNOJ INDUSTRIJI	82
Iz proizvodnje	88
Milan Simić, dipl. ing. SAJAM »ALPE-ADRIA« U LJUBLJANI	90
»EXPORTDRVO« Informativni bilten	91
»Prilog »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN«	94
Nove knjige	96

IN THIS NUMBER:

Boris Ljuljka, dipl. ing. CURING OF COATINGS WITH ELECTRON RADIATION	74
Dr. Božidar Petrić ELECTRON MICROSCOPY OF WOOD — ULTRAMICROTOMY	77
Petar Madžarac, dipl. ing. PRACTICAL APLIENCE OF NETWORK PROGRAMMING TECHNIC (PERT-TIME) IN WOOD PROCESSING INDUSTRIES	82
From our factories	88
Milan Simić, dipl. ing. THE FAIR »ALPE-ADRIA« IN LJUBLJANA	90
»EXPORTDRVO« Informations	91
Informations from »CHROMOS- KATRAN-KUTRILIN«	94
New Books	96

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanje eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima. Izlazi mjesečno. Pretplata: godišnja za poje-

dince 40, a za poduzeća i ustanove 180 novih dinara. Za inozemstvo: \$ 18. Tekući rn. kod N. B. br. 3071-3419 (Institut za drvo). Uredništvo i uprava: Zagreb, Ulica 8. maja 82.

Glavni odgovorni urednik: Franjo Stajduhar, dipl. inženjer šumarstva. Urednik priloga »Exportdrvo« (Informativni Bilten): Andrija Ilić. Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Poznato je koliko je značenje površinske obrade drva u proizvodnji namještaja i drugih proizvoda drvne industrije. U posljednjih 20 godina, u vezi s primjenom novih materijala i nove tehnologije, došlo je do snažnog razvoja površinske obrade. Novi materijali premašili su stare u svojstvima kao što su otpornost prema utjecaju vode, blagih kiselina i lužina, deterdženata, alkohola i drugih sredstava koja se primjenjuju u domaćinstvu. Povećana je i otpornost na mehanička oštećenja nanosa, a s druge je strane samo nanošenje i oplemenjivanje, ukoliko je potrebno, znatno lakše i brže. U posljednjih nekoliko godina razvile su se nove metode nanošenja, otvrđivanja i usjajivanja materijala za površinsku obradu. Neke od njih još su u fazi završnih istraživanja u pogledu mogućnosti njihove industrijske primjene pa su i zbog toga interesantne, ako želimo držati korak s današnjicom.

BORIS LJULJKA, dipl. ing.

Otvrdjivanje lakova elektronskim zračenjem

1. UVOD

Površinska obrada drva obuhvaća:

- pripremu površine,
- nanošenje,
- sušenje-otvrđivanje,
- obradu suhog filma (usjajivanje).

U posljednje vrijeme sve se češće lakovi i boje nanose naljevačicama čija je produktivnost veoma velika, pa je nastao problem sušenja, odnosno otvrđivanje laka. Otvrdjivanje na regalima u sobnoj ili malo povišenoj temperaturi pogodno je samo za manje kapacitete. Budući da je drvo osjetljivo na visoku temperaturu, to se u intenzifikaciji procesa sušenja — otvrđivanja ne mogu primijeniti visoke temperature, pa to iziskuje dulji proces, a i sami uređaji imaju ogromne dimenzije, pa onda i cijene uređaja, odnosno prostorije za te uređaje, nisu male.

Vidi se da ovakva intenzifikacija nije bez nedostataka. Osnovni nedostaci su:

- sušare ogromnih dimenzija,
- obavezno hlađenje u odgovarajućim uređajima,
- veliki utrošak energije,
- opasnost da prašina i slično padne na lak dok je još ljepljiv,
- opasnost oštećenja toplinom proizvoda koji se lakira,
- veliki gubici otapala.

Iz ovog se vidi da bi za intenzifikaciju procesa otvrđivanja lakova na drvu trebalo dovesti energiju uz korištenje manjeg prostora, a da se pri tome ne razvija visoka temperatura na koju je drvo osjetljivo. Naravno kod toga bi trebalo, ako je moguće, isključiti otapalo i razređivače, tj. upotrebljavati lakove siromašne otapalom ili lakove kod kojih ono ulazi u izgradnju filma.

Upravo ovakvu mogućnost daje nam tehnološki postupak otvrđivanja lakova elektronskim zračenjem.

Već je mnogo godina poznata činjenica da se ozračavanjem nekih polimera kod sobne temperature postiže njihovo otvrđivanje. U početku se elektronsko zračenje koristilo za otvrđivanje izolacije na električnim vodovima u proizvodnji plastičnih crijeva i slično. Tek kasnije počelo se eksperimentirati s lakovima na drvu i metalu.

Karakteristike takvog postupka su slijedeće:

- otvrđivanje traje nekoliko sekundi,
- kod otvrđivanja ne dolazi do povišenja temperature,
- uređaj zauzima daleko manji prostor nego klasični uređaji za sušenje — otvrđivanje,
- primjenjuje se materijal bez otapala,
- nema mjehurića i sličnih grešaka u stvrdnutom laku,
- bolja prionljivost laka na podlozi,
- vrlo kratko vrijeme zagrijavanja uređaja,
- dolaze u obzir samo neke vrste lakova, i te moraju biti specijalno pripremljene,
- uređaji su vrlo produktivni (800—8000 m²h),
- kod rada uređaja, kao sekundarna pojava nastaju rendgenske zrake i ozon, pa su potrebne odgovarajuće zaštitne mjere,
- uređaj je pogodan za pločaste ili blago profilirane elemente proizvoda (obratke).

2. PRINCIP DJELOVANJA

2.1 — Općenito

Elektroni mogu proći kroz materiju, kod čega gube svoju energiju. Tako se sredstvu kroz koji prolaze elektroni predaje energija.

2.2 — Kemijski procesi

Za polimerizaciju potrebna je neka početna energija. Uobičajeni su postupci primjene topline i katalizatora. Kod primjene ozračavanja elektronima, ova se energija predaje materijalu kod sobne temperature.

Posljedice zračenja koje su interesantne za otvrdjivanje lakova su adicija, kondenzacija i polimerizacija. Općenito se može reći da brzina otvrdjivanja ovisi o nezasićenosti materijala, a zračenje se može primijeniti na:

- monomere koji su skloni polimerizaciji,
- polimerne materijale, i
- kombinaciju monomera i polimera.

Ozračavanjem elektronima stvara se trodimenzionalni sistem polimera koji ima velike prednosti nad dvodimenzionalnim. Osim toga, nema otapala, nema zagađivanja zraka, otpadaju katalizatori, pa se i rok uskladištenja materijala povećava.

Proces otvrdjivanja može biti ometen kisikom iz zraka, no taj se problem danas rješava dodavanjem male količine parafina u lak, primjenom zaštitnih folija ili radom u vakuumu.

Prevelika doza zračenja uzrokuje krtošću, pa se materijalu mogu dodavati neke tvari, uz koje se primjenjuje manja doza zračenja, odnosno, ne dolazi do pojave krtošći (senzibilizatori, stabilizatori).

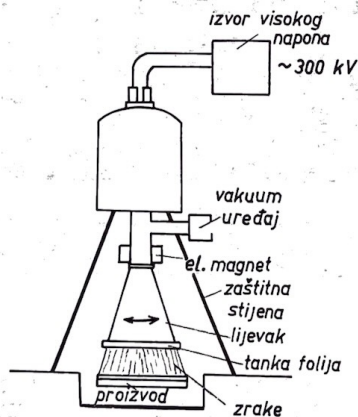
2.3 — Fizikalni procesi

Energija zračenja data je napetošću i strujom. Napetost je kinetička energija elektrona, a struja je količina elektrona po jedinici vremena. O napetosti ovisi dubina prodiranja elektrona, a o struji doza koju će dobiti neki materijal zračenjem. Što je veća gustoća (specifična masa) materijala koji ozračujemo, potrebna je veća napetost. Potrebna doza zračenja ovisi o samom materijalu. Ona se ne može unaprijed odrediti za neki materijal, nego je treba ustanoviti pokusima.

UREĐAJ

Opis uređaja za zračenje

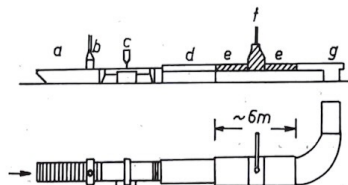
Temeljni dio uređaja je elektronski top, koji se sastoji iz žarne katode koja se da izmijeniti i čije je trajanje preko 1000 h trajnog pogona. Ona emitira elektronsku zraku do 60 mA jačine. Ova se zraka



Slika 1. — Shematski prikaz uređaja za otvrdjivanje lakova elektronskim zračenjem

ubrzava između elektroda i dolazi u elektromagnetski sistem koji ju velikom brzinom pokreće lijevo — desno. Amplituda ove oscilacije mora iznositi nešto više od radne širine. Svi ovi elementi nalaze se u vakuumu, a uređaj završava plosnatim lijevkom, u kom se zraka pokreće lijevo — desno. Na kraju lijevka napeta je tanka metalna folija, kroz koju će zraka proći bez velikih gubitaka, širina folije je ~ 3 cm, a duljina ~ 2 m.

Pločasti elementi prelaze ispod lijevka i zraka prelazi po njima velikom brzinom lijevo — desno, okomito na smjer njihova kretanja. (Vidi sl. 1 i sl. 2.)



Slika 2. — Shematski prikaz kompletne linije za lakiranje pločastih elemenata za namještaj, prema W. H. P. Davisonu, (a — ulaganje, b — otprašivanje, c — naljevanje, d — usporavajući transporter, e — zaštićeni dijelovi transportera, f — otvrdjivanje elektronskim zračenjem, g — izlaz)

4. — Lakovi

Od lakova dolaze u obzir i poliesteri, akrilni poliesteri, poliuretani, akrilni monomeri i još neki drugi.

Debljina sloja laka ograničena je i ovisi o gustoći materijala, potrebnoj dozi i snazi uređaja.

Maksimalna debljina sloja, odnosno potrebna doza, određuje se uzorcima na staklu. Naime, staklo pod utjecajem elektronskog zračenja pozeleni. Tako se da ustanoviti da li su zrake elektrona prošle kroz lak ili ne. Budući da se u proizvodnji namještaja primjenjuju poliester-lakovi, najpovoljnije ih je primjenjivati i za ovu tehniku. Primjenjuju se bez katalizatora i akceleratora. Trebalo bi proučiti problem koji se može pojaviti kod tropskih vrsta drva, a to je da bi ekstraktivne tvari, pod utjecajem zračenja, mogle izazvati obojenje na površini.

4.1 — Nanošenje lakova

Mogućnosti koje nam pruža ovaj novi postupak otvrdjivanja (veliki kapacitet), kao i zahtjev da plohe budu ravne, te da nanese lak ne smije imati mjehuriće zraka, uvjetovali su gotovo isključivo primjenu naljevačice za nanošenje laka. Obzirom da kod ovog postupka, odmah po nanošenju, dolazi do gotovo trenutačnog otvrdjivanja, nema bojazni da bi lak iscurio s plohe ili da će se dogoditi neke slične greške.

4.2 — Otvrdjivanje

Odmah poslije nanošenja, obraci prolaze ispod uređaja za zračenje, i dolazi do vrlo brzog otvrdjivanja. Unatoč tome što u toku otvrdjivanja ne dolazi do znatnih promjena temperature, potrebno je poslije otvrdjivanja izvršiti kraće kondicioniranje.

5. — Mjere sigurnosti

Kod ozračavanja nema radioaktivnih supstanci, pa s te strane nema opasnosti. Put samih elektrona u atmosferi zraka relativno je kratak. Najneugodnija je pojava rendgenskih zraka, no i to se lako ukloni primjenom odgovarajućih pregrada. Inače je čitav uređaj oklopljen betonskim zidom, odnosno olovnim omotačem. Obično je dovoljna debljina betonskog zida od 40—50 cm. Pri zračenju nastaje i ozon, pa ga treba odgovarajućom ventilacijom odstraniti.

6. — Ekonomičnost

Otvrdjavanje lakova elektronskim zračenjem ekonomično je samo kod velikih kapaciteta, a granica je negdje kod pomaka 12 m/min. To znači otprilike da niti srednji pogon za proizvodnju namještaja u današnjim uvjetima i stanju tehnike neće naći računicu u primjeni ove metode. Veliki pogoni, a osobito proizvođači oplemenjenih ploča, mogu primjenom ovog postupka, ne samo skratiti i pojeftiniti proces, nego i postići kvalitetu koja se ne dostiže niti jednim drugim postupkom.

Navedena granica ekonomičnosti odgovara današnjim uvjetima. Treba reći da je, pred desetak godina, cijena ozračavanja elektronskim zrakama bila oko 10

puta veća, što je tada ograničavalo širu primjenu ozračavanja. Daljnje sniženje cijene ozračavanja omogućilo bi primjenu ovog postupka i u srednjim pogonima. Ova moderna metoda nalazi se u fazi industrijskih ispitivanja u svrhu ustanovljavanja najprikladnijih materijala i režima vođenja tehnološkog postupka.

LITERATURA

1. Ein neues amerikanisches Verfahren der Lackiertechnik. Farbe u. Lack 72 (1966), 8, 770—772.
2. Kühn L.: Lackhärtung durch Elektronenstrahlung. Industrie-Lackier-Betrieb 35 (1967), 6, 233—237.
3. Dittrich H.: Möglichkeiten und Grenzen der Licht- und Strahlungshärtung bei Polyesteroberflächen. Holz 20 (1968), 10, 6—8.
4. Morganstern K.: Härtung von Überzügen durch Elektronenstrahlung. Industrie-Lackier-Betrieb 36 (1968), 9, 376—384.
5. Davison W.: Das Schnelltrocknen von Lacküberzügen nach dem Elektronenstrahlverfahren. Industrie-Lackier-Betrieb 37 (1969), 1, 3—8.
6. Antonetty G.: Lackhärtung mit Elektronenstrahlen. Industrie-Lackier-Betrieb 37 (1969), 4, 143—147.
7. Dürr M. und Gäfgenk: Praktische Erfahrungen bei der Strahlungshärtung von Lacken. Industrie-Lackier-Betrieb 37 (1969), 7, 285—292.
8. Eisenmann-Information Nr. 6/1968.

l j e p i l o z a

DRVOFIX

dr v n u i n d u s t r i j u



karbon
kemijska industrija
zagreb



karbonit

SREDSTVA ZA INSEKTICIDNU,
FUNGICIDNU I PROTUPOZARNU
ZASTITU DRVETA

Elektronska mikroskopija drva — ultramikrotomija

Obzirom na veoma malu prodornost elektrona u elektronskom mikroskopu, objekt koji se njime ispituje mora biti veoma tanak. Taj zahtjev elektronske mikroskopije razvio je zasebnu tehniku pripreme preparata. To su metode repliciranja površine objekata i njihovo ultratanko rezanje, koje se primjenjuju i u elektronskoj mikroskopiji drva.

Metode repliciranja površine drva opisane su u ovom časopisu, broj 11—12, 1969, pod naslovom »Elektronska mikroskopija drva — repliciranje« (30).

U ovom članku prikazani su osnovni principi ultramikrotomije, s osvrtom na specifičnosti ultramikrotomskog rezanja drva. Na kraju članka detaljno je opisan način pripreme drva za ultratanko rezanje, koji se danas najčešće primjenjuje pri ispitivanju submikroskopske građe drva.

UVOD

Prvi pokušaji izrade ultratankih preparata datiraju još od 1939. godine, kada je Ardenne, M. von (1) konvencionalnim mikrotomom pokušavao rezati preparate klinolikog presjeka, tako da barem jedan dio preparata odgovara zahtjevima elektronskog mikroskopa. Kasnije su Richards, G. A., Anderson, T. F. i Hance, R. T. (31) 1942. godine, i Sjöstrand, F. (34) 1943. godine nastavili njegovom metodom, no, kao i njihov prethodnik, s relativno malo uspjeha. O'Brien, H. C. i McKinley, G. M. (27) su 1943. godine počeli ispitivati mogućnost izrade ultratankih preparata na pretpostavci da je za ultratanke rezove potrebna velika brzina rezanja. Na istoj pretpostavci nastavili su ispitivanja Fullam, E. F. i Gessler, A. E. (13) 1946. godine. Uspjeh je i ovaj puta izostao. Izmjenom mehanizma pomaka na konvencionalnom mikrotomu Pease, D. C. i Baker, R. T. (29) su svojim eksperimentima 1948. godine skrenuli pažnju činjenici da se ultratanki preparati mogu izraditi, bez obzira na brzinu rezanja, jedino ako se objekt uklopi u odgovarajuće sredstvo za uklapanje. Tu činjenicu su 1949. godine potvrdili, i učinili veliki skok u razvoju ultramikrotomije, Newman, S. B., Borysko, E. i Swerdlow, S. (26), otkrićem termalnog pomaka mikrotoma i otkrićem metakrilata (estera metakrilne kiseline), kao veoma dobrog sredstva za uklapanje objekta.

Slijedeći stepen u napretku ultramikrotomije učinili su Hillier, J. i Gettner, M. E. (17) 1950. godine, kada su otkrili metode odvajanja ultratankih preparata s površine oštrice noža, pomoću malenog korita, pričvršćenog uz nož i napunjenog tekućinom do ruba oštrice noža. Nakon rezanja, preparat se odvaja od oštrice noža i pliva na površini tekućine u koritu.

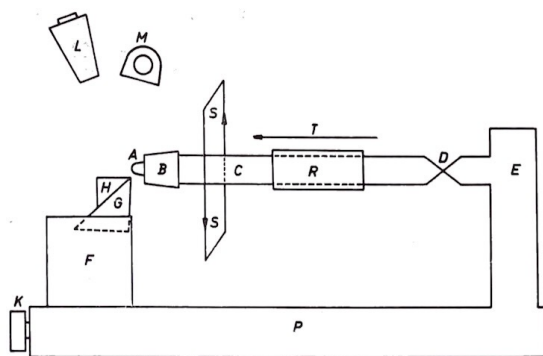
U početku razvoja ultramikrotomije, za rezanje preparata upotrebljavali su se čelični noževi, čije su se oštrice novim metodama brušenja sve više poboljšavale. Usprkos tome, poteškoće nisu izostale. Tek kada su 1950. godine Latta, H. i Hartmann, J. F. (21) otkrili da bridovi lomljenog stakla mogu poslužiti kao izvrsni noževi za izradu ultratankih preparata, poteškoće su svedene na zadovoljavajuću mjeru. Vrhunac u izradi ultramikrotomskih noževa postigao je

1953. godine Fernández-Morán, H. (11), kada je specijalnim načinom poliranja dijamantna proizveo dijamantni nož, sposoban da reže ultratanke preparate kostiju i metala.

Tokom čitavog perioda razvoja ultramikrotomije, konstruirani su mnogi ultramikrotomi. U početnoj fazi razvoja, bili su to pokušaji da se konvencionalne mikrotome, izmjenama mehanizma pomaka, prilagodi zahtjevima ultramikrotomije. Kasnije su se pronalazila nova rješenja. Mnogi od tih ultramikrotoma proizvodili su se i komercionalno, ali su s vremenom nestajali s tržišta i bili zamjenjivani novim konstrukcijama, s boljim rješenjima.

ULTRAMIKROTOM

Shematski prikaz današnjih ultramikrotoma s termalnim pomakom prikazan je na slici 1.



Slika 1. — Shematski prikaz ultramikrotoma s termalnim pomakom

Objekt rezanja (A) pričvršćen je za držač objekta (B), koji se nalazi na kraju metalne ruke ultramikrotoma (C). Ruka ultramikrotoma vezana je preko zglobova (D) na vrat ultramikrotoma (E), koji čini krutu cjelinu s postoljem (P). Na drugom kraju postolja ultramikrotoma, nalazi se držač noža (F) i nož (G). Držač noža može se, zajedno s nožem, grubo

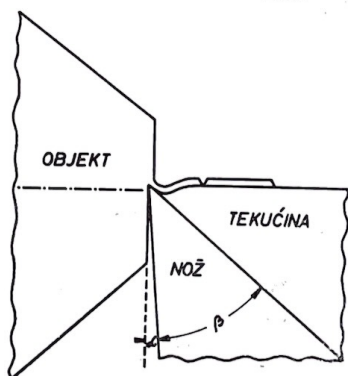
primicati objektu pomoću vijka (K). Ruka mikrotoma grije se električnim grijačem (R). Zbog termičke dilatacije ruke ultramikrotoma, objekt putuje u smjeru strelice (T). Hod ruke ultramikrotoma prikazuju strelice (S). Rezanje se vrši pomakom ruke ultramikrotoma prema dolje. Objekt polagano prolazi uz nož i vraća se na početni položaj za slijedeći rez. Da se objekt i nož ultramikrotoma zaštite od oštećenja međusobnim struganjem, ruka ultramikrotoma za vrijeme povratnog hoda putuje postrance od noža. Na nožu ultramikrotoma nalazi se maleno korito (H), koje je do ruba oštice noža napunjeno tekućinom. Uzastopnim rezanjem nižu se odrezani preparati na površini tekućine. Nož ultramikrotoma osvijetljen je fluorescentnom lampom (M), a rezanje se promatra preko binokularnog mikroskopa (L).

Debljina preparata uvjetovana je brzinom zagrijavanja ruke ultramikrotoma i ritmom rezanja. Sporijim zagrijavanjem ruke i bržim ritmom rezanja dobivaju se tanji preparati. Jednoličan ritam rezanja postiže se elektromotornim pogonom ruke ultramikrotoma.

Debljina preparata određuje se interferencijom svjetlosti. Bijela svjetlost s lampe pada na preparat i reflektira se u binokularni mikroskop. Jedan se dio svjetlosti reflektira s gornje površine preparata, a drugi prolazi kroz preparat i reflektira se s njegove donje površine. Zrake svjetlosti koje se reflektiraju s donje površine preparata pri izlasku iz preparata interferiraju se zrakama koje se reflektiraju s njegove gornje površine. Zbog različitih valnih dužina komponenata bijele svjetlosti, dolazi do potpune interferencije samo u jednom dijelu spektra, tj. dolazi do pojave određene boje interferencije. Koji će dio spektra potpuno interferirati, odnosno koja će se boja interferencije pojaviti, ovisi o debljini preparata.

Prema Peachey-u (28), debljina preparata procjenjuje se prema boji interferirane svjetlosti kako slijedi:

Boja:	Debljina preparata (Å):
siva	< — 600
srebrna	600 — 900
zlatna	900 — 1500
purpurna	1500 — 1900
plava	1900 — 2400
zeleno	2400 — 2800
žuta	2800 — 3200

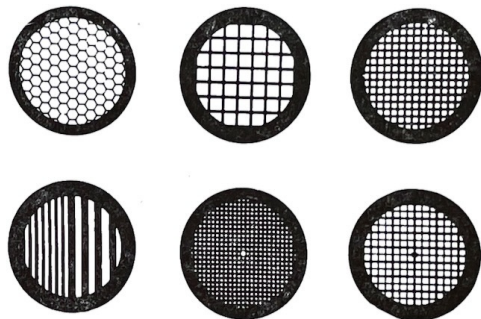


Slika 2. — Shematski prikaz procesa rezanja i orijentacije noža

Noževi ultramikrotoma izrađuju se iz stakla ili dijamanta. Stakleni nož ultramikrotoma izrađuje se lomljenjem stakla debljine 5—6 mm, u oblik istočnog pravokutnog trokuta. Kut oštice noža (β), prema tome, iznosi oko 45°. Slobodan kut (α) treba da iznosi 2—5° (sl. 2). Dijamantni noževi izrađuju se tvornički, veoma su skupi, te se stoga upotrebljavaju samo za rezanje veoma tvrdih objekata, kao što su kosti, drvo i metali.

Korito noža pravi se obično iz tankog lima ili voštanog papira, a pričvršćuje se uz nož voskom. Tekućina u koritu, kojom se korito puni do ruba oštice noža, obično je destilirana voda ili 10—15% -tna otopina acetona ili etilnog alkohola u destiliranoj vodi.

Nakon rezanja, ultratanki rezovi, koji plivaju na površini tekućine u koritu, hvataju se specijalnim mrežicama prekrivenim tankim plastičnim filmom, prislanjanjem mrežica na površinu tekućine. Ultratanki rezovi prijanjaju uz plastični film, a preostala tekućina na mrežici vremenom ishlapi. Mrežice se stavljaju u elektronski mikroskop; standardnih su dimenzija, promjera 3 ili 2,3 mm, a izrađene su obično iz bakra (sl. 3).



Slika 3. — Nekoliko tipova mrežica za sabiranje preparata

Za izradu tankih plastičnih filmova, kojima se prekrivaju mrežice, upotrebljava se polivinil formaldehidna smola (komercijalni naziv — Formvar) ili nitroceluloza (komercijalni naziv — Celloidin).

Prekrivanje mrežica plastičnim filmom iz celloidina izvodi se na slijedeći način (20):

1. veliku petrijevu posudu, koja na dnu ima ubrušeni stakleni čep, ispuniti destiliranom vodom (sl. 4);
2. na dno posude staviti veliku okruglu žičanu mrežu, i na nju nekoliko mrežica;
3. u centar destilirane vode kapnuti dvije kapi 2% amil-acetatne otopine celloidina;
4. nakon što se otopina raširila, a otapalo evaporiralo, na površini vode je ostao tanak film celloidina. Njega treba odstraniti s površine vode; time se površina vode očistila;
5. ponovno formirati film celloidina;
6. otvaranjem ubrušenog čepa ispustiti iz posude destiliranu vodu. Žičanu mrežu pustiti da se osuši. Na mreži se nalaze mrežice prekrivene tankim filmom celloidina.

Formiranje tankog plastičnog filma iz Formvara izvodi se na slijedeći način (20):

1. podložno mikroskopsko stakalce očistiti mekom krpicom namočenom u deterđent i pustiti da se osuši;

2. stakalce uroniti u 0,3% otopinu Formvara u etilen dikloridu (gr.ml) i pustiti da otapalo evaporira, ostavljajući na stakalcu tanak film Formvara;

3. skalpelom zarezati film uz rub stakalca. Stakalce pod malim kutem polagano uranjati u posudu napunjenu destiliranom vodom. Film se odvajava od stakalca i pliva na površini vode.

Mrežice se prekrivaju filmom na isti način kao i filmom iz Celloidina.

SREDSTVA ZA UKLAPANJE

Ultratanki preparati nekog objekta mogu se proizvesti jedino ako se objekt uklopi u odgovarajući medij. To se postiže tekućim medijem koji penetrira u objekt, a kasnije otvrdne do te mjere da je sposoban za rezanje ultramikrotomom. Idealno sredstvo za uklapanje mora imati mali viskozitet da lagano penetrira u objekt, mora da je lagano topivo u otapalima, pri otvrdnjavanju se ne smije utezati ili bubriti i mora da se nakon otvrdnjavanja lagano reže. Otkrićem metakrilata (estera metakrilne kiseline) kao sredstva za uklapanje, većina tih zahtjeva bila je ispunjena. No uskoro je primjena metakrilata pokazala da on nejednoliko polimerizira, da se za vrijeme polimerizacije stvaraju mjehurići zraka i da se, zbog velikog utezanja za vrijeme polimerizacije, objekt znatno oštećuje. Da se izbjegne nejednolika polimerizacija i stvaranje mjehurića, primjenjuje se, kasnije otkrivena, tehnika polimerizacije s ultravioletnim zrakama u atmosferi dušika (25) i uklapanje objekta s prepolimeriziranim metakrilatima (2).

Primjena prepolimeriziranih metakrilata i polimerizacije metakrilata s ultravioletnim zrakama u atmosferi dušika, iako je smanjila formiranje mjehurića zraka i nejednoliko polimeriziranje metakrilata, nije smanjila veliko utezanje za vrijeme polimerizacije.

Pronađena su nova sredstva za uklapanje — polimeri estera i epoksi-smole — koja se u znatno manjoj mjeri utežu za vrijeme otvrdnjavanja, tj. procesa poliadiacije, odnosno polikondenzacije. To su »ARALDITE«, komercijalni naziv za epoksi-smole, firme Ciba Ltd. (15, 16); »EPON«, komercijalni naziv za epoksi-smole firme Shell Chemical Corporation (12, 23); »VESTOPAL W«, komercijalni naziv za poliester smole (33). Navedena sredstva su hidrofobna i ne mogu se miješati s vodom. Objekt se stoga prije uklapanja mora potpuno dehidrirati.

Da se izbjegne prethodna dehidracija objekta, i pojednostavljen proces uklapanja, istražena su sredstva koja su hidrofilna, tj. topiva u vodi. To su »GMA«, vodotopivi monomer metakrilne kiseline — 2-hidroksietil metakrilat — (32); »AQUON«, vodotopiva frakcija epoksi-smole EPON (14); »DURCUPAN«, vodotopiva epoksi-smola X 133/2097, proizvod firme Ciba Ltd. (35), i mnogi drugi (20).

DRVO KAO OBJEKT ULTRAMIKROTOMSKOG REZANJA

Drvo se, obzirom na svoju nehomogenost strukture, submikroskopske građe i kemijskog sastava, ultramikrotomski veoma teško reže. Sredstva za uklapanje ne penetriraju ili penetriraju veoma malo u kompaktne membrane stanica drva. Radi toga je kvaliteta rezanja uvjetovana adhezionim silama membrana stanica drva i sredstva za uklapanje, kojim su ispunjeni lumeni stanica. Za vrijeme rezanja membrane stanica drva, ultramikrotomski nož prolazi kroz nekoliko slojeva membrane. Budući da su ti slojevi različite strukture i kemijskog sastava, pružaju nožu jednak otpor. Središnja lamela izgrađena je uglavnom iz amorfne supstance, koja, zbog svoje plastičnosti, pruža nožu malen otpor. Primarni i sekundarni slojevi membrana stanica, zbog kristaline građe celuloze u fibrilima, pružaju nožu znatno veći otpor. U pojedinim podslojevima sekundarnog sloja, fibrili se prostiru pod različitim kutevima u odnosu na smjer rezanja i oštricu noža, što još više otežava rezanje. Za vrijeme rezanja, ultratanki rez objekta je, uslijed savijanja, podvrgnut s gornje strane kompresiji, a s donje strane velikom trenju s površinom noža (sl. 2). Rezanjem drva se aktivne hidroksilne grupe molekula polisaharida u drvu otkrivaju. Kompresijom gornjeg dijela ultratankog reza drva, molekule polisaharida se približe i preko vodikovih mostova otkrivenih aktivnih hidroksilnih grupa međusobno vežu. Sve to čini velike poteškoće i na ultratankim rezovima drva prouzrokuje niz nabora, šupljina i napuklina.

PRIPREMA I UKLAPANJE DRVA ZA ULTRAMIKROTOMSKO REZANJE

Prije procesa uklapanja, drvo se izreže konvencionalnim mikrotomom u rezove debljine 50—100 μ . Da bi se iz drva ekstrahirale smole, ulja, masti i voskovi, poželjno je, naročito kod uklapanja drva četinjača, rezove prethodno ekstrahirati. Ekstrakcija se na primjer vrši eterom, acetonom, kloroformom ili mješavinom metilnog ili etilnog alkohola i benzola u omjeru 1:2 (7, 9, 10). Ovisno o cilju istraživanja, drvo, odnosno rezovi, se prije uklapanja mogu još i delignificirati uobičajenim načinima (3, 4, 8, 18, 19).

Premda su u mnogim područjima istraživanja metakrilati, kao sredstva za uklapanje, zbog velikog utezanja za vrijeme polimerizacije napušteni, u istraživanju submikroskopske građe drva oni se još uvijek preferiraju (4, 5, 9, 10, 18, 22). Objašnjenje za to leži u činjenici da su metakrilati jako penetrantni, vanredno se dobro režu, lagano su topivi u organskim otapalima, a njihovo utezanje za vrijeme polimerizacije, obzirom na veliku čvrstoću debelih lignificiranih membrana stanica drva, ne čini nikakvih poteškoća.

Na kraju, kao što je ranije spomenuto, dajemo detaljan prikaz procesa uklapanja drva za ultratanki rezanje, sredstvima koja se u ultramikrotomiji drva do danas najčešće primjenjuju. To su metakrilati, odnosno esteri metakrilne kiseline.

Monomeri metakrilata su bezbojne tekućine, malo viskoziteta. Lagano su topivi u etilnom alkoholu. Polimeriziraju grijanjem i posredstvom katalizatora — benzoilperoksida, ili bez katalizatora, zračenjem ultravioletnim zrakama. Njihov polimer je tvrda prozirna masa. Miješanjem monomera n-butil i metil metakrilata u različitim omjerima, mijenja se tvrdoća njihovog polimera. Tvrdoća sredstva za uklapanje, radi lakšeg rezanja, trebala bi biti približno jednaka tvrdoći objekta rezanja.

Za ultramikrotomsko rezanje drva, najpovoljniji omjer monomera metil metakrilata i n-butil metakrilata iznosi 4:6 do 3:7 (4, 9, 10, 18).

Da se za vrijeme uskladištenja metakrilata spriječi njihova prerana polimerizacija, dodaje im se inhibitor-hidrohinon. Prije upotrebe, on se obično odstranjuje iz monomera na slijedeći način (20):

1. pripremiti 500 ml 5% natrijeva hidroksida;
2. u posudu za odvajanje uliti 100 ml metakrilata i dodati 50 ml 5% natrijeva hidroksida;
3. mješavinu u posudi dobro promućkati i pustiti da se razdijeli u dva sloja. Donji sloj, u kojem se nalazi hidrohinon, tamno smeđe je boje. Taj sloj ispustiti iz posude;
4. proces ponavljati sve dok donji sloj ne ostane bezbojan. Tada ga još jednom ponoviti;
5. iz monomera je odstranjen hidrohinon, ali se u monomeru zadržalo nešto natrijeva hidroksida. On se odstranjuje destiliranom vodom. U monomer dodati 100 ml destilirane vode. Posudu izmućkati i pustiti da se mješavina ponovo razdijeli. Donji sloj ispustiti. Proces ponoviti još dva puta;
6. u monomeru je preostalo nešto vode. Nju odstraniti filtriranjem metakrilata kroz filter papir u erlenmajerovu tikvicu, u kojoj se nalazi nekoliko zrnaca bezvodnog natrijevog sulfata.

Pošto je iz monomera metil metakrilata i n-butil metakrilata odstranjen inhibitor, oni se miješaju u željenim omjerima.

Ukoliko se polimerizacija monomera ne vrši posredstvom ultravioletnih zraka, finalno sredstvo za uklapanje treba pripremiti tako da se na svakih 100 ml mješavine metakrilata doda 0,5–2 gr katalizator-benzoinperoksida. Ovako pripremljeno sredstvo za uklapanje ne polimerizira nekoliko tjedana ako ga se pohrani u hladnjak i drži pri temperaturi od 4°C.

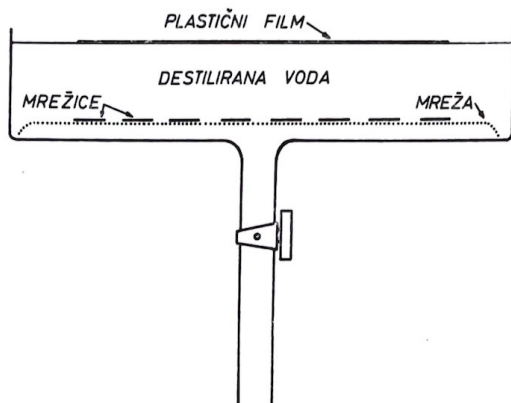
Metakrilati spadaju u grupu hidrofobnih sredstava za uklapanje, pa stoga, prije procesa uklapanja, zahtijevaju potpunu dehidraciju objekta. Objekt se može dehidrirati etilnim alkoholom, metilnim alkoholom, acetonom ili mješavinom metilnog alkohola i benzola.

Uobičajeni način dehidracije objekta čini uranjanje objekta u niz kupki etilnog alkohola različitih koncentracija: 25% alkohol 15–30 minuta; 50% alkohol 15–30 minuta; 70% alkohol 30–45 minuta; apsolutni alkohol 2 puta po 2 sata (24). Još je jednostavniji način dehidracije uranjanje objekta u metilni alkohol i benzol (9) na slijedeći način:

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 3 x 30 minuta | apsolutni metilni alkohol, |
| 3 x 30 minuta | apsolutni benzol, |
| 1 x 60 minuta | apsolutni benzol. |

Nakon što je objekt dehidriran, uklapanje se vrši uranjanjem objekta u monomer, prema slijedećoj recepturi (20):

- | | |
|---------------|---|
| 2 x 30 minuta | mješavina apsolutnog etilnog alkohola i monomera metakrilata bez katalizatora u omjeru 1:1, |
| 2 x 30 minuta | mješavina monomera metakrilata bez katalizatora, |
| 1 x 30 minuta | mješavina monomera metakrilata s katalizatorom. |



Slika 4. — Uređaj za formiranje tankih plastičnih filmova

Pri uklapanju drva, preporuča se vrijeme uranjanja svake faze produljiti za 30 minuta

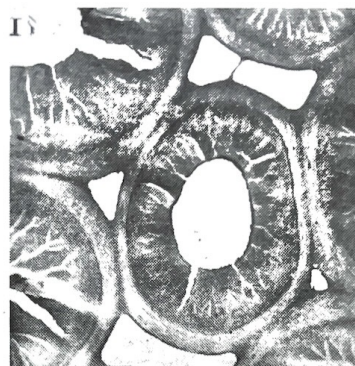
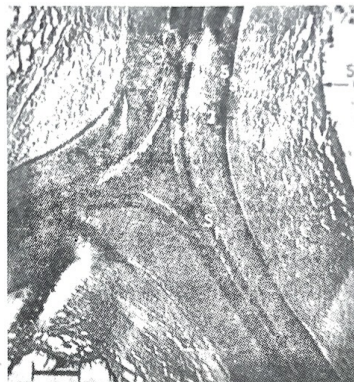
Cote, A. W. Jr. i Kraemer, R. L. (6) preporučuju za uklapanje drva slijedeću recepturu:

- | | |
|---------------|---|
| 1 x 60 minuta | mješavina apsolutnog etilnog alkohola i monomera metakrilata bez katalizatora u omjeru 1:1, |
| 1 x 60 minuta | mješavina apsolutnog etilnog alkohola i monomera metakrilata s katalizatorom u omjeru 1:1, |
| 2 x 60 minuta | mješavina monomera metakrilata s katalizatorom. |

Rezovi drva se po završetku procesa uklapanja izrežu škarama u uske trake i stavljaju vertikalno u želatinske kapsule. Kapsule se pune svježom mješavinom monomera metakrilata s katalizatorom i podvrgavaju u termostatu temperaturi od 60°C. Pri toj temperaturi, metakrilati polimeriziraju kroz 24 sata. Želatinozne kapsule se skidaju s objekta uranjanjem u vruću vodu i ljuštenjem. Radi kvalitetnijeg i lakšeg rezanja, poželjno je pristupiti rezanju nekoliko dana iza procesa polimerizacije.

Konačno, da se postignu što veći kontrasti objekta, može se polimer metakrilata nakon rezanja otpiti kloroformom, a objekt zasjeniti metalima, metodom evaporacije u vakumu (4, 30).

Nekoliko elektronskih mikrofotografija ultratanjih rezova drva prikazano je na slikama 5, 6 i 7.



Slika 5. — Ultratanki poprečni presjek kasnog drva dugoigličastog bora. P primarni, S₁, S₂ i S₃ vanjski, srednji i unutarnji podsloj sekundarnog sloja. (Foto Cote, A. W. Jr.; reprodukcija iz Panshin, A. J., Zeeuw, C. De, Brown, H. P.: »Textbook of wood technology«, 1964.)

Slika 6. — Ultratanki presjek vlaknaca tenzijskog drva američkog koprivica. P primarni, S₁, S₂, S₃, S₄ vanjski, srednji, unutarnji i dodatni želatinozni podsloj sekundarnog sloja. (Foto Cote, W. A. Jr. i Day, A. C.; reprodukcija iz Cote, W. A. Jr. i Day, A. C.: For. Prod. J., 12, 333, 1962.)

Slika 7. — Ultratanki poprečni presjek traheida kompresijskog drva kanadskog ariša. Napomena: nedostaje S₃ unutarnji podsloj sekundarnog sloja. (Foto Cote, A. W. Jr.; reprodukcija iz Cote, A. W. Jr.: »Cellular ultrastructure of woody plants«, 1965.)

LITERATURA

1. Ardenne, V. von: Z. wiss Mikroskopie, 56, 8, 1939.
2. Bachmeyer, H. i Schreil, W.: Naturwis., 44, 555, 1957.
3. Bailey, I. W. i Berkley, E. E.: Amer. Journ. Bot., 29, 231, 1942.
4. Cote, W. A. Jr. i Day, A. C.: For. Prod. Journ., 12, 333, 1962.
5. Cote, W. A. Jr., Day, A. C. i Timell, T. E.: Wood Sci. Technol., 3, 257, 1969.
6. Cote, A. W. Jr. i Krahmer, R. L.: Tappi, 45, 119, 1962.
7. Cote, A. W. Jr., Timell, T. E. i Zabel, R. A.: Holz a. Roh u. Werkstoff, 24, 432, 1966.
8. Franklin, G. L.: Trop. Woods, 88, 35, 1946.
9. Fengel, D.: Leitz-Mitt. Wiss. u. Techn., 2, 89, 1962.
10. Fengel, D.: Wood Sci. Technol., 1, 191, 1967.
11. Fernández — Morán, H.: Exp. Cell. Res., 5, 255, 1953.
12. Finck, H.: J. Biophys. Biochem. Cyt., 7, 27, 1960.
13. Fullam, E. F. i Gessler, A. E.: Rev. Sci. Instr., 17, 23, 1946.
14. Gibbons, I. R.: Nature, 184, 375, 1959.
15. Glauert, A. M. i Glauert, R. H.: J. Biophys. Biochem. Cyt., 4, 191, 1958.
16. Glauert, A. M., Rogers, G. E. i Glauert, R. H.: Nature, 178, 803, 1956.
17. Hillier, J. i Gettner, M. E.: Science, 112, 520, 1950.
18. Jayme, G. i Fengel, D.: Holz a. Roh- u. Werkstoff, 19, 50, 1961.
19. Jutte, S. M. i Spit, B. J.: Holzforschung, 17, 168, 1963.
20. Kay, D. H.: »Techniques for electron microscopy«, Blackwell, Oxford, 1965.
21. Latta, H. i Hartman, J. F.: Proc. Soc. Biol. Med., 74, 436, 1950.
22. Liese, W.: Holz a. Roh u. Werkstoff, 18, 296, 1960.
23. Luft, J. H.: J. Biophys. Biochem. Cyt., 9, 409, 1961.
24. Mercer, E. H. i Birbeck, M. S. C.: »Electron microscopy — A handbook for biologist«, Blackwell, 1966.
25. Moore, D. H. i Grimley, P. M.: J. Biophys. Biochem. Cyt., 3, 255, 1957.
26. Newman, S. B., Borysko, E. i Swerdlow, S.: J. Research Natl. Bur. Standards, 43, 183, 1949.
27. O'Brien, H. C. i McKinley, G. M.: Science, 98, 455, 1943.
28. Peachey, L. D.: J. Biophys. Biochem. Cytol., 4, 233, 1958.
29. Pease, D. C. i Baker, R. T.: Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 57, 470, 1948.
30. Petrić, B.: Drv. Industrija, 11—12, 199, 1969.
31. Richards, G. A., Anderson, T. F. i Hance, R. T.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 51, 148, 1942.
32. Rosenberg, M., Bartl, O. i Leško, J.: J. Ultrastructure Res., 4, 298, 1960.
33. Ryter, A. i Kellenberger, E.: J. Ultrastruct. Research, 2, 200, 1958.
34. Sjöstrand, F.: Nature, 151, 725, 1943.
35. Stäubli, W.: C. R. Acad. Sci., Paris, 250, 1137, 1960.

Dr. B. Petrić

»ELECTRON MICROSCOPY OF WOOD — ULTRAMICROTOMY«

Summary

In this article the author gives basal principles of ultramicrotomy, with special consideration into preparation and ultra thin sectioning of wood. Also gives embedding shedules for wood specimens which have frequently been used in ultramicrotomy of wood.

Praktična primjena tehnike mrežnog programiranja „PERT-TIME“ metodom u proizvodnji drvno-industrijskog poduzeća

Na jednom međunarodnom sajmu u inozemstvu, između ostalih izlagača, naše izvozno drvno-industrijsko poduzeće izložilo je stilsku garnituru namještaja, za koji je bio živo zainteresiran inozemni kupac.

Kvaliteta drva i način obrade proizvoda su zadovoljili. Međutim, u pogledu funkcionalnosti, kupac je imao primjedbe. Izložio je svoj zahtjev za korekcijom, odnosno dopunom određenih detalja na dijelovima namještaja, što je prodavalac akceptirao. Na osnovu toga sklopljen je po prodavca vrlo povoljan financijski aranžman o isporuci veće količine namještaja. Rok isporuke 150 dana, počev od 1. IV tekuće godine. Za svaki dan zakašnjenja, ugovorom je regulirana osjetna naknada kupcu.

Tako se pogon namještaja ovog drvo-industrijskog poduzeća našao u situaciji da po ovoj narudžbi izvrši izvjesne izmjene u pravcu proizvodnje — saobrazno kupčevim zahtjevima za modifikacijom određenih detalja na dijelovima namještaja — i tehnološkoj dokumentaciji za izradu dijelova u vlastitom pogonu. Međutim, neke dijelove koji su potrebni za montažu nerentabilno je proizvoditi u vlastitoj režiji, pa se naručuju iz kooperacije.

Dakle, od rukovodioca pogona traži se da analizira situaciju, organizira proizvodnju i završi je u predviđenom roku.

Da bi se mogao izvršiti ovaj zadatak i sinhronizirati sve faze za realizaciju narudžbe u strogo definiranom roku, potrebno je programirati proces.

Primjena PERT-TIME metode (Program Evolution and Reviw Technique), tj. ocjene i revizije programa, omogućit će u ovom slučaju određivanje rokova i procjenu vremena izvršenja proizvodnog programa. Na taj način, rukovodilac i poslovođe moći će pratiti njegovo izvršenje i eventualno intervenirati na kritič-

nim tačkama, odnosno putanjama. Dakle, tehnika mrežnog programiranja, odnosno PERT-TIME metoda, pružit će vanredne mogućnosti za blagovremeno uočavanje i otkrivanje problema u toku realizacije programa, jer su za svaki dan zakašnjenja u isporuci predviđene ugovorom osjetne naknade.

U prvom redu nužno je tehnološki proces rastaviti na aktivnosti, a potom sve aktivnosti povezati u logičan redoslijed.

Događaj		AKTIVNOST
poč.	zavr.	
0	1	Razrada tehnološke dokumentacije
1	2	Korekcija tehnološkog procesa
2	3	Konstrukcija specijalnih alata i opreme za finu obradu I
2	4	Nabava i uskladištenje osnovnog i pomoćnog repromaterijala
2	5	Nabava dijelova iz kooperacije
2	6	Izrada ambalaže
4	7	Izdavanje materijala proizvodnji
7	8	Gruba strojna obrada
3	9	Štelanje na liniji fine obrade I
8	9	Fina strojna obrada I
9	10	Fina strojna obrada II
10	11	Površinska obrada
5	12	Montaža dijelova iz kooperacije
11	12	Ostale montaže
12	13	Kontrola i ispitivanje
6	13	Pakovanje u specijalnu ambalažu
13	14	Uskladištenje i otprema

Zatim se na osnovu normativa, odnosno iskustvene ocjene tehnologa, određuje trajanje svake aktivnosti posebno kroz optimističko vrijeme (a), pesimističko vrijeme (b) i najvjerojatnije vrijeme (m).

Iz ovih veličina izračunava se prosječno vrijeme trajanja (t_e) svake operacije odnosno aktivnosti, varijanca (σ^2) kao mjera neizvjesnosti te najranije mo-

$$t_e(0-1) = \frac{7+4 \cdot 10+12}{6} = 9,8$$

$$t_e(4-7) = \frac{1,5+4 \cdot 2+3}{6} = 2,1$$

$$t_e(1-2) = \frac{2+4 \cdot 5+6}{6} = 4,7$$

$$t_e(7-8) = \frac{28+4 \cdot 30+35}{6} = 30,5$$

$$t_e(2-3) = \frac{6+4 \cdot 8+10}{6} = 8,0$$

$$t_e(3-9) = \frac{1,5+4 \cdot 2+2,5}{6} = 2,0$$

$$t_e(2-4) = \frac{10+4 \cdot 15+25}{6} = 15,8$$

$$t_e(8-9) = \frac{25+4 \cdot 26+28}{6} = 26,2$$

$$t_e(2-5) = \frac{15+4 \cdot 20+30}{6} = 20,8$$

$$t_e(9-10) = \frac{18+4 \cdot 20+21}{6} = 19,8$$

$$t_e(2-6) = \frac{10+4 \cdot 14+16}{6} = 13,7$$

$$t_e(10-11) = \frac{15+4 \cdot 18+20}{6} = 17,8$$

$$t_e (5-12) = \frac{9+4 \cdot 10+12}{6} = 10,2$$

$$t_e (6-13) = \frac{7+4 \cdot 8+10}{6} = 8,2$$

$$t_e (11-12) = \frac{5+4 \cdot 6+8}{6} = 6,2$$

$$t_e (13-14) = \frac{4+4 \cdot 5+7}{6} = 5,2$$

$$t_e (12-13) = \frac{2+4 \cdot 3+3,5}{6} = 2,9$$

gući termin početka (T_E) odnosno najkasnije dozvoljeni termin završetka (T_L) svake aktivnosti

Nakon što je u tabelarni pregled za sve aktivnosti unešena vrijednost za a , m i b , izraženo u broju dana, primjenom slijedećeg obrasca izračunavamo prosječno vrijeme trajanja pojedinih aktivnosti:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

U našem slučaju imali bismo kako slijedi:

$$d^2_{(0-1)} = \left(\frac{12-7}{6}\right)^2 = 0,69$$

$$d^2_{(3-9)} = \left(\frac{2,5-1,5}{6}\right)^2 = 0,03$$

$$d^2_{(1-2)} = \left(\frac{6-2}{6}\right)^2 = 0,44$$

$$d^2_{(8-9)} = \left(\frac{28-25}{6}\right)^2 = 0,25$$

$$d^2_{(2-3)} = \left(\frac{10-6}{6}\right)^2 = 0,44$$

$$d^2_{(9-10)} = \left(\frac{21-18}{6}\right)^2 = 0,25$$

$$d^2_{(2-4)} = \left(\frac{25-10}{6}\right)^2 = 6,25$$

$$d^2_{(10-11)} = \left(\frac{20-15}{6}\right)^2 = 0,69$$

$$d^2_{(2-5)} = \left(\frac{30-15}{6}\right)^2 = 6,25$$

$$d^2_{(5-12)} = \left(\frac{12-9}{6}\right)^2 = 0,25$$

$$d^2_{(2-6)} = \left(\frac{16-10}{6}\right)^2 = 1,00$$

$$d^2_{(11-12)} = \left(\frac{8-5}{6}\right)^2 = 0,25$$

$$d^2_{(4-7)} = \left(\frac{3-1,5}{6}\right)^2 = 0,06$$

$$d^2_{(12-13)} = \left(\frac{3,5-2}{6}\right)^2 = 0,06$$

$$d^2_{(7-8)} = \left(\frac{35-28}{6}\right)^2 = 1,36$$

$$d^2_{(6-13)} = \left(\frac{10-7}{6}\right)^2 = 0,25$$

$$d^2_{(13-14)} = \left(\frac{7-4}{6}\right)^2 = 0,25$$

Dobijene vrijednosti za » t_e « unášamo u kol. 6 tabele I.

Zatim izračunamo vjerojatnost procjene, tj. varijancu (mjeru neizvjesnosti) putem obrasca

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$$

kivano vrijeme, tj. najveća suma svih » t_e « vrijednosti kroz bilo koji put aktivnosti, a koje se može očekivati da protekne prije nego se posmatrani događaj dogodi.

Njea izračunavamo iz prethodno postavljenog mrežnog dijagrama.

U našem slučaju to bi iznosilo:

$$\begin{aligned}
T_E(0) &= 0 \\
T_E(1) &= 0 + 9,8 = 9,8 \\
T_E(2) &= 9,8 + 4,7 = 14,5 \\
T_E(3) &= 14,5 + 8,0 = 22,5 \\
T_E(4) &= 14,5 + 15,8 = 30,3 \\
T_E(5) &= 14,5 + 20,8 = 35,3 \\
T_E(6) &= 14,5 + 13,7 = 28,2 \\
T_E(7) &= 30,3 + 2,1 = 32,4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_E(8) &= 32,4 + 30,5 = 62,9 \\
T_E(9) &= 22,5 + 2,0 = 24,5 \\
T_E(9) &= 62,9 + 26,2 = 89,1 \\
T_E(10) &= 89,1 + 19,8 = 108,9 \\
T_E(11) &= 108,9 + 17,8 = 126,7 \\
T_E(12) &= 35,3 + 10,2 = 45,5 \\
T_E(13) &= 28,2 + 8,2 = 36,4 \\
T_E(13) &= 132,9 + 2,9 = 135,8 \\
T_E(14) &= 135,8 + 5,2 = 141,0
\end{aligned}$$

Pošto smo unijeli vrijednosti za T_E u kol. 8 tabele I, pristupamo izračunavanju najkasnije mogućeg termina događaja (T_L) ali obrnutim putem, tj. od završnog prema početnom događaju.

Nakon što ubilježimo vrijednosti za T_L u tabelarni pregled, veoma lako izračunamo »vremenski zazor« (u kol. 11 tabele). U stvari, vremenski zazor je veoma

U konkretnom slučaju, imamo pozitivan vremenski zazor, što znači indikaciju da postoje uslovi izvršenja prije ugovorenog roka, ali to istovremeno znači da imamo i višak sredstava, odnosno kapaciteta za izvršenje određenog obima proizvodnje. Dakle, naša PERT mreža nam služi upravo za to, tj. ona nam otkriva sva područja u realizaciji programa proiz-

$$\begin{aligned}
T_L(14) &= 150 \\
T_L(13) &= 150 - 5,2 = 144,8 \\
T_L(12) &= 144,8 - 2,9 = 141,9 \\
T_L(11) &= 141,9 - 6,2 = 135,7 \\
T_L(10) &= 135,7 - 17,8 = 117,9 \\
T_L(9) &= 117,9 - 19,8 = 98,1 \\
T_L(8) &= 98,1 - 26,2 = 71,9 \\
T_L(7) &= 71,9 - 30,5 = 41,4 \\
T_L(6) &= 144,8 - 8,2 = 136,6
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_L(5) &= 141,9 - 10,2 = 131,7 \\
T_L(4) &= 41,4 - 2,1 = 39,3 \\
T_L(3) &= 98,1 - 2,0 = 96,1 \\
T_L(2) &= 96,1 - 8,0 = 88,1 \\
T_L(2) &= 39,3 - 15,8 = 23,5 \\
T_L(2) &= 131,7 - 20,8 = 110,9 \\
T_L(2) &= 136,6 - 13,7 = 122,9 \\
T_L(1) &= 23,5 - 4,7 = 18,8 \\
T_L(0) &= 18,8 - 9,8 = 9,0
\end{aligned}$$

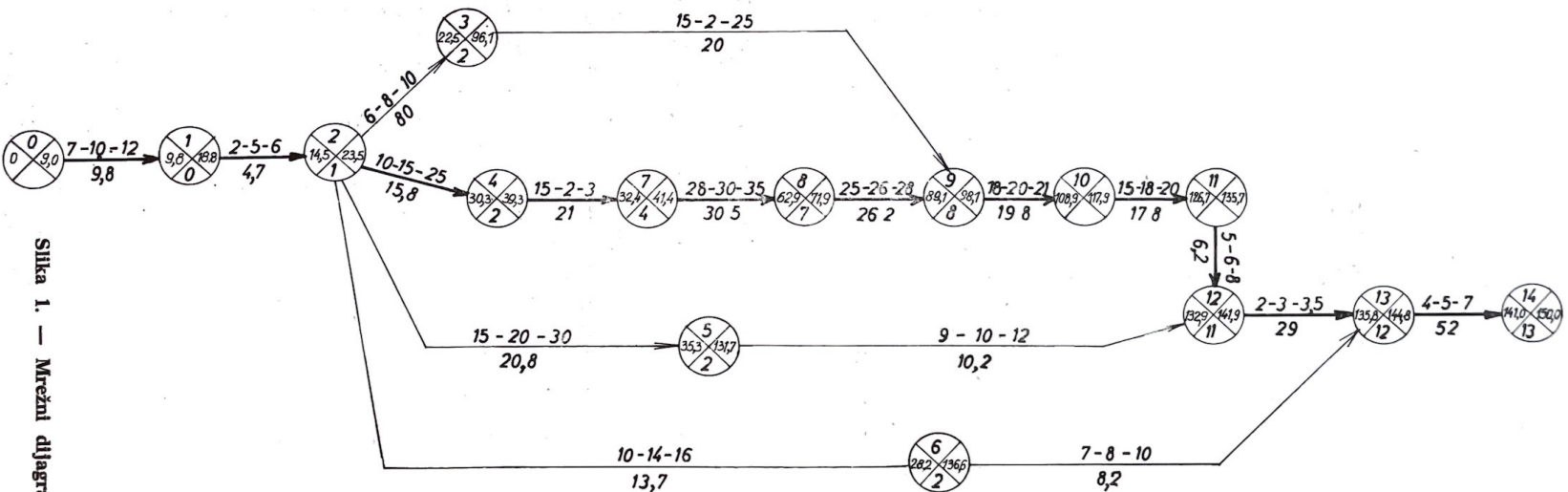
važan indikator, budući nam on za svaki događaj otkriva da li imamo višak ili manjak sredstava, odnosno radnih kapaciteta (koji nam stoje na raspolaganju za dostizanje toga događaja). Ukoliko je vremenski zazor nula — to je indikacija da su sredstva i radni kapaciteti adekvatni, tj. potpuno usaglašeni s planiranim uslovima za izvršenje određene aktivnosti.

vodnje u kojima postoji višak sredstava ili kapaciteta radne snage. Na bazi toga možemo vršiti elastičnu manipulaciju, odnosno manevriranje s proizvodnim faktorima.

Da bismo mogli uspješno realizirati program, neophodno je da iznađemo »kritični put« između početnog i završnog događaja. Jer svi događaji i aktivnosti

Tabela I

Događaj		Trajanje aktivnosti				σ^2	T_E	T e r m i n			Vremenski zazor ($T_L - T_E$)
Početni	Završni	a	m	b	t_a			T_L	T_S	T_R	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	1	7	10	12	9,8	0,69	9,8	18,8		9,0	
1	2	2	5	6	4,7	0,44	14,5	23,5		9,0	
2	3	6	8	10	8,0	0,44	22,5	96,1		73,6	
2	4	10	15	25	15,8	6,25	30,3	39,3		9,0	
2	5	15	20	30	20,8	6,25	35,3	131,7		96,4	
2	6	10	14	16	13,7	1,00	28,2	136,6		108,4	
4	7	1,5	2	3	2,1	0,06	32,4	41,4		9,0	
7	8	28	30	35	30,5	1,36	62,9	71,9		9,0	
3	9	1,5	2	2,5	2,0	0,03	89,1	98,1		9,0	
8	9	25	26	28	26,2	0,25	89,1	98,1		9,0	
9	10	18	20	21	19,8	0,25	108,9	117,9		9,0	
10	11	15	18	20	17,8	0,69	126,7	135,7		9,0	
5	12	9	10	12	10,2	0,25	132,9	141,9		9,0	
11	12	5	6	8	6,2	0,25	132,9	141,9		9,0	
12	13	2	3	3,5	2,9	0,06	135,8	144,8		9,0	
6	13	7	8	10	8,2	0,25	135,8	144,8		9,0	
13	14	4	5	7	5,2	0,25	141,0	150	150	9,0	



Slika 1. — Mrežni dijagram

na tom putu predstavljaju kritične događaje, odnosno aktivnosti. Kritični put je određen putem na koje leže događaji s minimalnim vremenskim zazorom, što znači da on zahtijeva najviše vremena da bi se prešlo od početnog do završnog događaja. On nam, prema tome, predstavlja veoma dragocjen pokazatelj u cilju pravovremenog izvršenja ugovorne obaveze.

Putanju kritičnog puta izračunat ćemo na način prikazan u tab. II.

Tabela II

Aktivnost počet. završ. događaj događaj		t_0 od početnog do završ. događaja		P u t
1	2	3	4	5
0	1	9,8	9,8	0-1
1	2	4,7	14,5	0-1-2
2	3	8,0	22,5	0-1-2-3
2	4	15,8	30,3	0-1-2-4
2	5	20,8	35,3	0-1-2-5
2	6	13,7	28,2	0-1-2-6
4	7	2,1	32,4	0-1-2-4-7
7	8	30,5	62,9	0-1-2-4-7-8
3	9	2,0	24,5	0-1-2-3-9
8	9	26,2	89,1	0-1-2-4-7-8-9
9	10	19,8	108,9	0-1-2-4-7-8-9-10
10	11	17,8	126,7	0-1-2-4-7-8-9-10-11
5	12	10,2	45,5	0-1-2-5-12
11	12	6,2	132,9	0-1-2-4-7-8-9-10-11-12
12	13	2,9	135,8	0-1-2-4-7-8-9-10-11-12-13
6	13	8,2	36,4	0-1-2-6-13
13	14	5,2	141,0	0-1-2-4-7-8-9-10-11-12-13-14

Kako je u kol. 4 apsolutno najveća veličina 141,0, to nam ona predstavlja kritičan put koji prolazi kroz aktivnosti 0-1-2-4-7-8-9-10-11-12-13-14. Ovaj put ćemo u našem mrežnom dijagramu označiti debljim strelicama.

Naročitu pažnju moramo posvetiti da se u programiranom roku završavaju aktivnosti na kritičnom pu-

tu. Iz podataka s kojima raspoložemo (vidi tabelu I), izračunat ćemo faktor vjerojatnosti (Z) pomoću kojeg ćemo onda, iz odgovarajućih tablica, naći vjerojatnoću (P) izvršenja završnog događaja — a to znači i cijelog mrežnog dijagrama, tj. naše ugovorne obaveze — izraženu u %.

Faktor vjerojatnosti naći ćemo primjenom obrascu:

$$Z = \frac{T_s - T_E}{\sqrt{\Sigma \sigma^2}}$$

Prethodno izračunamo kolika je suma svih varijanci koje leže na kritičnom putu:

$$\Sigma \sigma^2 = 0,69 + 0,44 + 6,25 + 0,06 + 1,36 + 0,25 + 0,25 + 0,69 + 0,25 + 0,06 + 0,25$$

$$\Sigma \sigma^2 = 10,55$$

Iz toga slijedi:

$$Z = \frac{150 - 141}{\sqrt{10,55}}$$

$$Z = \frac{9}{3,25}$$

$$Z = 2,8$$

Kad imamo poznat »Z«, onda, iz tabele III, u rasponu od +3 do -3 određujemo vjerojatnost (P):

a) GANTOGRAM CIKLUSA PRIPREME PROIZVODNJE I OTPREME

(aktivnosti) —> terminske jedinice (dani)

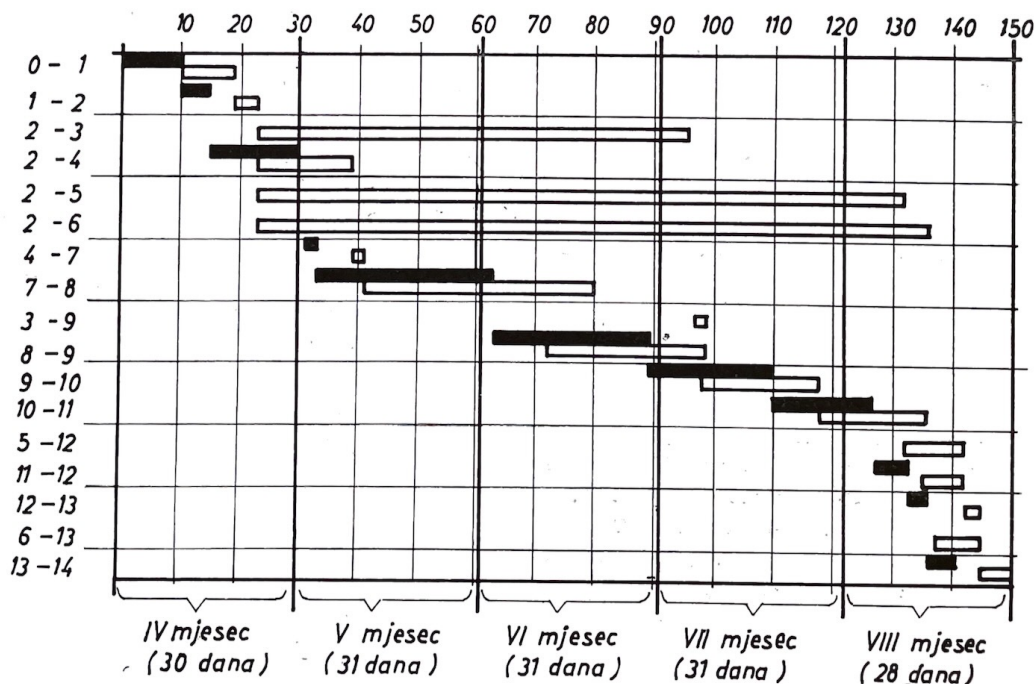


Tabela III

Z	P	Z	P	Z	P	Z	P
0,0	0,500	1,6	0,9452	-0,0	0,500	-1,6	0,0548
0,1	0,5398	1,7	0,9554	-0,1	0,4602	-1,7	0,0446
0,2	0,5793	1,8	0,9641	-0,2	0,4207	-1,8	0,0359
0,3	0,6179	1,9	0,9713	-0,3	0,3821	-1,9	0,0287
0,4	0,6554	2,0	0,9772	-0,4	0,3446	-2,0	0,0228
0,5	0,6915	2,1	0,9821	-0,5	0,3085	-2,1	0,0179
0,6	0,7257	2,2	0,9861	-0,6	0,2743	-2,2	0,0139
0,7	0,7580	2,3	0,9893	-0,7	0,2420	-2,3	0,0107
0,8	0,7881	2,4	0,9918	-0,8	0,2119	-2,4	0,0082
0,9	0,8159	2,5	0,9938	-0,9	0,1841	-2,5	0,0062
1,0	0,8413	2,6	0,9953	-1,0	0,1587	-2,6	0,0047
1,1	0,8643	2,7	0,9965	-1,1	0,1357	-2,7	0,0035
1,2	0,8849	2,8	0,9974	-1,2	0,1151	-2,8	0,0026
1,3	0,9032	2,9	0,9981	-1,3	0,0968	-2,9	0,0019
1,4	0,9192	3,0	0,9987	-1,4	0,0808	-3,0	0,0013
1,5	0,9332			-1,5	0,0668		

Dakle, za »Z« (2,8) je $P = 0,9974$ ili izraženo u postocima — vjerojatnost da će se proizvodnja ugovorene količine namještaja izvršiti u predviđenom roku od 150 dana — iznosi 99,74%.

Na osnovu ovog, svest ćemo termine svih aktivnosti na kalendarsku bazu, pa ćemo tako dobiti uobičajeni operativni plan.

Prikazat ćemo ga pomoću gantograma.

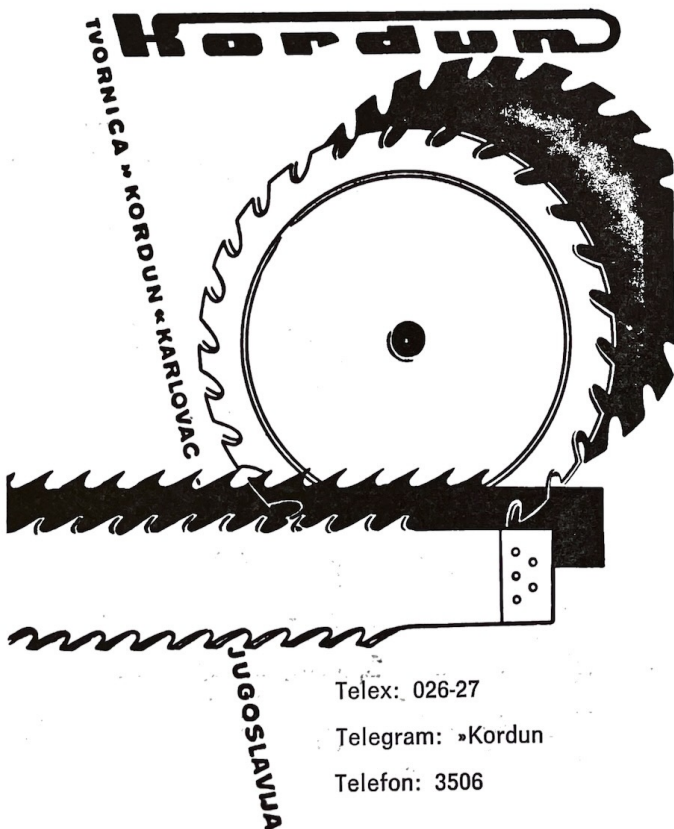
Prema tome, sad imamo operativni terminski plan kojim će se služiti svi učesnici u procesu izvršenja proizvodnog programa. Cio proces treba da traje od 1. IV — 28. VIII (ili 150 dana), pod pretpostavkom da se radi kontinuirano, bez prekida.

Prednosti PERT-TIME metode (u okviru TMP-a) naprama klasičnim metodama su očigledne. Ona zahtijeva timski rad i aktivno učešće odgovornih učesnika u realizaciji programa, a naročito rukovodilaca.

Primjena mrežnog programiranja je skoro neograničena pa ni poduzeća drvne industrije ne bi trebalo da budu izuzetak u njenom uvođenju. Uslijed nedovoljne informiranosti, za vjerovati je da će postojati otpor za praktičnu primjenu ali je to u svakom slučaju stvar koju treba podržati.

To možemo najbolje ilustrirati riječima poznatog američkog stručnjaka za TMP dr. R. L. Martina: »Nije više pitanje u tome da li ćemo koristiti ove nove tehnike već kada? To kada je — sada«.

Zastarjelost i dotrajalost osnovnih sredstava, (pogotovo opreme) u drvnoindustrijskoj grani naše zemlje zahtijeva radikalne rekonstrukcije. Tamo gdje to već nije učinjeno, postoje široke mogućnosti za primjenu CPM, odnosno PERT-TIME i PERT-COST metode TMP-a kojom se sinhroniziraju sve akcije u optimalnom roku i uz optimalne troškove.



PROIZVODIMO:

GATER PILE
dvostruko ozubljene
obične
okovane

KRUŽNE PILE
razne

KRUŽNE
pile sa tvrdim
metalom

PRIBOR
napinjače, i sl.

RUČNE PILE
razne

ALATE
svih vrsta
za obradu drva
iz TN HSS
materijala

Telex: 026-27

Telegram: »Kordun

Telefon: 3506

IZ PROIZVODNJE

LADISLAV LESIC, dipl. ing.

Centar za razvoj
Industrijskog kombinata
»Krivaja«, Zavidovići

Razvoj lijepljenih drvenih građevinskih konstrukcija, ispitivanje slojevitog elementa

UVOD

Stručnoj javnosti je poznato da se u evropskim i nekim vanevropskim zemljama intenzivno razvila gradnja lijepljenim drvenim konstrukcijama. Ova se gradnja osobito razvila nakon istraživanja u oblasti umjetnih smola kao ljepivog materijala koja su dala neviđene kvalitete rezultate.

Ovim se konstrukcijama grade samostalne dvorane velikih raspona i opterećenja za razne potrebe, stambene zgrade, hangari, silosi itd.

U našoj zemlji se ove konstrukcije još na žalost ne proizvode, pa tako nema ni gradnje koja bi sigurno zasjenila klasične drvene konstrukcije.

svakoj željenoj proizvodnji i gradnji ovim sistemima predstoji odgovarajući istraživački zadatak. Iako su dobrim dijelom ova istraživanja već obavljena u pojedinim zemljama, ipak smo obavezni provesti ispitivanja specifična za naše materijale i uslove. Ovo naročito vrijedi za drvo koje je materijal biološkog porijekla, pa kao anizotropno povlači poznate reperkusije.

Izrada uzoraka

Prije dvije godine, autor je, u okviru Centra za razvoj Kombinata »Krivaja« Zavidovići, započeo ciklus istraživačkih zadataka u oblasti lijepljenih drvenih građevinskih konstrukcija. U ovom članku ćemo prikazati samo jedan fragment toga rada. Najmasovnija gradnja se danas izvodi upravo lameliranim elementima, pa se zato ovaj sistem i izabrao za prva ispitivanja. Ispitivački elementi su se odmah izradili u naturalnim veličinama (koji se mogu upotrebiti u budućoj građevinskoj operativi).

Skraćena verzija procesa proizvodnje ovih elemenata tekla je ovako:

- izbor piljenica jela/smrča, od I do III klase, po standardu, 25 mm debljine, sa stanjem vlage od 12 do 14%, što je ustanovljeno električnim aparatom za mjerenje vlažnosti;

- blanjanje samo od debljine na 20 mm;

- jednostrano nanošenje ljepila 200 gr/m²;

- slaganje lamela u specijalne vretenaste stegače, uz prethodno nastavljanje piljenica klinastim čepo-

- vrijeme stezanja 9 sati;

- finalna obrada slijepljenih elemenata, na definitivne dimenzije.

Ovi uzorci su izrađeni u eksperimentalnoj radionici Kombinata »Krivaja«, a ispitivanja su obavljena u laboratoriju Zavoda za tehnologiju drveta u Sarajevu.

Od tako izrađenih naturalnih elemenata, odrezani su uzorci veličine 600x140x240 mm (slika 1) i 500x120x500 mm (slika 2), te su na njima primjenjivana ispitivanja. Preostali duži dijelovi su predati Zavodu za ispitivanje konstrukcija radi ispitivanja mehaničkih osobina.

Ispitivanja

S raznih mjesta slijepljenog paketa, izrezan je određen broj epruveta, i to iz paketa s 8 lamela (sl. 1) 57 kom. epruveta za čvrstoću smicanja i 72 epruvete za čvrstoću

vima. Pritisak od 5 kg/cm² nakon stezanja;

— pri stezanju, temperatura prostori je bila 24°C, a vlaga 65%;

Čvrstoća smicanja

Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	35,2	70,0	96,0	20,2	29,0	52,6	19
2	57,6	74,7	92,8	12,2	16,3	16,5	13

Epruvete 24 sata u vodi

Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	7,6	48,6	82,7	15,9	32,7	61,5	19
2	34,7	46,5	55,0	8,1	17,5	5,7	13

Epruvete dva puta moćene u vodi 70° po 3 č

Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	19,2	46,0	62,5	20,5	44,6	46,8	19
2	32,1	49,7	58,4	8,0	16,2	30,0	13

Čvrstoća raslojavanja

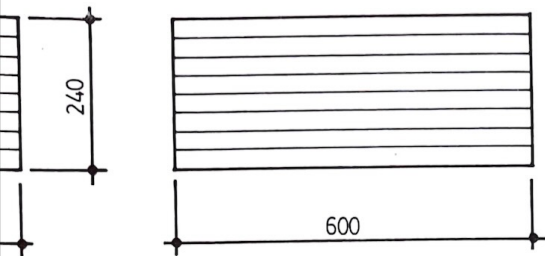
Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	3,8	18,1	31,7	6,7	37,0	57,3	24
2	10,1	14,9	19,3	2,8	18,7	37,3	13

Epruvete 24 sata u vodi

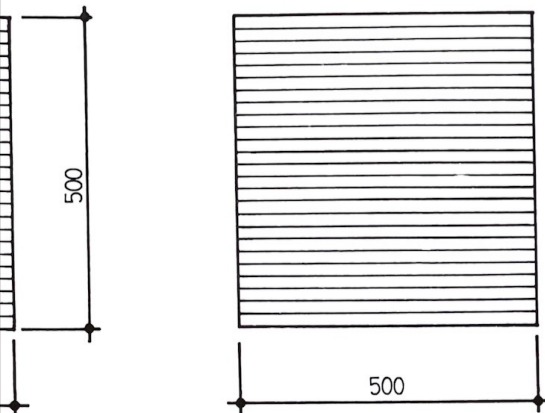
Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	2,9	11,8	23,2	5,8	41,0	80,0	24
2	6,1	14,3	24,4	5,9	41,1	62,0	13

Epruvete dva puta moćene u vodi 70° po 3 č

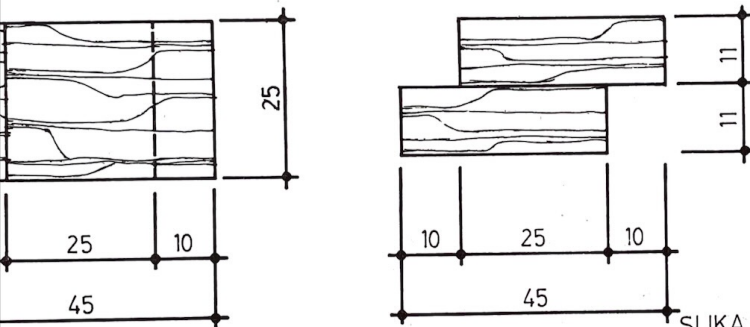
Uzorak broj	Sila loma kg/cm ²			Standardna devijacija	Koef. varijacije	Suhe epruvete	
	min.	sred.	max.			% loma po	Broj epruveta
1	2,4	14,2	23,6	6,2	43,6	61,6	24
2	3,7	15,9	22,8	6,0	37,7	32,1	14



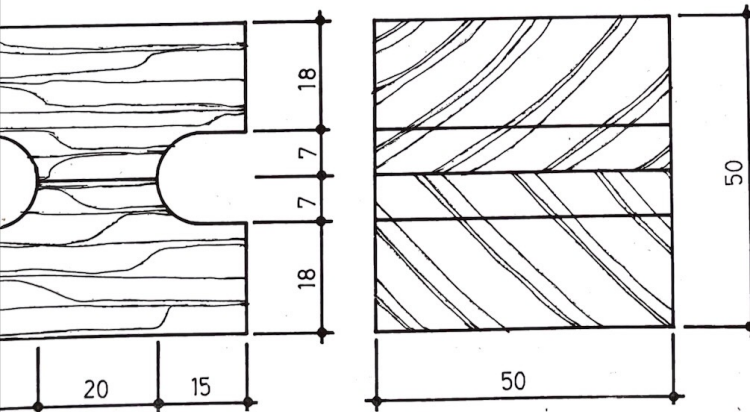
SLIKA 1.



SLIKA 2.



SLIKA 3.



SLIKA 4.

raslojavanja. Nadalje je izrezano, iz paketa s 25 lamela (sl. 2), 38 epruveta za čvrstoću smicanja i 40 epruveta za čvrstoću raslojavanja. Oblik epruveta za smicanje je prema sl. 3, a za raslojavanje po sl. 4. Kako je poznato, to su standardne forme. Nakon izvršenih tretiranja, u aparatima su rezultati svedeni u tabelarne prikaze koje prilažemo.

Ako na grubo analiziramo rezultate u tabelama, izlazi da je srednja čvrstoća smicanja i raslojavanja epruveta tretiranih na suho zadovoljavajuća. Međutim, velike standardne devijacije pokazuju da je neujednačen kvalitet lijepljenja, a ne ljepila. Ova pojava nas je pobudila da tražimo uzroke u tehnološkom procesu. Tako smo ustanovili da pritisak u stegačima, nakon 2 do 3 sata, popusti, jer se lamele prilagode pritisnim uslovima i tako smanje potreban pritisak. Ovo se npraktično izbjegava umetanjem jakih spiralnih opruga između stežuće naprave i paketa, što je učinjeno kod slijedećih ispitivanja i time svedena standardna devijacija na normalne mjere.

Razmatranje samo ovog jednog parametra dokazuje da danas možemo potpuno vladati metodom i kvalitetom lijepljenja, čime se odbacuje svaka sumnja u kvalitet i trajnost ovih savremenih konstrukcija.

Istovremeno su obavljena i ispitivanja mehaničkih osobina konstrukcija, što je predmet građevinske struke.

Nakon dobivenih rezultata oba dvije vrste ispitivanja, izradila se u Kombinat u seriji elemenata i s njima izgradio ogledni objekat u krugu poduzeća u Zavidovićima. Raspon objekta je 9,0x20,0x9,0 m, te on još i dalje služi za posmatranje, a upotrebljen je kao nadstrešnica za građu koja izlazi iz sušionica.

Zaključak

S jedne strane, ne sasvim zreli rezultati za eksploataciju u građevinarstvu ovog pionirskog rada, a s druge strane velika potencijalna mogućnost razvoja i primjene ovih suvremenih konstrukcija, stimulirala nas je da smo istraživanja proširili, kako na daljnje vrste tako i metode koje su u svijetu poznate.

Tako su prošle godine s republičkim naučnim institucijama zakazane dvije istraživačko-naučne teme, od kojih jedna tretira samo istraživanje tehnološkog procesa, a druga mehaničke i ostale osobine samih konstrukcija u uslovima eksploatacije.

Prva tema ima za cilj da izradi studiju kao osnovu za podizanje pogona za proizvodnju ovih konstrukcija u okviru drvene industrije, a druga da donese parametre potrebne arhitektima, građevinskim konstrukterima i operativi za realizaciju.

Uz sajam „Alpe – Adria“ u Ljubljani

MILAN SIMIC, dipl. ing.

Prije 8 godina prvi put je ostvarena zamisao osnivanja sajma ALPE-ADRIA, na kojem bi sudjelovale tri pogranične države i to AUSTRIJA, ITALIJA i JUGOSLAVIJA. Svrha ovog sajma je bila tješnja suradnja, ne samo na trgovinskom polju, nego i na prosvjetno-kulturnom, turističkom pa i na političkom. Nakon velikih olakšica u pograničnom prometu, suradnja između ove tri zemlje dobila je veliki zamah, tako da su sajmovi ALPE-ADRIA iz godine u godinu postajali uspješniji i interesantniji. Prošle godine je npr. izmjena dobara između Austrije i Jugoslavije po novom korigiranom sajamskom sporazumu 100% realizirana, a relativni količinski napredak zapažamo i kod italijanskog sporazuma. Međusobno poznavanje razvoja privrede zainteresovalo je i mnoge druge države, pa su se na ovogodišnjem 9. Sajmu ALPE-ADRIA pojavile firme iz 11 država sa 174 izlagača, bilo pojedinačnih ili u sastavu svojih udruženja. Jugoslavija je učestvovala s 91 izlagačem.

Na GR u Ljubljani priređuju se u glavnom specijalizirani sajmovi, izložbe i saloni, koji su postali jako interesantni za pojedine struke, a naročito i u prvom redu za drveno industrijsku struku i za industriju pokućstva, dalje za elektroniku, tehniku, automatizaciju, motorizaciju, vinogradarstvo itd. Ja bih Sajam ALPE-ADRIA nazvao mješovitim, jer su baš na ovogodišnjem 9. Sajmu, koji je trajao od 9. do 17. maja o. g., učestvovali proizvođači svih mogućih struka iz 12 država s 265 izlagača i dali ovom sajmu MEĐUNARODNO OBILJEŽJE. Tako su učestvovali, kao što smo rekli, Jugoslavija s 91 izlagačem, Italija s 84, Austrija sa 67, Savezna Republika Njemačka s 11, Danska i Švedska sa po 3, USA, Belgija, Švajcarska, Španija, Japan i Lichtenstein sa po 1 izlagačem.

Za našu struku bili su interesantni izlagači SLOVENIJALES i LESNINA, austrijske firme HARALD BURKERT iz Graca, MAIER & Co »EMCO« iz Halleina, E. JANNER — Sohn KG — »MINKA« iz Mareina i drugi.

Razumljivo je jako malo učešće proizvođača i firmi interesantnih za našu struku, jer se 6. juna 1970, dakle za samih 15 dana, otvara redoviti i po cijelom svijetu poznati specijalizirani SAJAM DRVETA. Svi napomenuti izlagači ostat će u Ljubljani sa svojim eksponatima i na SAJMU DRVETA i proširiti svoje štandove, što važi za SLOVENIJALES i LESNINU.

Posebno ćemo se osvrnuti na eksponate firmi »MINKA«, vlasnika

JANNER iz Mareina, HARALD BURKERTA iz Graca i EMCO iz Halleina.

Firma MINKA surađuje prvi put na GR s vrlo interesantnim složivim drvenim i automatskim metalnim ljestvama, koje su vrlo prikladne za sve vrste stambenih zgrada, u podrumskim i tavanskim etažama, a naročito za weekend kuće i garaže, iz kojih je moguć lagan ulaz iz garažnog boksa u stan, s jednostavno montiranim ljestvama. Složive ili metalne automatske ljestve jednostavno se montiraju u okvir stropa i pritiskom na dugme na električni uređaj otvaraju se ili zatvaraju, tako da je na stropu vidljiv samo poklopac. Ove drvene ili metalne ljestve nadoknađuju fiksna stepeništa te su, radi ekonomičnosti upotrebe prostora i srazmjerno niske cijene, uzbudile izvanredan interes posjetilaca sajma. Za ove jedinstvene vrste ljestava, firma JANNER već je stupila u vezu sa SLOVENIJALESOM, radi sklapanja ugovora za uvoz veće količine. Može se preporučiti svima, a naročito individualnim kupcima da ove ljestve pogledaju na SAJMU DRVETA, u vremenu od 6. do 14. juna 1970. na GR-u u Ljubljani, gdje će se moći detaljnije upoznati s preimućtvima ovih ljestava i mogućnostima nabavke.

Firma HARALD BURKERT također surađuje prvi put na GR s miniaturnim strojem za blanjanje »PRIMA HM 1«. Kombinacija ravnalice — debljače stroja PRIMA HM 1, s automatskim potiskom, predstavlja lijepu čeličnu konstrukciju s vi-

sokim učinkom. Stroj je jako podesan za zanatska poduzeća i za pomoć u industriji, kada se radovi izvode van tvornice. Kao minijaturan i vrlo podesan za brzo preuređivanje za pojedine faze rada, uzbudio je kod posjetilaca sajma veliki interes.

Firma EMCO prikazala je također miniaturne visokoturažne strojeve za obradu drva, vrlo prikladne za servise i mala zanatstva.

Sajam ALPE-ADRIA je uspio, naročito s aspekta lijepog aranžiranja, kako to zahtjeva stil međunarodnih sajмова. Iz naše struke mi očekujemo mnogo, mnogo više na SAJMU DRVETA, koji se otvara 6. juna 1970. Iz 10 evropskih država i USA, preko 200 izlagača na 15.000 m² prikazat će i na ovom specijaliziranom sajmu asortimane iz najnovijih dostignuća savremene industrije strojeva za obradu i preradu drva, razna oruđa i okove, prateći repromaterijal, kao boje, lakove, brusni i plastični materijal, ljepila, furnire i njegove proizvode, te pokućstvo. Bit će zastupljena također razna oprema, transportna i druga sredstva za drvnu industriju i industriju namještaja itd.

Na svaki način pokušat ćemo čitaocima revije DRVNA INDUSTRIJA, poslije završetka SAJMA DRVETA, opisati sve ono što će interesirati naše kolektive iz drvno prerađivačke industrije i ostale stručnjake iz privrednih organizacija, koji surađuju sa stručnjacima iz naše struke.

INFORMATIVNI BILTEN

OVAJ PRILOG ZA ČITAOCE „DRVNE INDUSTRIJE“
I ZA SVOJE POSLOVNE PARTNERE PRIPREMA
SLUŽBA ZA PRAĆENJE TRŽIŠTA „EXPORTDRVA“

BOŽIDAR MACESIĆ, dipl. ing.

Osnovne značajke integracije Exportdrva drveno-industrijskih poduzeća i specijaliziranih trgovinskih organizacija

Kretanje potrošnje drva i drvnih proizvoda u svijetu, u odnosu na količine i geografsku rasprostranjenost raspoloživih sirovina, predmet je permanentnih analiza i istraživanja usmjerenih na iznalaženje najpovoljnijih mogućnosti zadovoljavanja postojećih potreba. Razlike su samo u intenzitetu ovih istraživanja, ovisno o tome kolika je i gdje akutnost spomenutih odnosa.

Naše prisustvo u međunarodnoj razmjeni dobara s područja industrijske prerađivačke drva relativno je značajno. Predstavljajući daleko pretežnog izvoznika u odnosu na uvoz drva i drvnih proizvoda, logično je da su i kretanja na relaciji međusobnih odnosa činilaca ovih zbivanja na međunarodnom planu, a u ne manjoj mjeri i unutar domaćeg tržišta, od posebnog značaja.

Očigledno je da se porast potrošnje drvnih proizvoda odvija u uslovima sve oštrije konkurentske borbe za svjetska ili domaća tržišta, i da ta borba nije ništa manja na već osvojenim tržištima. Te okolnosti traže nove i kvalitetnije forme organiziranosti proizvodnje i trgovine, koje će im usloviti uspješan opstanak i sigurnost daljnjeg progressa. Iznalaženje tih novih vidova poslovnih odnosa i međusobne suradnje je, prema tome, imperativ situacije u kojoj se nalazimo, a u isto vrijeme logičan evolutivan razvoj dosadašnjih međusobnih interesa.

Svođeci ove opće činjenice na našu konkretnu stvarnost, Exportdrvo je, na osnovu vlastitog iskustva, kao najveći jugoslavenski izvoznik drvnih proizvoda, ocijenilo da sadašnja situacija na tržištima zahtijeva što čvršće jedinstvo akcije na daljnjem programiranju razvoja proizvodnje i prometa. Polazeći od ovih potreba i dugogodišnje veoma prisne poslovne saradnje s proizvodnim poduzećima, za koje je u svoje ime, a za njihov račun, vršilo pretežan dio izvoza, a u zadnje vrijeme i plasman na domaćem tržištu, Exportdrvo je proizvodnim poduzećima predložilo i konkretnu formu daljnjeg zajedničkog puta i programiranja razvojnih akcija. Predložena je takva integraciona forma koja u najvećoj mogućoj mjeri vodi računa o stečenoj poslovnoj reputaciji Exportdrva na međunarodnom planu i na domaćem tržištu, a kroz to i svakog individualnog proizvodnog poduzeća, s kojim ga vežu tradicionalne poslovne veze. To je forma pripajanja proizvodnih poduzeća Exportdrvu, u čemu proizvodna poduzeća zadržavaju svojstva pravne osobe, a prema tome i njihove određene samostalnosti.

Do sada je registracijom ozakonjeno pripajanje Exportdrvu 5 proizvodnih i jedne trgovinske organizacije, a to su: DIK »Česma« — Bjelovar, DIK Novi Vinodolski, DIK Ravna Gora, DIK Virovitica, DI Vrbovsko i Trgovinsko poduzeće »Solidarnost« — Ri-

jeka. Na taj način Exportdrvo, sada poduzeće za proizvodnju i promet drva i drvnih proizvoda, već djeluje kao organizacija udruženog rada koja ima ove osnovne ciljeve:

1. Širenje postojećih i osnivanje novih prodajnih kapaciteta na domaćem i vanjskom tržištu, radi što uspješnijeg plasmana proizvoda svojih poslovnih partnera;
2. Daljnje unapređenje efikasnosti trgovine, posebno na vanjskim tržištima, gdje će vlastita trgovačka mreža intenzivnije djelovati na eliminiranju posredništva i uključivati se u tržište sa, što je više moguće, vlastitom mrežom;
3. Koristiti rezultate vlastite obrade i istraživanja tržišnih kretanja u zemlji i svijetu za realna programiranja i realizaciju razvoja proizvodnih kapaciteta, neophodnih za podmirenje potreba tržišta, vodeći računa o intenzitetu nužnih strukturnih promjena među djelatnostima unutar industrijske prerade drva;
4. Zajedno s proizvodnim poduzećima, djelovati na programu stalnog tehničkog, tehnološkog i organizacionog unapređenja proizvodnje za uspješnu konkurenciju na domaćem i vanjskim tržištima;

5. U obostranom poslovnom interesu proizvodnje i prometa, djelovati na planu što ekonomičnijeg poslovanja, osiguravajući time stabilnost cijena, stalan porast standarda radnih ljudi zaposlenih u jedinstvenom poduzeću, kao i stvaranje dovoljne akumulativnosti potrebne za programirani razvoj;
6. Razvijati međusobne poslovne odnose i nepohodan nivo poslovne discipline u oba pravca, kao garancije postizavanja postavljenog cilja;
7. Težiti da što veći broj proizvodnih organizacija bude uključen u poslovnu aktivnost ove više forme međusobnih odnosa, kako to bude omogućavao intenzitet razvoja organizacije zadužene za plasman proizvoda industrijske prerade drva.

NEKE OSNOVNE ZNAČAJKE MEĐUSOBNIH ODNOSA INTEGRIRANIH PODUZEĆA

Kao što je u uvodu napomenuto, u ovim je integracionim odnosima usvojena alternativa pripajanja proizvodnih poduzeća Exportdrvu, ali sa zadržavanjem svojstva pravne osobe integriranih organizacija, odnosno njihove određene samostalnosti. Posebno se to odnosi na:

- pravo neposrednog stupanja u poslovne odnose s trećim licima, podrazumijevajući pravo zaključivanja ugovora u poslovima robnog prometa i drugih ugovora, i to u svoje ime i za svoj račun. Poduzeća su kao takva i registrirana;
- donošenje svojih općih pravila;
- zadržavanje organa upravljanja;
- sticanje i raspodjela dohotka;
- odlučivanje o korištenju i raspodjeli sredstava kojima raspolaže;
- pravo i dužnost da za svoje obaveze odgovara do visine vrijednosti sredstava kojima samostalno raspolaže, zatim sredstvima koja je iz svog dohotka ili fondova unijela u zajedničke fondove poduzeća i sredstvima koja je uložila u druge samostalne organizacije, pravna lica u sastavu istog poduzeća — osim sredstvima koja je na njih prenijela po osnovu isporučenih proizvoda ili izvršenih usluga;
- obavezu da samostalno donosi svoj završni račun i periodične obračune;
- činjenicu da je korisnik društvenih sredstava i da ima vlastiti žiro račun kod SDK;
- obavezu da kamate na poslovni fond obračunava i plaća iz svog dohotka, po propisima koji važe za poduzeće;
- obavezu da doprinos na sredstva zajedničke potrošnje uplaćuje u korist republike ili općine na čijem teritoriju je njeno sjedište;
- obavezu da sredstva zajedničke rezerve privrednih organizacija uplaćuje u iste rezerve i koristi kao potpuno samostalno poduzeće.

Unutarnja organizacija, položaj dijelova poduzeća, organi upravljanja poduzeća i dijelova poduzeća, njihov djelokrug rada i odgovornost, unutarnji odnosi, način poslovanja, kao i druga pitanja od značaja za samoupravljanje i poslovanje Exportdrva, poduzeća za proizvodnju i promet drva i drvnih proizvoda, utvrđeni su Statutom i ugovorima na osnovu Statuta.

Dijelovi poduzeća — kombinati i dijelovi matičnog poduzeća — u međusobnom su poslovanju ravnopravni i dužni su uzajamno saradivati u poslovanju. Dijelovi poduzeća su dužni izvršavati obaveze utvrđene Statutom, općim aktima ili međusobnim ugovorima na osnovu Statuta i dostavljati dokumentaciju s potrebnim podacima za koordinirano obavljanje poslova.

Za rješavanje sporova iz odnosa dijelova poduzeća i između poduzeća i dijelova poduzeća u vezi s međusobnim isporukama i vršenjem usluga, osniva se unutarnja arbitraža, koja rješava u vijeću. Odluka vijeća, koju ono donosi na temelju općih propisa, pravnih pravila i akata poduzeća, je konačna.

Izvršni poslovni odbor može na nivou poduzeća osnivati privremenu komisiju unutarnje kontrole u slučajevima za koja smatra da su potrebni. Radnički savjet dijela poduzeća može osnivati, na nivou dotičnog dijela poduzeća, komisiju za unutarnju kontrolu.

Organi upravljanja, te izvršno-kolegijalni i inokosni organ poduzeća su:

- Radnički savjet
- Izvršni poslovni odbor, i
- Generalni direktor

Svaka samostalna organizacija — pravna osoba — delegira 2 člana u Radnički savjet poduzeća, a matično poduzeće onoliko članova koliko ukupno delegiraju svi dijelovi poduzeća sa svojstvom pravne osobe.

(Ova je odluka privremeno unešena u Statut zbog toga da matično poduzeće suverenije sprovede zacrtanu integraciju i obezbedi konsolidiranje udruženih članica u jednu homogenu cijelinu. Međutim, za očekivati je da će ova statutarna odredba u skoro vrijeme biti izmijenjena).

Članovi Radničkog savjeta biraju se na 4 godine, a svake 2 godine bira se polovina od ukupnog broja. Nitko ne može biti biran dva puta uzastopce.

U izvršni poslovni odbor svaka samostalna organizacija — pravna osoba — delegira po jednog člana, a matično poduzeće 3 člana. (Generalni direktor poduzeća je član Izvršnog poslovnog odbora po svom položaju).

Ovako definiranim međusobnim odnosima, garancijom za samoupravno stvaralaštvo svakog pojedinog dijela udruženog poduzeća, čvrstom unutarnjom poslovnom disciplinom, usmjerenim razvojem proizvodnje na osnovu realno sagledane mogućnosti potrošnje na domaćem i vanjskom tržištu i osiguranjem plasmama zajednički definiranog programa proizvodnje, ostvaren je novi kvalitet međusobne poslovne saradnje Exportdrva i proizvodnih poduzeća. Osim kon-

vencionalnih odnosa, stvorenih i razvijanih između Exportdrva i proizvodnih organizacija, osigurava se jedan novi, čvršći most poslovnog spajanja putem samostalnog i samoupravnog određivanja i odlučivanja u izabranim organima upravljanja pripojenih poduzeća, gdje se vrši formiranje i raspodjela dohotka ostvarenog zajedničkom poslovnom aktivnošću. Time se dobiva jedna suštinski nova i kvalitetnija forma poslovne prisutnosti i povezanosti.

U toku su pripreme za obuhvaćanje integracijom druge grupe proizvodnih poduzeća, čime se, kako je objašnjeno i naglašeno, ne zatvara ova inicijativa. Smatra se, naprotiv, da će upravo rezultati i iskustvo stečeno na ovim početnim razmjerima biti putokaz za buduće akcije okrupnjavanja.

Na kraju, neophodno je naglasiti da se u odnosima Exportdrva i ostalih proizvodnih poduzeća, za sada van integracije, njom ništa ne mijenja. Exportdrvo i nadalje nastoji i nastojat će da u što većoj mjeri,

ovisno o kapacitetnim mogućnostima, pod što povoljnijim uvjetima plasira proizvode tih organizacija a u skladu s postojećim ugovorom između njega i Poslovnog udruženja drvne industrije, Zagreb, kao i ugovora koje ono ima i s proizvođačima van ove grupacije. Exportdrvo smatra sve te ugovore i postojeću poslovnu suradnju od potpuno jednake važnosti i jednakih obostranih obaveza, bez obzira radi li se o integriranim ili neintegriranim poduzećima.

Inicijativa koju je Exportdrvo poduzelo otvaranjem ovog integracionog procesa bila je popraćena nizom preliminarnih akcija koje su se odvijale uz puno poštivanje slobodnog dogovaranja. Organi vlasti te društveno-političkih i privrednih organizacija pokazali su razumljiv interes za tok ovog procesa, te su i s njima koordinirane naše akcije s ciljem da se one usklade i pruže što efikasniji doprinos općim progresivnim intencijama i kretanjima naše privrede — posebno drvne industrije.

SVIM KOLEKTIVIMA DRVNE INDUSTRIJE JUGOSLAVIJE!

Preko 200 izlagača iz 10 evropskih zemalja i Amerike očekuje vašu posjetu na tradicionalnom

MEĐUNARODNOM SAJMU DRVETA U LJUBLJANI OD 6.-14. VI 1970.

Na za vas specijaliziranom sajamskom tržištu od 15.000 m², izlagači će vam pokazati i demonstrirati bogat asortiman:

- Strojeva i alata za obradu i preradu drva
- Reprodukcionih materijala (boja, lakova, okova, brusnih materijala, ljepila, plastičnih materijala, furnira i drugih proizvoda)
- Razne opreme, transportnih i drugih sredstava za vašu industriju

**Organizirajte kolektivne posjete na vaš sajam,
koji će biti otvoren svaki dan od 9. — 18. sati**

Sve informacije vam daje:

GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE, LJUBLJANA, TITOVA 50



„CHROMOS KATRAN TVORNICA BOJA I

CHROMOPLAST LAKOVI — Poliester lakovi

Poliester lakovi, koje naša tvornica proizvodi pod trgovačkim imenom CHROMOPLAST — lakovi, su kondenzacioni produkti višebazičnih kiselina i viševaljanih alkohola otopljenih u monostirolu. Za njihovo otvrdnjavanje, na površini koju želimo lakirati, potrebno je da ih pomiješamo s ubrzivačem i katalizatorom u određenom omjeru. Na taj način na površini drva dolazi zapravo do polimerizacije samog laka, stvaranja trodimenzionalnih mrežastih makromolekula, te slobodno možemo kazati da je drvena površina obložena jednim plastičnim filmom, koji, obrađen, (brušenje, poliranje) ima visok i stalan sjaj, veliku tvrdoću, otpornost prema vodi, otapalima, slabim kiselinama i lužinama. U stanovitoj mjeri, film je otporan i na povišene temperature i udarce.

Bezbojni poliester-lakovi primjenjuju se za lakiranje furniranog sobnog namještaja, kao i za lakiranje radio i TV kutija, dok obojeni poliester lakovi nalaze uglavnom svoju primjenu kod lakiranja kvalitetnog kuhinjskog namještaja.

Bezbojni a i obojeni poliester lakovi mogu se nanositi poznatim metodama, tj.:

1. štrcanjem jednokomponentnom pistolom,
2. štrcanje dvokomponentnom pistolom,
3. lijevanjem pomoću stroja za lijevanje s dvije glave,
4. lijevanjem preko Reaktivnog temelja broj 7565,
5. lijevanjem preko Reaktivnog temelja broj 7516 »mokro na mokro«.

Priprema podloge:

Drvo koje želimo lakirati mora imati sadržaj vlage od 8—12%. Brušenje drva treba vršiti brusnim papirima br. 80, 120 i 150. Granulacija brusnih papira odnosi se na DIN-standard. Ukoliko se površine drva prije lakiranja žele transparentno obojiti (bajcati), treba ih prethodno obrusiti brusnim papirom br. 180. Za ovakvo bojenje mogu se upotrebiti vodena močila (bajcevi) ili transparentno pigmentirane temeljne boje. U obzir dolaze močila i temeljne boje otporne na perokside (katalizator).

Ako se primjenjuje vodeno močilo, površine drva treba prije lakiranja ponovo osušiti na

sadržaj 8—12%. Ne preporuča se primjenjivati vodena močila s više od 5% suhe tvari, jer u tom slučaju može doći do slabijeg prijanjanja laka za podlogu. Na nekim močilima, Chromoplast-lakovi ne suše ili nepotpuno suše, pa preporučamo da se pri izboru močila konzultira proizvođač močila, ili da se izvrši praktična proba.

Za izolaciju bajcanih površina, može se upotrijebiti izolacija za bajcane površine br. 7530. Nanosi se bilo štrcanjem ili lijevanjem, u količini od 50 do 70 gr/m², viskoziteta 16—18 sek. Ford 4 mm. Sušenje ove izolacije iznosi minimum 2 sata prije nanošenja poliester laka. Ukoliko se izolacija za vrijeme nanošenja lijevanjem ugusti, može se razrijediti Nitrorazređivačem br. 6050.

Vrste drva koje sadrže veće količine prirodnih masnoća i smola potrebno je prije nanošenja Chromoplast laka obraditi s 1—3 sloja (ovisno o količini masnoća ili smola) Chromoden izolacijom za egzote br. 7568. Ova se izolacija prije upotrebe zamiješa Chromoden kontaktom br. 5989, u omjeru:

100 tež. dijelova Chromoden izolacije za egzote br. 7568,

160 tež. dijelova Chromoden kontakta br. 5989.

a zatim se Chromoden razređivačem razrijedi za izolaciju br. 7569 na viskozitet 15—20 sek/Ford 4 mm/20°C. Smjesa je upotrebljiva 6—8 sati, a nanosi se štrcanjem u količini 80—100 gr/m². Ukoliko se izolacija nanosi u više slojeva, sušenje između nanošenja pojedinih slojeva je cca 6—8 sati, pri normalnoj temperaturi. Sušenje posljednjeg sloja izolacije u svakom slučaju treba da iznosi 24 sata.

Kao izolacija mogu se primijeniti i dvokomponentni zapunjači pora, ali samo u slučajevima kada se radi o vrstama drva s neznatnim sadržajem masnoća (npr. orah, mahagoni i sl.). Ovi se zapunjači sastoje od Veziva za zapunjače pora br. 4560, Kontakta za zapunjač pora br. 4561 i prašiva u nijansi oraha, mahagonija, hrasta i brijesta. Odnosi miješanja su:

Prašivo : Vezivo : Kontakt = 1:1:0,2.

KOMBINATA

KUTRILIN[®]

LAKOVA

Metode nanošenja:

1. Štrcanje jednokomponentnom pistolom

Ovim sistemom mogu se nanositi svi tipovi Chromoplast-lakova na horizontalne i okomite, te zaobljene površine.

Za horizontalne površine zamiješa se:

100 tež. dijelova Chromoplast laka br. 7591,
0,5—0,7 tež. dijelova Chromoplast ubrzivača
za štrcanje br. 7594.

U tako pripremljenu smjesu dodaje se, neposredno prije nanošenja 8—10 tež. dijelova Chromoplast-katalizatora BE br. 7598.

Važno je da se ubrzivač, a potom i katalizator, dobro umiješaju u lak, s time da miješanje bude polagano, kako bi se izbjeglo prekomjerno stvaranje mjehurića zraka.

Zamiješati treba količinu koja se može utrošiti kroz 15—20 min, jer nakon tog vremena smjesa počne želatirati. Najpovoljniji viskozitet za štrcanje je 25—30 sek/Ford 4 mm/20°C, a lak se po potrebi razređuje s Chromoplast razređivačem. br. 7600.

Štrcanjem se nanosi Chromoplast lak u količini od 440—500 gr/m², u jednom sloju, ili, još bolje, u dva sloja po 220—250 gr/m². Sušenje između pojedinih slojeva traje 15—30 min, što ovisi o uslovima rada. Pritisak zraka za štrcanje treba da je oko 2,5 atm, otvor sapnice 1,8—2,0 mm.

Prije daljnje obrade (brušenje, poliranje), Chromoplast lak 7591 treba da se suši 12—18 sati.

Kod primjene obojenih Chromoplast lakova, važe isti omjeri komponenata i način rada kao i kod Chromoplasta br. 7591.

Za okomite i zaobljene površine zamiješa se Chromoplast O br. 7592 s komponentama u slijedećem omjeru:

100 tež. dijelova Chromoplasta O br. 7592,
0,5—0,7 tež. dijelova Chromoplast ubrzivača
za štrcanje br. 7594,

8—10 tež. dijelova Chromoplast katalizatora BE br. 7598.

Najprije se zamiješa Chromoplast O br. 7592 s ubrzivačem uz dobro miješanje. Ovako pripremljena smjesa stabilna je nekoliko dana,

te se, zbog jednostavnosti u radu, može zamiješati u većim količinama. Neposredno prije prskanja, treba dodati katalizator, uz dobro i polagano miješanje. Ovakva smjesa stabilna je 15—20 minuta, pa je potrebno toliko zamiješati, koliko se kroz to vrijeme može utrošiti. Zamiješanu smjesu može se razrijediti sa cca 4—5% Chromoplast razređivača br. 7600. Chromoplast O nanosi se štrcanjem u količini 500—600 gr/m². Ova količina nanosi se u dva sloja po 250—300 gr/m², ili bolje, u tri sloja po 180—200 gr/m². Pritisak zraka treba da je 2,5 atm, a otvor dize 1,8—2,0 mm. Sušenje između slojeva iznosi 20—30 min, a prije daljnje obrade treba da se suši 12—18 sati.

2. Štrcanje dvokomponentnom pistolom:

Prednost štrcanja dvokomponentnom pistolom je u tome što nije potrebno svakih 15—20 minuta pripremati smjesu Chromoplast laka, jer se miješanje svih komponenata vrši tek u mlazu i na samoj površini. Dvokomponentna pistola ima dva odijeljena rezervoara, koji su putem cijevi spojeni s glavom pistole. U jednom rezervoaru nalazi se smjesa Chromoplast-laka i ubrzivača, a u drugom katalizator BE 7598. Omjer miješanja laka i ubrzivača je

100 tež. dijelova Chromoplasta br. 7591 ili
br. 7592,
0,5—0,7 tež. dijelova Chromoplast ubrzivača
br. 7594.

Dvokomponentna pistola treba da bude podešena tako da na 100 tež. dijelova smjese iz prvog rezervoara dolazi 10 tež. dijelova katalizatora br. 7598 iz drugog rezervoara. Dakle, omjer miješanja 10:1.

Način štrcanja, količina, sušenje kao i završna obrada laka su isti kao i kod rada s jednokomponentnom pistolom.

3. Lijevanje pomoću stroja za lijevanje s dvije glave

Ovaj sistem nanošenja najviše se primjenjuje u serijskoj proizvodnji namještaja, tj. kod tvornica koje troše velike količine laka. Za taj način priprema se za svaku glavu posebna smjesa. Gledano u pravcu kretanja trake, u prvu glavu dolazi smjesa:

100 tež. dijelova Chromoplast komponenta A br. 7587,
6—7 tež. dijelova Chromoplast katalizator CE br. 7597, a u drugu glavu smjesa:
100 tež. dijelova Chromoplast B br. 7588,
2 tež. dijela Chromoplast ubrzivača za lijevanje br. 7571.

Lak se nanosi istovremeno lijevanjem jednake količine iz objiju glava na plohu, koja se kreće određenom brzinom. Chromoplast lak se nanosi u dva sloja po 220—250 gr/m², u ukupnoj količini od 440—500 gr/m². Sušenje između slojeva iznosi 15—30 min, što ovisi o uslovima rada.

PRILOG

„CHROMOS KATRAN KUTRILIN”

4. Lijevanje preko Reaktivnog temeljna br 7565

Na prethodno pripremljenu podlogu nanosi se lijevanjem Reaktivni temelj br. 7565, u količini 80—100 gr/m², nakon čega se suši minimum 2 a maksimum 6 sati, pri normalnoj temperaturi. Iza toga se lijevanjem nanosi smjesa.

100 tež. dijelova Chromoplasta br. 7593,
1 tež. dio Chromoplast ubrzivača br. 7571.

Lak se nanosi u dva sloja po 220—250 gr/m². Drugi se sloj nanosi kada je lak u prvom sloju počeo želirati, što se provjerava laganim dodiranjem prsta. Vrijeme želiranja 15—30 min, ovisno o uvjetima rada. Sušenje laka nakon nanošenja posljednjeg sloja, a prije brušenja i poliranja, iznosi 12—18 sati pri normalnoj temperaturi.

5. Lijevanje preko Reaktivnog temelja br. 7516 »mokro na mokro«

Na pripremljenu podlogu nanosi se strojem na valjke najprije:

Reaktivni temelj »mokro na mokro« br. 7516 u količini 30—40 gr/m². Valjčasti stroj nalazi se neposredno ispred stroja za lijevanje laka, tako da se na plohu s još mokrim reaktivnim temeljem nanese prvi sloj Chromoplast laka br. 7593, u koji je prethodno dodan ubrzivač (ista smjesa kao i kod postupka br. 4).

Reaktivni temelj može se prethodno obojiti, i to dodatkom 20—30% temeljnih boja ili pasta, koje su za tu svrhu naročito pripremljene. Na taj način se izbjegava

bajcanje površine drva. Lak se nanosi u dva sloja, u količini od 220—250 gr/m². Vrijeme želiranja ispituje se kako je opisano naprijed, a iznosi 15—30 minuta. Ovisno o uvjetima rada, sušenje posljednjeg sloja laka prije završne obrade traje 12—18 sati, pri normalnoj temperaturi.

Završna obrada laka na visoki sjaj

Nakon propisanog vremena sušenja, Chromoplast lak se najprije brusnim papirom 240 (Fepa-standard) ili 320 (DIN standard), a zatim završne finijom granulacijom br. 320 (Fepa standard), ili 400 (DIN). Brušenje je završeno kada je površina potpuno i jednolično mat. Nakon toga se vrši poliranje na strojevima za poliranje, uz primjenu grube i fine paste za poliranje za poliester lakove. Polira se tako dok se ne uklone svi tragovi brusnog papira.

Čišćenje poliranih površina vrši se Sipolom br. 6336, pomoću flanelske krpe.

Prije upotrebe, potrebno je Sipol razrijediti čistom vodom, u omjeru 2:1.

Završna obrada laka na polumat ili mat

Ukoliko se u sistemu obrade površina Chromoplast lakom želi završno postići polumat ili mat efekat, osušeni film treba obrusiti kako je opisano kod završne obrade na visoki sjaj, a zatim se nanese jedan sloj kiselootvrdnjavajućeg polumat ili mat. laka. U tu svrhu može se primijeniti dvokomponentni Cromodur — polumat br. 8117, odnosno Chromodur — mat br. 8118, ili jednokomponentni Chromocid polumat br. 8105, odnosno mat br. 8106. Opis primjene pogledajte u odgovarajućim uputama. Tako obrađene površine odlikuju se velikom tvrdoćom i otpornošću na habanje.

Ovime je prikazan način primjene poliester laka bezbojnog i obojenog parafinskog tipa.

U SLIJEDECIM BROJU »DRVNE INDUSTRIJE« OPISAT ČEMO BESPARAFINSKE POLIESTER LAKOVE, KOJI IMAJU VELIKU PRIMJENU U OBRADI KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA, ZA LAKIRANJE RUBOVA, TE FOTELJA I STOLICA.

NOVE KNJIGE

DK 634.0.361.7 — MOTORNE PILE

FRAUENHOLZ, O.: Entastung mit der Motorsäge (Čišćenje od grana s motornom pilom). Victoria — Verlag, Wien, 1968, 32 str., sl. 67.

Prikazan je postupak čišćenja grana s motornom pilom kod sječe četinjača. Razmatrane su 3 varijante. Prva, kresanje grana do 2,5 cm promjera, sjekirom. Druga, čišćenje grana od 2,5 do 4,5 cm motornom pilom uz slabiji kvalitet. Treća, čišće-

nje motornom pilom grana iznad 5 cm kvalitetno. Brošura je namijenjena stručnjacima koji rade na sječi, kao i za inženjersko-tehničko osoblje.

DK 634.0.811/812: — DRVO I KORA. STRUKTURA I SVOJSTVA

LEONTJEV, N. L.: Dlitelnoe soprotivlenije drevesiny. (Čvrstoća drva po toku vremena »puzanje«). »Lesnaja promišljenost«, Moskva 1957, 132 str. Cijena 20 kop.

PERELYGIN, M. M.: Drevesinovedenie (NAUKA O DRVU) »Lesnaja promišljenost«, Moskva, 1969, 320

str. Cijena 87 kop. Knjiga je udžbenik u kojem su izloženi osnovni pojmovi o građi, kemijskim, fizičkim i mehaničkim svojstvima drva, te greške, trajnost i zaštita drva, kao i karakteristike glavnih vrsta drva. Iznosena su i znanja o reološkim pokazateljima drva koja karakteriziraju ponašanje i deformacije pod opterećenjem tokom vremena.

VASCEV, N. V.: Vlienie vlažnosti vazduha i drevesiny na pročnost kleenyh sedinenii (UTJECAJ VLAŽNOSTI ZRAKA I DRVA NA CVRSTOĆU SLIJEPLJENIH SPOJEVA). »Lesnaja promišljenost«, Moskva 1966, 88 str. Cijena 26 kop.

**LESNO
industrijsko
podjetje**

sa
svojim pogonima:
u
**BOHINJU, BISTRICI
BLEDU,
MOJSTRANI
I
PODNARTU**

NUDI SVOJE PRIZNATE I RENOMIRANE PROIZVODE:

- piljenu građu četinjara
- piljenu građu liščara
- brodski pod
- obloge za stijene i stropove
- vrata svih vrsta za građevinarstvo
- srednjice za stolarske ploče
- drveno brašno
- drvenu ambalažu svih vrsta
- opremu za automatske kuglane
- sve vrste transportnih naprava
- čelne pile
- ugrađene ormare

Obavijest oglašivačima

Obavještavamo zainteresirane privredne organizacije da ćemo oglasne priloge za



JESENSKI MEĐUNARODNI ZAGREBAČKI VELESAJAM



koji se održava od 10. — 20. IX 1970. godine
primati do zaključno 15. VII 1970. Koristite se priloženom narudžbenicom.

Uredništvo
»DRVNE INDUSTRIJE«

PROIZVODNJA I PROMET:

PROIZVODA

- šumarstva
- drvene industrije
- industrije celuloze i papira

UVOZ: DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOCNIH MATERIJALA ZA POTREBE CIT. PRIVREDNIH GRANA

USLUGE: oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaža u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport

EXPORTDRVO

ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

BRZOJAVI: EXPORTDRVO, ZAGREB — TELEFON: 36-251-8 37-323, 37-844 — TELEPRINTER: 213-07



Filijala — Rijeka, Delta 11, Telex: 025-29, Tel. centrala: 31611

Lučki transport — Rijeka, Delta 11 — Tel. 22658, 31611

Filijala — Beograd, Kapetan Mišina 2, Telefon: 621-231, 629-818

Predstavništva:

European Wood Products — **New York**, 35-04 30th Street, Long Island City N. Y. 11106
Omnico G. m. b. H. **Frankfurt/Main**, Bethovenstrasse 24. HOLART — Import-Export-Transit G. m
b. H., 1011 **Wien**, Schwedenplatz 3—4. — Omnico Italiana, **Milano**, Via Unione 2.

Exportdrvo Repr. **London**, W. 1., 223—227, Regent Street. — Omnico Italiana, **Trst**, Via
Carducci 10. — »Cofymex« 30, rue Notre Dame des Victoires, **Paris 2e**

AGENTI U SVIM UVOZNIČKIM ZEMLJAMA