

UDK 634.0.8+674

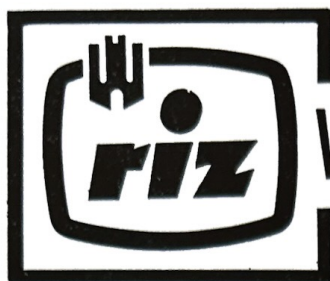
CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

4

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

DRVNA INDUSTRIJA



VLAGOMJER HGR-20Fn

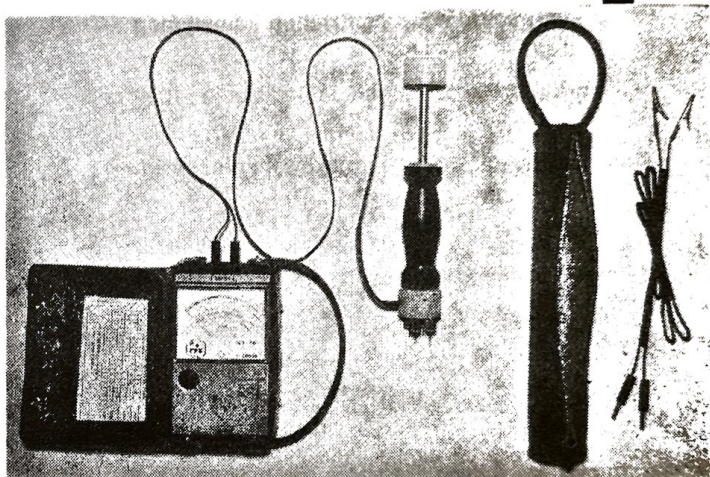
PRIMJENA

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

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

TEHNIČKI PODACI

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

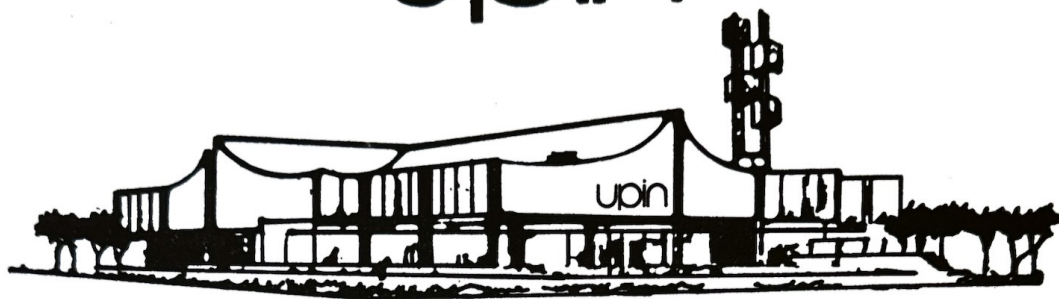


Garancija 12 mjeseci. Osiguran servis u garantnom roku i nakon njega.

RIZ — OOUR IETA

ZAGREB, BOŽIDAREVIĆEVA 13

ROBNA KUĆA upin



PREKO PUTA VELESAJMA

OSNIVAČI R.O. UPIN:

- »MARKO ŠAVRIĆ« — ZAGREB
- »MOBILIA · IVO MARINKOVIĆ« — OSIJEK
- »SLAVONIJA« — SLAVONSKI BROD
- »ORIOLIK« — ORIOVAC
- »GAJ« — PODRAVSKA SLATINA
- »TVIN« — VIROVITICA
- »GORANPRODUKT« — ČABAR
- »PAPUK« — PAKRAC
- »HRAST« — ČAKOVEC
- »POLET« — DUGA RESA
- »MUNDUS · FLORIJAN BOBIĆ« — VARAŽDIN
- »BRESTOVAC« — GAREŠNICA
- DIP »OTOČAC« — OTOČAC
- »NEHAJ« — SENJ
- »TROKUT« — NOVSKA
- »TRUDBENIK« — BREGANA



upin

RADNA ORGANIZACIJA
ZA PROMET PROIZVODIMA
DRVNE INDUSTRIJE,
OPREMOM I REPROMATERIJALOM
41020 ZAGREB Ressèlova b. b.

Telefon: centrala 528-222, 528-238, 529-255 — direktor 529-456 — računovod. 527-677 — uvoz 529-283 — Telex: 21189 YU UPIN

UPUTE AUTORIMA

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

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

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

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

— Opseg teksta može biti najviše do 10 tipkanih stranica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(Redosljedni broj literature u uglatoj zagradi, prezime autora i inicijali imena, naziv članka, naziv časopisa, godina izlaženja (godišće izdanja), broj časopisa te stranice od . . . do . . .).

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

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

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

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

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

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

UREDNIŠTVO

DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 32.

Br. 4

Str. 101 — 136

Zagreb, travanj 1981.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

OPĆE UDRUŽENJE SUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA

HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, Tel. 448—611.

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., dr Marko Gregić, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

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

Glavni i odgovorni urednik:

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

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

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

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

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

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 32. br. 4
str. 101—136
Travanj 1981.
Zagreb

	Str.
Znanstveni radovi	
Rudolf Sabadi	
Davor Suić	
TRAŽNJA NAMJESTA U JUGOSLAVIJI 1952—1978 (2. dio)	103—107
Stručni radovi	
Hagen Dressler	
POBOLJŠANJE KVALITETE I SMANJENJE TROŠKOVA U PROIZVODNJI IVERICA PRIMJENOM MODERNIH UREĐAJA ZA OBLJEPLJIVANJE	109—116
Dalibor Salopek	
PREDSUSIIONICE-SUSIIONICE U SUVREMENOJ TEHNOLOGIJI PRERADE DRVA	117—124
Zdenko Pavlin	
ISTRAŽIVANJA O MOGUĆNOSTIMA PRIMJENE SUNČANE ENERGIJE U HIDROTERMICKOJ OBRADI DRVA	125—128
Franjo Štajduhar	
STRANE VRSTE DRVA U EVROPSKOJ DRVNOJ INDUSTRIJI	129
Franjo Štajduhar	
NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I UREĐAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI	130
Bibliografski pregled	131
Novе knjige	132—133
Prilog: Kemijski kombinat »CHROMOS«	134—135

CONTENTS

	Page
Scientific papers	
Rudolf Sabadi	
Davor Suić	
DEMAND FOR FURNITURE IN YUGOSLAVIA IN THE 1952—1978 PERIOD (Part 2)	103—107
Technical articles	
Hagen Dressler	
PROGRESS IN QUALITY AND REDUCING THE EXPENSES OF MANUFACTURING PARTICLEBARDS BY THE APPLICATION OF MODERN BLENDERS	109—116
Dalibor Salopek	
PREDRYERS-DRYERS IN MODERN WOOD PROCESSING TECHNOLOGY	117—124
Zdenko Pavlin	
INVESTIGATIONS IN THE POSSIBILITY OF USING SOLAR ENERGY FOR KILN-DRYING OF WOOD	125—128
Franjo Štajduhar	
FOREIGN TIMBERS IN EUROPEAN WOODWORKING INDUSTRY	129
Franjo Štajduhar	
TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY	130
Bibliographical Survey	131
New Books	132—133
Information from »CHROMOS«	134—135

Tražnja namještaja u Jugoslaviji 1952 — 1978. (II dio)

Prof. dr Rudolf SABADI, dipl. ing., dipl. oec.
Šumarski fakultet — Zagreb

UDK 634.0.7:634.0.836.1
Znanstveni rad

Davor Suić, dipl. ing.
Republički zavod zadruštveno planiranje
— Zagreb

Primljeno: 6. siječnja 1981.
Prihvaćeno: 2. veljače 1981.

2. Elasticiteti tražnje grupa proizvoda u odnosu na ukupnu osobnu potrošnju

U ovim istraživanjima, kao što je naglašeno u uvodu, promatraju se izdaci po jednom stanovniku za pojedine grupe proizvoda i proizvodnih usluga u odnosu na ukupne izdatke za robe i proizvodne usluge. Da bi se dobila predodžba o odnosima ukupnih primanja prema realnom dostupibilnom prihodu i ostalim veličinama, poslužit će ova definicija:

Ukupna primanja (UP) = Realni dostupibilni prihod (RDP) + Neproizvodne usluge (porezi, takse)

Realni dostupibilni prihod (RDP) = Ukupni izdaci za robe i proizv. usluge (C) + Stednja (Š)

Prema gornjem, za razdoblje 1952 — 1978. sklonost potrošnji (štednji) prosječnog Jugoslavena možemo prikazati obrascem:

Ukupna potroš. dobara i proizv. usluga (C) = 2,46 RDP^{0,894}

U tablici IX date su jednadžbe RDP, te potrošnje i tražnje proizvoda po grupama. EkspONENT uz C svake od grupa proizvoda predstavlja elasticitet tražnje u odnosu na ukupnu potrošnju. Uobičajeno je proizvode čiji je elasticitet u odnosu na UP manji od 1,0 nazivati nužnim potrebama (E < 1), a proizvode s elasticitetima iznad 1,0 kao luksuz (E > 1).

Kako iz tablice IX proizlazi, izdaci za hranu, s elasticitetom 0,74 u odnosu na ukupne izdatke za robe i usluge, su nužnost, drugim riječima, relativno učešće izdataka za hranu pada s porastom UP, odnosno RPD. Elasticiteti izdataka za piće i duhan u odnosu na ukupne izdatke za robe i usluge su veoma blizu 1,0 (0,997, odnosno 0,934). Međutim, u odnosu na ukupna primanja ili RDP oni su u nas ispod 1,0, što uostalom odgovara podacima u ostalim zemljama. Npr. prema istraživanjima Pearce (1964), elasticitet grupe proizvoda alkoholnih pića i duhana u odnosu na ukupna

SFR JUGOSLAVIJA — UKUPNA NETTO PRIMANJA, OPOREZOVANJE I IZDACI ZA NEPROIZVODNE USLUGE, REALNI DISPONIBILNI PRIHOD, STEDNJA I IZDACI ZA DOBRA I USLUGE PO JEDNOM STANOVNIKU, NA TEMELJU CIJENA 1978. GODINE

SFR OF YUGOSLAVIA — TOTAL NET INCOME, TAXES, REAL DISPOSABLE INCOME, SAVING AND OUTLAYS FOR GOODS AND SERVICES PER CAPUT, 1978. PRICES

Tablica IX
Table IX

VRSTA	$Y = a \cdot X^b$	KOEFICIJENT KORELACIJE R	STANDARDNA GREŠKA σ_{xy}
REALNI DISPONIBILNI PRIHOD R =	$1,162357827 \cdot UP^{0,9747352136}$	0,9998102386	0,270926514
POTROŠNJA DOBARA I USLUGA C =	$2,457439081 \cdot RDP^{0,8940155704}$	0,9991838532	0,2367849061
IZDACI ZA HRANU	$4,738281703 \cdot C^{0,7435498221}$	0,9972396385	0,1579560563
IZDACI ZA PIĆE	$0,0716948599 \cdot C^{0,9971021726}$	0,9682917683	0,218166022
IZDACI ZA DUHAN	$0,0655309998 \cdot C^{0,9337020167}$	0,9813901031	0,2015674261
E. HRANA, PIĆE, DUHAN	$3,850204349 \cdot C^{0,7492759428}$	0,9960411981	0,1678824327
IZDACI ZA ODJECU	$1,824544095 \cdot C^{0,7059923849}$	0,9841542948	0,1521966992
IZDACI ZA OBUĆU	$3,818072144 \cdot C^{0,4908029597}$	0,9536819956	0,1089856003
E. OBUĆA I ODJECA	$3,701497357 \cdot C^{0,4579073458}$	0,9853167416	0,1413983963
IZDACI ZA POKUŠTVO I OPREMU STANA	$1,7818715 \times 10^{-3} \cdot C^{1,110200553}$	0,9916041396	0,3012979936
OD TOGA: IZDACI ZA POKUŠTVO	$1,8984 \times 10^{-4} \cdot C^{2,001239143}$	0,9945082687	0,4263284159
IZDACI ZA KUPNJE OSVJETLJENJE I DR.	$0,0244648756 \cdot C^{1,090855301}$	0,9840397502	0,2346872949
IZDACI ZA NIKELJENU I ZORAVALJE	$3,523045 \times 10^{-3} \cdot C^{1,254802184}$	0,982834008	0,2706125541
IZDACI ZA KULTURU I NAZORODU	$9,804 \times 10^{-7} \cdot C^{0,933727706}$	0,9336564158	0,4651828324
IZDACI ZA SAGBRAĆAJ I VEZE	$3,538 \times 10^{-7} \cdot C^{1,230137442}$	0,9338879213	0,488172662
IZDACI ZA OSOBNE PREDMETE	$3,79608 \times 10^{-4} \cdot C^{1,453811521}$	0,965570383	0,3189964733

primanja iznosi u Ujedinjenom Kraljevstvu 1957. godine 0,36.

Odjeća i obuća bi se prema gornjoj klasifikaciji isto tako mogla smatrati neophodnošću, što nam djelomično potvrđuje intuicija, iako to nije slučaj u svim zemljama.

S druge strane, izdaci za namještaj i opremu stana, posebno izdaci za namještaj, zatim izdaci za kulturu i razonodu, saobraćaj i veze, te izdaci za osobne predmete, mogu biti svrstani u luksuzne izdatke. Drugim riječima, u razdoblju 1952 — 1978. godine u Jugoslaviji, s porastom RDP po jednom stanovniku, raste relativno učešće izdatka za grupe roba i usluga svrstanih kao luksuz, a relativno učešće roba i usluga svrstanih kao nužnost pada.

S nastavkom takvog trenda realno je računati i u budućnosti, i kod planiranja valja voditi računa o potrebi značajnog porasta proizvodnje namještaja, da bi se pokrila domaća tražnja. Uzme li se u obzir i činjenica da finalna prerada drva, u kojoj najznačajnije mjesto zauzima proizvodnja namještaja, treba odigrati značajnu ulogu u izvozu, valja se u toj privrednoj grani pripremiti na iznadprosječne stope rasta proizvodnje. Propustili se to učiniti blagovremeno i s odgovarajućim mjerama ekonomske politike, moglo bi doći do neugodnih razočaranja kakvih je bilo do sada (npr. u poljoprivredi i stočarstvu).

SFR JUGOSLAVIJA — IZDACI STANOVNIŠTVA PREMA VELICINI PROSJEčnih NETTO PRIMANJA PO JEDNOM STANOVNIKU — U DINARIMA, CIJENE 1978. GODINE

SFR OF YUGOSLAVIA — OUTLAYS IN RELATION TO AVERAGE NET INCOME PER CAPUT — IN DINARS, 1978 PRICES

Tablica X
Table X

	PROSJEČNA NETTO PRIMANJA PO JEDNOM STANOVNIKU — DINARA — CIJENE 1978. GODINE												
	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000
T	232	416	617	831	1.097	1.291	1.533	2.036	2.560	3.101	3.657	4.226	4.806
RDP	4.768	7.085	9.383	11.669	13.943	16.209	18.467	22.984	27.440	31.899	36.343	40.774	45.194
S	-7	-74	627	1.540	1.481	1.951	2.445	3.496	4.612	5.782	6.998	8.248	9.532
C	4.775	7.159	8.746	10.629	12.462	14.258	16.022	19.468	22.828	26.117	29.347	32.526	35.661
HRANA	2.492	3.496	4.266	4.733	5.267	5.920	6.396	7.223	7.922	8.308	9.057	9.429	9.799
PIĆE	222	390	621	758	887	9.909	1.224	1.337	1.527	1.694	1.849	1.987	2.115
ODJEĆA	272	284	328	385	446	502	558	654	740	813	880	940	997
S	2.986	4.259	5.046	5.916	6.701	7.416	8.049	9.214	10.180	11.021	11.736	12.357	12.896
ODJEĆA	782	972	1.124	1.309	1.464	1.603	1.724	1.939	2.124	2.299	2.465	2.571	2.711
ODUČA	236	298	323	369	398	423	445	479	504	525	527	550	524
S	939	1.370	1.446	1.678	1.862	2.026	2.171	2.418	2.618	2.784	2.917	3.035	3.127
POSREDOVANJE I OPREMA STANOVA	268	488	655	847	1.085	1.305	1.527	1.946	2.397	2.815	3.222	3.618	3.997
ODJEĆA I ODREĐENI PREDMETI	242	392	492	612	728	838	944	1.143	1.324	1.491	1.643	1.782	1.908
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	181	282	314	407	495	585	678	817	955	1.107	1.268	1.421	1.568
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	67	110	178	270	378	494	628	788	938	1.098	1.243	1.382	1.508
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	91	239	282	362	446	522	609	720	835	949	1.069	1.190	1.308
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	82	193	287	376	461	541	624	732	846	956	1.074	1.210	1.341
IZDACI ZA PROJEKTOVANJE	42	98	49	222	304	397	497	718	962	1.223	1.500	1.788	2.083

T = POREZI I NEPROIZVODNE USLUGE, RDP = REALNI DISPONIBILNI PRIMOH, S = STANOVA I INVESTICIJE, C = POTROŠNJA ROBA I USLUGA

IZVOR: Privredni bilten Jugoslavije, Statistički mesecnik i prikazi, br. 29, 30, 34, 41, 44, 48, 54, 60, 67, 74, 78, 84, 91, 97, 104. Razdoblje: godišnje od 1952. godine, kvartalno od 1978. godine. Statistički godišnjak SFR Jugoslavije, 1972-1977. Godišnji saopćenje o statistici, Beograd.

SFR JUGOSLAVIJA — IZDACI U % PREMA VELICINI PROSJEčnih NETTO PRIMANJA PO JEDNOM STANOVNIKU

SFR OF YUGOSLAVIA — OUTLAYS IN PER CENT IN RELATION TO AVERAGE NET INCOME PER CAPUT

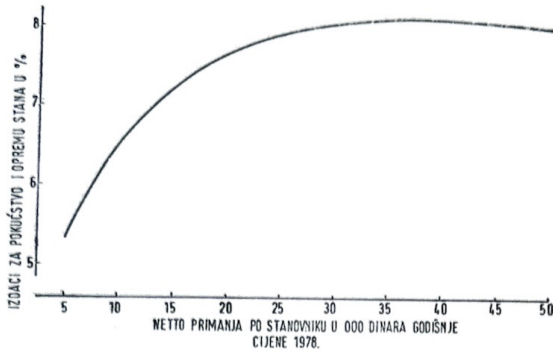
Tablica XI
Table XI

	PROSJEČNA NETTO PRIMANJA PO JEDNOM STANOVNIKU U DINARIMA — CIJENE 1978. GODINE												
	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000
UP	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
T	4.64	5.53	6.17	6.65	7.05	7.38	7.67	8.14	8.53	8.86	9.14	9.39	9.63
RDP	95.36	94.47	93.83	93.35	92.95	92.62	92.34	91.86	91.47	91.14	90.86	90.61	90.39
S	-0.14	-0.93	6.37	8.32	9.87	11.15	12.03	13.08	15.37	16.52	17.49	18.33	19.11
C	95.50	95.45	67.46	85.05	85.00	81.47	80.21	77.87	76.09	74.62	73.27	72.28	71.52
HRANA	49.42	46.41	41.06	38.18	35.78	33.73	31.93	28.89	26.49	24.31	22.32	20.95	19.98
PIĆE	4.46	4.49	6.21	6.06	5.91	5.77	5.63	5.35	5.09	4.83	4.62	4.42	4.20
ODJEĆA	12.44	12.48	13.18	13.08	12.97	12.87	12.78	12.62	12.47	12.32	12.18	12.04	11.90
S	59.32	58.79	50.46	47.33	44.67	42.38	40.35	36.86	33.96	31.49	29.34	27.46	25.79
ODJEĆA	14.84	12.94	12.34	10.47	9.74	9.16	8.61	7.76	7.05	6.45	5.95	5.52	5.14
ODUČA	4.72	3.89	3.33	2.95	2.65	2.42	2.23	1.92	1.68	1.50	1.34	1.21	1.11
S	18.78	16.93	14.66	13.42	12.41	11.58	10.86	9.67	8.73	7.95	7.29	6.74	6.25
POSREDOVANJE I OPREMA STANOVA	5.22	6.51	6.55	6.94	7.23	7.44	7.67	7.86	7.99	8.04	8.06	8.07	7.97
ODJEĆA I ODREĐENI PREDMETI	4.86	5.23	4.92	4.90	4.85	4.79	4.72	4.57	4.42	4.26	4.11	3.96	3.82
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	2.82	3.24	3.14	3.28	3.28	3.14	3.21	3.25	3.22	3.28	3.22	3.18	3.10
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	0.94	1.39	1.78	2.16	2.50	2.82	3.14	3.70	4.19	4.63	5.01	5.36	5.67
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	2.82	3.19	2.83	4.82	5.77	6.70	7.60	8.26	10.85	12.11	13.65	14.89	16.08
POSREDOVANJE I ODREĐENI PREDMETI	3.64	2.04	2.07	2.21	2.33	2.41	2.48	2.54	2.64	2.67	2.69	2.69	2.68
IZDACI ZA PROJEKTOVANJE	0.86	1.31	1.49	1.78	2.03	2.27	2.49	2.67	3.21	3.49	3.75	3.97	4.17

UP = UKUPNA NETTO PRIMANJA, T = POREZI I NEPROIZVODNE USLUGE, RDP = REALNI DISPONIBILNI PRIMOH, S = STANOVA I INVESTICIJE, C = POTROŠNJA ROBA I PROIZVODNI USLUGA

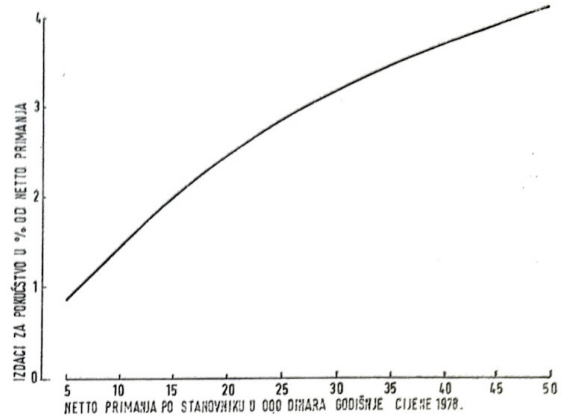
Na temelju istraživanja tražnje, konstruiran je pregled strukture izdataka po jednom stanovniku prema visinama ukupnih primanja (netto), u cijenama 1978. godine (prikazano u tablici X). Procjene strukture izdataka za ukupna netto primanja ekstrapolirana iznad 35.000 Din. valja uzimati oprezno i samo kao okosnicu, u skladu s primjedbama datim u uvodu.

U tablici XI prikazana je struktura iz tablice X u postocima. Radi dobijanja predodžbe, na slici 1. prikazana je struktura izdataka u postocima za pokućstvo i opremu stana. Iz slike se vidi da je realni maksimum te grupe izdataka dostignut kod ukupnih primanja od oko 40.000 dinara. Povećanjem ukupnih primanja preko tog iznosa, za očekivati je pad relativnih izdataka. Na slici 2. prikazujemo strukturu izdataka za namještaj u postocima prema ukupnim netto primanjima. Iz slike je vidljivo da relativno učešće u izdacima namještaja raste, i maksimum je za očekivati izvan raspona koji su konstruirani. Uvaži li se da je prosječno ukupno netto primanje po stanovniku SFR Jugoslavije 1978. iznosilo negdje između 20.000 i 25.000 dinara, može se izvući zaključak da je s iznadprosječnim rastom tražnje namještaja računati još vjerojatno cijelo slijedeće desetljeće. Naravno, stalno se misli u cijenama 1978. godine.



Slika 1. SFR Jugoslavija — izdaci za pokuštvo i opremu stana po stanovniku % od ukupnih netto primanja

Fig. 1. SFR of Yugoslavia — Outlays for Furniture and Home Furnishing per Inhabitant in Percentage of Total Net Income



Slika 2. SFR Jugoslavija — izdaci za pokuštvo po stanovniku

Fig. 2. SFR of Yugoslavia — Outlays for Furniture per Inhabitant in Percentage of Total Net Income

3. *Jednadžbe tražnje po grupama proizvoda s međusobnim križnim elasticitetima cijena*

Istražujući kako se cijene pojedinih grupa proizvoda međusobno odnose i kako utječu na tražnju pojedine grupe proizvoda, i ovaj puta su ukupni izdaci podijeljeni na pet grupa izdataka prosječnog Jugoslavena:

- izdaci za hranu (i = 1) (j = 1)
- izdaci za piće i duhan (i = 2) (j = 2)
- izdaci za odjeću i obuću (i = 3) (j = 3)
- izdaci za namještaj (i = 4) (j = 4)
- izdaci za ostale robe i usluge (i = 5) (j = 5)

Kako je u uvodu naglašeno, izvršene su transformacije:

$$(1) w_{it} = (p_i q_i) / m$$

gdje oznake znače:

p_i = cijena dobra »i«

q_i = količina dobra »i«

m = ukupni izdaci za robe i usluge (C)

Izraz (1) naziva se učešće u budžetu izdataka za N (N = 5) dobara.

Prema izrazu (1) izlazi da je

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1 \tag{2}$$

Iz (1) se izvodi da je:

$$\bar{w}_i = 1/2 (w_{i, t-1} + w_{it}) \tag{3}$$

i postavlja se jednadžba tražnje:

$$\bar{w}_{it} Dq_{it} = C + \mu_i DQ_t + \sum_{j=1}^N \pi_{ij} Dp_{jt} + \epsilon_{it} \quad (i=1, \dots, N) \tag{4}$$

gdje pojedini izrazi predstavljaju:

$$Dq_{it} = \ln q_t \cdot \ln q_{t-1} = \ln (q_t / q_{t-1}) \tag{5}$$

koeficijent μ_i naziva se granično učešće, pa bi trebalo biti:

$$\sum_{i=1}^N \mu_i = 1 \quad \text{što je slično uvjetu (2).} \tag{6}$$

Nadalje je

$$DQ_t = \sum_{i=1}^N \bar{w}_{it} Dq_{it} \tag{7}$$

π_{ij} je križni elasticitet cijene dobra »i« i dobra »j«, u teoriji tražnje nazvan još koeficijentom po Slutsky-om.

Isto tako kao (5) je

$$Dp_{jt} = \ln p_t - \ln p_{t-1} = \ln (p_t / p_{t-1}) \tag{8}$$

Upotrijebljene su tekuće cijene, jer se upotrebom transformiranih varijabli deflatiraju ukupni izdaci na dio realnog disponibilnog prihoda koji se troši na izdatke za robe i usluge s tzv.

dva Divisia indeksa (indeks cijena i volumni ili količinski indeks).

Pošto su izvedeni obračuni, rezultati su prikazani u tablici XII te se mogu interpretirati:

(i) μ_i predstavlja učešće grupe roba i usluga »i« u ukupnim izdacima C za robe i usluge — uz uvjet (6).

(ii) π_{ij} kazuje za koliko će porasti ili pasti tražnja grupe dobara »i« ako cijena grupi dobara »j« poraste ili padne za 1%.

PROCJENE GRANICNOG UDJELA I KOEFICIJENTI
PO SLUTSKOM [30] ZA PET GRUPA PROIZVODA U JUGOSLAVIJI
U RAZDOBLJU 1952 — 1978.

ESTIMATE OF MARGINAL SHARE AND SLUTSKY'S
COEFFICIENTS FOR FIVE GROUPS OF COMMODITIES
IN YUGOSLAVIA IN THE 1952 — 1978 PERIOD

Tablica XII
Table XII

	μ_i	π_{i1}	π_{i2}	π_{i3}	π_{i4}	π_{i5}	c_i	R_i	s_i	F_i
Hrana	0,35051	0,09355	0,07244	-0,01232	-0,09994	0,01853	0,99454	0,93052	0,01235	20,44
Piće i duhan	0,07226	0,00554	0,02630	0,01043	0,02378	-0,00750	0,99941	0,95053	0,00325	14,04
Odjeća i obuća	0,15699	0,05743	-0,09378	0,01358	0,01172	-0,00276	0,99748	0,53948	0,02108	1,30
Namještaj	0,01958	-0,00213	-0,01095	0,00384	0,02387	-0,00246	1,00167	0,73788	0,00273	3,78
Ostali izdaci	0,40158	-0,15704	-0,01218	0,01493	0,02499	-0,00349	1,00748	0,75620	0,01930	4,23

Na temelju ovih istraživanja, može se za tražnju namještaja u Jugoslaviji, za razdoblje 1952 — 1974. donijeti slijedeće zaključke:

(1) Učešće izdataka za namještaj u ukupnim izdacima predstavlja oko 2%.

(2) Ako poraste cijena grupi izdataka za hranu 1%, ceteris paribus, tražnja namještaja će pasti za oko 0,002%.

(3) Ako poraste cijena grupi izdataka za piće i duhan za 1%, ceteris paribus, past će tražnja namještaja za oko 0,01%.

(4) Ako poraste cijena grupi izdataka za odjeću i obuću za 1%, ceteris paribus, unatoč tomu se može očekivati da će i tražnja namještaja porasti za oko 0,004%.

(5) Ako poraste cijena grupi izdataka za namještaj za 1%, ceteris paribus, tražnja za namještajem će unatoč tomu porasti za oko 0,02%.

(6) Ako poraste cijena grupi ostalih izdataka u smislu naše definicije robnih grupa za 1%, ceteris paribus, za očekivati je pad tražnje namještaja.

Važno je ponovo napomenuti, iako je to učinjeno u uvodu, da se rezultati prednjih istraživanja ne smiju nekritički interpretirati. Npr. sigurno je da porast cijene namještaja nije stimulans za veću tražnju (vidi Sabadi), ali je očigledno da je grupa definirana veoma široko, pa nije u pitanju samo promjena cijene, već i tip namještaja,

kakvoća i sl. uzrokom povećanja cijena, koje to ne mora nužno i biti, promatramo li sve činitelje koji mogu utjecati na cijenu. To isto vrijedi i za interpretacije (1) do (5), pa valja radije iste shvatiti kao nalaz stanja, a interpretaciji dodati da se unatoč promjena cijena dobru »j« u tražnji dobra »i« može dogoditi rast ili pad tražnje.

Na isti način mogu se interpretirati i ostale grupe roba. S obzirom na visok stupanj agregiranja proizvoda u samo pet grupa, te specifičnostima našeg jugoslavenskog razvoja, koji je, posebno u zadnje vrijeme praćem veoma visokom stopom inflacije, nije se uspjelo dobiti karakterističnu negativnost dijagonalnih koeficijenata (tj. $\pi_{ij} < 0, i = j$). Nadalje, radi relativno niske korelacije u svakoj od pet jednadžbi, ne postiže se zadovoljenje uvjeta $\pi_{ij} = \pi_{ji}$. Iz tog razloga i nije skupina jednadžbi preračunata da se ispuni uvjet simetričnosti po Slutsky-om.

U tablici XII prikazane jednadžbe tretirane su prikazavši koeficijent korelacije (R), standardnu grešku (s) i vrijednost varijable F. Za 95% pouzdanosti i 19 i 6 stupnjeva slobode, kritična vrijednost varijable F iznosi 2,63. Na temelju ovih istraživanja može se zaključiti da, osim za grupu proizvoda odjeća i obuća, kod 95% pouzdanosti, postoji uzročna veza između veličine tražnje dobara »i« i cijena dobara »j«.

4. Elasticiteti tražnje i cijena troškova života

Da bi se ispitalo kako ukupna potrošnja dobara i usluga, te indeks troškova života djeluju na tražnju grupe dobara »i« ($i = 1, \dots, 5$, — kao i u poglavlju 3), postavlja se općenita jednadžba tražnje dobara »i« u linearnom obliku:

$$q_i = b_0 + b_1 C + b_2 P + t b_3 \quad (1)$$

odnosno u potencijalnom obliku:

$$q_i = c C^{b_1} p^{b_2} b_3^t \quad (2)$$

gdje C predstavlja ukupne izdatke za robe i proizvodne usluge po cijenama 1978., q predstavlja izdatke za grupu roba i usluga »i«, P predstavlja indeks troškova života, a t je vrijeme ($t = 1, \dots, 27; 1952 — 1978$).

JEDNADŽBE TRAŽNJE

DEMAND EQUATIONS

Tablica XIII

Table XIII

	q_1	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	F
Hrana		329,8	0,20811	0,92343	0,93730	0,66817	1,0	6,9
Piće i duhan		23,7	0,13057	1,24302	1,01456	0,99918	0,0612	4686
Odjeća i obuća		29,7	0,25971	0,76659	1,02410	0,99577	0,122	901
Namještaj	$5,1 \times 10^{-3}$	1,06732	0,05251	1,04047	0,99735	0,145	1438	
Ost. robe i usl.		1,5	0,71589	0,12080	1,07011	0,99430	0,19	666

Rezultati su prikazani u tablici XIII. S R je označen koeficijent korelacije, s = standardna greška, a s F varijabla po Fisheru. Za 99% pouzdanosti i 23 i 3 stupnjeva slobode, kritična vrijednost varijable $F = 4,76$. Iz naših empirijskih vrijednosti proizlazi da su unutar 99% pouzdanosti svih pet jednadžbi tražnje signifikantne. Drugim riječima, može se zaključiti da između veličine tražnje dobra »i« i ukupne potrošnje dobara i usluga, indeksa troškova života, te ostalih nespacificiranih varijabla, tijekom vremena postoji međusobna zavisnost. EkspONENTE b_1 i b_2 , te konstantu b_3 valja interpretirati tako da se porastom C, P i tijekom vremena t može očekivati porast ili pad tražnje dobra »i« za vrijednost ekspanenata, poraste li odgovarajuća nezavisna varijabla za 1 %.

LITERATURA

- [1] AITCHISON, J., BROWN, J. A. C. (1957), The Lognormal Distribution, Cambridge, University Press.
- [2] ALLEN, R. G. D., BOWLEY, A. L. (1935), Family Expenditure, London, P. S. King.
- [3] ALLEN, R. G. D. (1975), Macro-Economic Theory, London, The Macmillan Press.
- [4] ALLEN, R. G. D. (1975), Mathematical Analysis for Economists, London, The Macmillan Press.
- [5] ALLEN, R. D. G. (1972), Mathematical Economics, 2nd Ed., London, The Macmillan Press.
- [6] AWH, R. Y. (1976), Microeconomics, S. Barbara, J. Wiley & Sons.
- [7] BAUMOL, W. J. (1972), Economic Theory and Operations Analysis, 3rd Ed., London, Prentice-Hall International
- [8] BLACK, J., BRADLEY, J. F. (1975), Essential Mathematics for Economists, London etc., J. Wiley & Sons.
- [9] DUESENBERY, J. S. (1949), Income, Saving and the Theory of Consumer Behaviour, Cambridge Mass., Harvard University Press.
- [10] EHRENBERG, A. S. C., PYATT, F. G. (1972), Consumer Behaviour, Harmondsworth, Penguin Books.
- [11] FOURGAUD, C., LENCLUD, B. (1978), Econometrie, Paris, Presses Universitaires de France.
- [12] FEHL, U., OBERENDER, P. (1976), Grundlagen der Mikroökonomie, München, Verlag Franz Vahlen.
- [13] FORSYTH, F. G. (1960), The relationship Between Family Expenditure, J. Roy. Stat. Soc. Series A, 123:367—397.
- [14] FRIEDMAN, M. (1957), A Theory of the Consumption Function, Princeton, University Press.
- [15] GOLLNICK, H. (1968), Einführung in die Ökonometrie, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.
- [16] GUTENBERG, E. (1979), Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 2.: Der Absatz, Berlin, Springer Verlag.
- [17] HAINES, B. (1978), An Introduction to Quantitative Economics, London, George Allen & Unwin.
- [18] HOUTHAKER, H. S. (1957), An International Comparison of the Household Expenditure Patterns, Econometrica, 25:532—551.
- [19] JOLSON, M. A. (1978), Marketing Management, London, Collier Macmillan.
- [20] JUDGE, G. G., TAKAYAMA, T. (1973), Studies in Economic Planning Over Space and Time, Amsterdam, North-Holland.
- [21] LAMBIN, J.-J., (1970), Modèles et programmes de marketing, Paris, Presses universitaires de France.
- [22] LESER, C. E. V., (1960), Demand Functions for Nine Commodity Groups in Australia, Australian J. of Stat., 2:102—113.
- [23] LESER, C. E. V., (1974), Econometric Technologie and Problems, 2nd Ed., London, Griffin.
- [24] LIVIATAN, N., (1960), Error in Variables and Engel Curves Analysis, Econometrica, 29:336—362.
- [25] MURPHY, J. L., (1973), Introductory Econometrics, Homewood, Ont., R. D. Irwin.
- [26] MUTH, R. F., (1960), The Demand for Durable Goods, (Ed. Harberger), Chicago, University Press, 27—96.
- [27] PEARCE, I. F., (1964), A Contribution to Demand Analysis, Oxford, Clarendon Press.
- [28] SABADI, R., (1977), Istraživanja determinanti tražnje sobnog i kuhinjskog namještaja u garniturama u Jugoslaviji u razdoblju 1962—1974., Beograd, Sumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [29] SENGUPTA, J. K., FOX, K. A., (1969), Optimization Techniques in Quantitative Economic Models, Amsterdam, North Holland.
- [30] SLUTSKY, E., (1915) Sulla teoria del bilancio del consumatore, Giornale degli economisti, 51:1—26.
- [31] STIGLER, G. J., (1966), The Theory of Price, 3rd Ed., London, Collier Macmillan.
- [32] STAHAN, J., (1970), Strukturne promjene i razvojne tendencije osobne potrošnje u Jugoslaviji u razdoblju od 1953. do 1967. godine, Zagreb. Ekonomski institut.
- [33] THEIL, H., (1970), Economic Forecasts and Policy Amsterdam, North-Holland.
- [34] THEIL, H., (1978), Introduction to Econometrics, Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall.
- [35] TINTNER, G., (1960), Handbuch der Ökonometrie, Berlin, Springer Verlag.
- [36] WORKING, H., (1943), Statistical Laws of Family Expenditure, J. Amer. Stat. Assoc., 38:43—56.



Prikazat ćemo na Ligni '81

Hannover od 27. svibnja do 2. lipnja 1981.

iz našeg proizvodnog programa



strojeve za obljepljivanje

- a) s vanjskim obljepljivanjem iverja; poboljšana razdioba ljepila pomoću komprimiranog zraka
- b) za unutarnje obljepljivanje vlakana



transportnu tračnu vagu

potpuno zatvorene izvedbe; nije potrebno odsisivanje zraka



uređaj za pripremu ljepila GRAVIMET,

koji komponente mjeri težinski; točno ustanovljivanje i malih komponenta pomoću automatskog prespajanja područja vaganja u omjeru 1:10



uređaj za kontrolu ljepila BECHOMAT

s optičkom kontrolom protočne količine ljepila uz pomoć dozirne posude s elektroničkom regulacijom



laboratorijski stroj za obljepljivanje iverja,

koji radi diskontinuirano



podiznu platformu

za primjenu u tvornicama iverica



uključne ormare,

kompletne sa simboličnom shemom za uređaje za obljepljivanje iverja i pripremu ljepila

GRAVIMET i BECHOMAT bit će prikazani u radu.

Posjetite nas u 21. hali, štand 1011/1112



GEBRÜDER LÖDIGE

Maschinenbau GmbH

D-4790 PADERBORN — Postfach 20 50 Telefon (0 52 51) 3 30 61

Poboljšanje kvalitete i smanjenje troškova u proizvodnji iverica primjenom suvremenih uređaja za obljepljivanje*

Hagen Dreßler, dipl. ing.
Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH
Paderborn, SR Njemačka

UDK 634.0.862.2

Stručni rad

Sažetak

Ovaj članak daje pregled o razvoju strojeva, stanju na području tehnike obljepljivanja i pokazuje mogućnosti kvalitativnog poboljšavanja, koje se može postići moderniziranjem postojećih uređaja. Neki aspekti su u okviru ovog članka mogli biti samo naznačeni. Problem čistoće npr. nije ovdje spomenut. Tko jedanput usporedi jednu modernu liniju za nanos ljepila i uređaj za pripremu ljepila s nekim zastarjelim uređajima u kojima se ljepilo hvata na instalacije u debelom sloju, priznat će da je također i to, pored prije navedenih prednosti, razlog da se poduzme modernizacija linije za obljepljivanje iverja.

Ključne riječi: Modernizacija uređaja za obljepljivanje iverja i pripremu ljepila — poboljšanje svojstava iverica — smanjenje proizvodnih troškova — amortizacija uređaja.

QUALITÄTSVERBESSERUNG UND KOSTENSENKUNG IN DER SPANPLATTEN-INDUSTRIE DURCH EINSATZ MODERNER BELEIMANLAGEN

Zusammenfassung

Diese Arbeit gibt einen Überblick über die Entwicklung, stellt dann den heutigen Stand auf dem Spanbeleimsektor vor und zeigt auf, welche qualitative Verbesserungen und Kostenreduzierungen durch eine Modernisierung bestehender Anlagen zu erreichen sind. Einige Aspekte konnten in diesem Rahmen nur gestreift werden. Das Thema Sauberkeit z. B. blieb unerwähnt. Wer jedoch einmal eine moderne Beleimstation und eine Leimküche, für die das Wort Küche zutreffend ist, verglichen hat mit manchen veralteten Anlagen, in denen der Leim in zentimeterdicker Schicht praktisch alle Installationen überzieht, wird zugeben, dass auch dies — neben den im Geld ausdrückbaren Vorteilen — ein Grund ist, eine Modernisierung der Beleimung vorzunehmen.

Schlüsselwörter: Modernisierung der Spanbeleim- und Leimaufbereitungsanlagen — Verbesserung der Spanplatteneigenschaften — Produktionskostensenkung — Amortisation der Anlagen.

* Skraćeni prikaz referata »Ekonomski kriteriji za izbor strojeva za obradu drva i planiranje sistema«, koji je autor održao na seminaru UNIDO 23. V 1979. u Hannoveru.

1. UVOD

U ovom članku prikazano je kako se primjenom modernih strojeva i uređaja za nanos ljepila u proizvodnji iverica može postići poboljšanje kvalitete i smanjenje troškova proizvodnje. Ovo naročito dolazi do izražaja u pogonima manjeg i srednjeg kapaciteta, opremljenim zastarjelim strojevima. Često se već uz relativno male investicije u modernizaciju na odlučujućim mjestima u proizvodnom procesu može postići znatno poboljšanje kvalitete, povećanje proizvodnje ploča, smanjenje škarta te smanjenje troškova, a time i poboljšanje efekata poslovanja.

Pitanje koje se pritom postavlja je: kako se mogu primjenom modernijih strojeva smanjiti troškovi za sirovinu i energiju i poboljšanjem kvalitete gotovog proizvoda osigurati konkurentna sposobnost. Uzme li se u obzir da kvaliteta iverice u velikoj mjeri rezultira iz dobre tj. ravnomjerne raspodjele veznog sredstva na površini iverja, može se uočiti da obljepljivanje iverja predstavlja centralnu polaznu osnovu za poboljšanje kvalitete.

Ako, nadalje, uzmemo da udio ljepila u proizvodnim troškovima iznosi oko 67%, pokazuje se da ova faza proizvodnog procesa nudi široke mogućnosti u pogledu smanjenja troškova.

2. RAZVOJ TEHNIKE OBLJEPLJIVANJA IVERJA

U nastavku dan je kratak pregled o značajnim razvojnim fazama obljepljivanja iverja od početka do danas. Prva postrojenja za proizvodnju iverica, u kojima su upotrebljavane diskontinuirane miješalice, imala su relativno mali kapacitet. S porastom kapaciteta postrojenja ove miješalice nisu više mogle zadovoljavati.

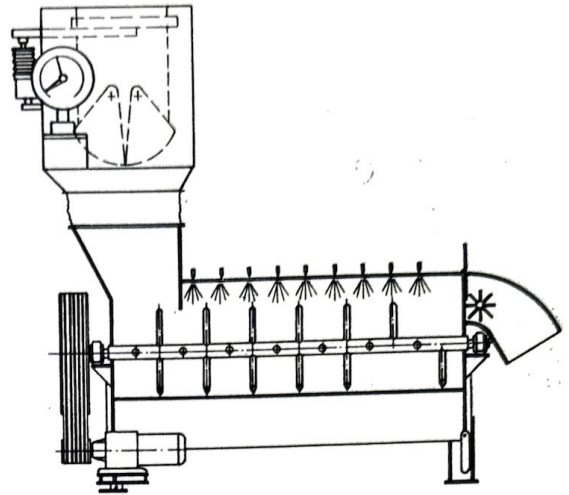
2.1. Strojevi za obljepljivanje iverja

Prve kontinuirane miješalice pojavile su se na tržištu početkom pedesetih godina. Većina ovih strojeva bile su tzv. vrtložne miješalice (sl. 1), čija se konstrukcija sastoji od bubnja, horizontalno postavljene osovine i na njoj učvršćenih elemenata za miješanje.

Vezno sredstvo nanosi se na iverje prskanjem kroz sapnice postavljene na poklopcu bubnja.

Ovaj tip miješalice bio je gotovo dva desetljeća najčešće upotrebljavani stroj za nanos ljepila na iverje. Time se ujedno objašnjava da se ovaj stroj još i danas nalazi u upotrebi u nekim starijim postrojenjima za proizvodnju iverica.

Slijedeća razvojna faza bile su tzv. prstenaste miješalice, kod kojih je sva količina iverja velikom



Slika 1. Vrtložna miješalica s priključenom taktnom vagom

brzinom transportirana kroz rotirajući uređaj za miješanje u obliku zatvorenog prstena iverja.

U početnoj fazi na tržištu su se pojavili različiti sistemi, kao npr. strojevi za obljepljivanje s više komora postavljenih jedna iza druge. Od svih tipova održali su se jednokomorni strojevi za obljepljivanje s velikim brojem okretaja. Doziranje iverja vršilo se prvobitno djelomično prskanjem kroz čeonu stranu pomoću dvije instalirane sapnice (pretežno u Sjevernoj Americi), a djelomično uz pomoć centrifugalne sile preko osovine s elementima za miješanje.

Današnji tehnički nivo predstavlja doziranje ljepila preko dovodne cijevi, koja tangencijalno kroz stijenku bubnja dopire direktno do rotirajućeg prstena iverja. Ovaj sistem bit će u nastavku detaljnije analiziran.

2.2. Sistemi doziranja

Kod strojeva za nanos ljepila s diskontinuiranim radom punjenje se u najjednostavnijoj izvedbi vrši volumetrijski iz silosa preko uređaja za pražnjenje, kao što je puž ili vibracijski lijevak. Kod poboljšane izvedbe iverje se prije dodavanja u miješalicu odvaguje. Vezno sredstvo dozira se najčešće iz povišeno postavljene posude preko sapnica s komprimiranim zrakom ili pomoću nekog drugog uređaja.

Kod strojeva s kontinuiranim radom moralo se uz pomoć uređaja za doziranje osigurati proporcionalno dodavanje iverja i ljepila u bubanj stroja. Kod nekih sistema postavljena je iznad otvora za dodavanje iverja u miješalicu taktna vaga (sl. 1). Iverje pada diskontinuirano direktno

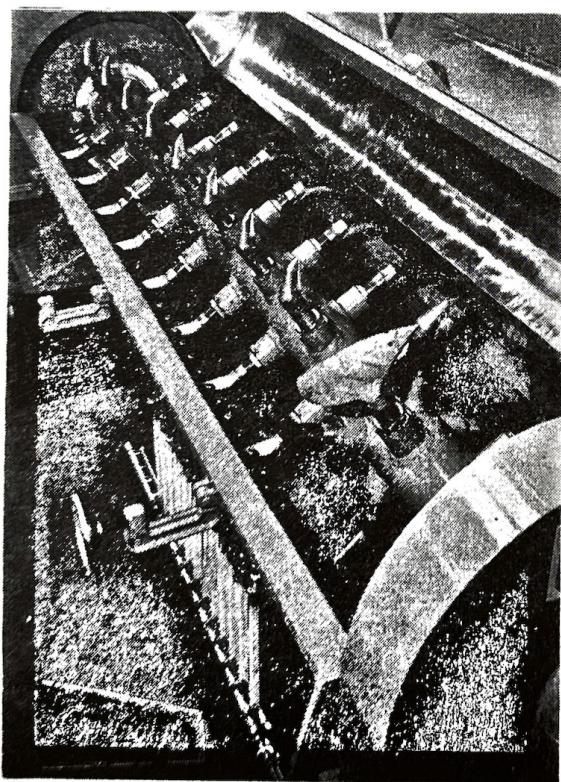
u miješalicu s kontinuiranim radom. Prema tome, sama miješalica služi ovdje kao uređaj za egaliziranje. Vremenski intervali pražnjenja vage određeni su većinom prema prethodno izabranoj količini ljepila koja se kontinuirano dozira.

2.3. Uređaj za pripremu ljepila

Prije upotrebe umjetnoj smoli kao veznom sredstvu moraju se dodati različiti dodaci, kao npr. voda, otvrđivač, amonijak, parafinska emulzija te fungicidna i insekticidna zaštitna sredstva.

U početku, a i kasnije kod postrojenja manjeg kapaciteta, smjesa ljepila pripremala se ručno.

U većim tvornicama automatski su uređaji relativno rano instalirani, pri čemu se komponente doziraju volumetrijski ili gravimetrijski. Praksa pokazuje da trend kod modernih postrojenja ide u smislu sve veće primjene uređaja koji rade na gravimetrijskom principu. Jedno od takvih postrojenja opisano je u nastavku.



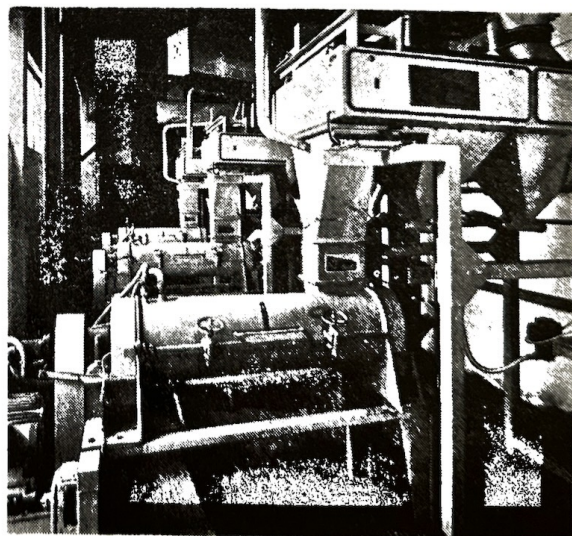
Slika 2. Stroj za nanos ljepila s tangencijalnim doziranjem ljepila, tip EK-FLB

3. MODERNA POSTROJENJA ZA OBLJEPLJIVANJE IVERJA I PRIPREMU LJEPILA

3.1. Strojevi za nanos ljepila s vanjskim doziranjem

Na sl. 2. prikazana je prstenasta miješalica s dodavanjem ljepila izvana kroz stijenku bubnja u rotirajući prsten iverja, tj. prema principu tzv. tangencijalnog obljepljivanja. Ovaj stroj predstavlja dalji razvoj strojeva s unutarnjim doziranjem ljepila, kod kojih se doziranje vrši kroz šuplju osovinu pomoću centrifugalne sile. Rad stroja odvija se na slijedeći način:

Iverje iz uređaja za doziranje pada u ulazni otvor, gdje ga zahvaćaju elementi za miješanje koji ga uslijed rotiranja velikom brzinom zahvaćaju i transportiraju u obliku zatvorenog prstena iverja kroz miješalicu. Vezno se sredstvo bez pritiska doprema do razdjelnika, odakle se kroz dovodne cijevi na donjem dijelu bubnja dovodi direktno u zonu rotirajućeg prstena iverja. Nastavno na zonu nanosa ljepila slijedi naknadna raspodjela ljepila na površinu iverja. Doziranje ljepila s donje strane bubnja pokazalo se kao svrsishodno, jer se na taj način uz pomoć zapornog ventila ispred razdjelnika ljepila pouzdano sprečava naknadno kapanje ljepila ako se stroj zaustavi. Da bi se spriječilo shvatanje ostataka ljepila i iverja na stijenka miješalice, ona se hladi vodom. Bubanj miješalice izveden je kao dvostruka stijenka, kroz koju kao i kroz šuplju osovinu cirkulira voda za hlađenje. Zahvaljujući temperaturnoj razlici mješavine u miješalici i unu-



Slika 3. Kompletan uređaj za nanos ljepila s tračnom vagom

tarnje površine bubnja, stvara se kondenzacijski vodeni film na površini metala, koji sprečava onečišćenje stroja.

Unatoč kratkog zadržavanja iverja u miješalici u vremenu od samo 5—10 sekundi, zbog visokog intenziteta miješanja u prstenastoj miješalici postiže se znatno bolja raspodjela ljepila na površini iverja nego kod vrtložne miješalice.

Praksa je pokazala da se primjenom prstenaste miješalice mogu postići uštede na ljepilu od 10% i više. U mnogim slučajevima moguće je primjenom sistema vanjskog doziranja ljepila u odnosu na unutarnje postići dalje uštede ljepila.

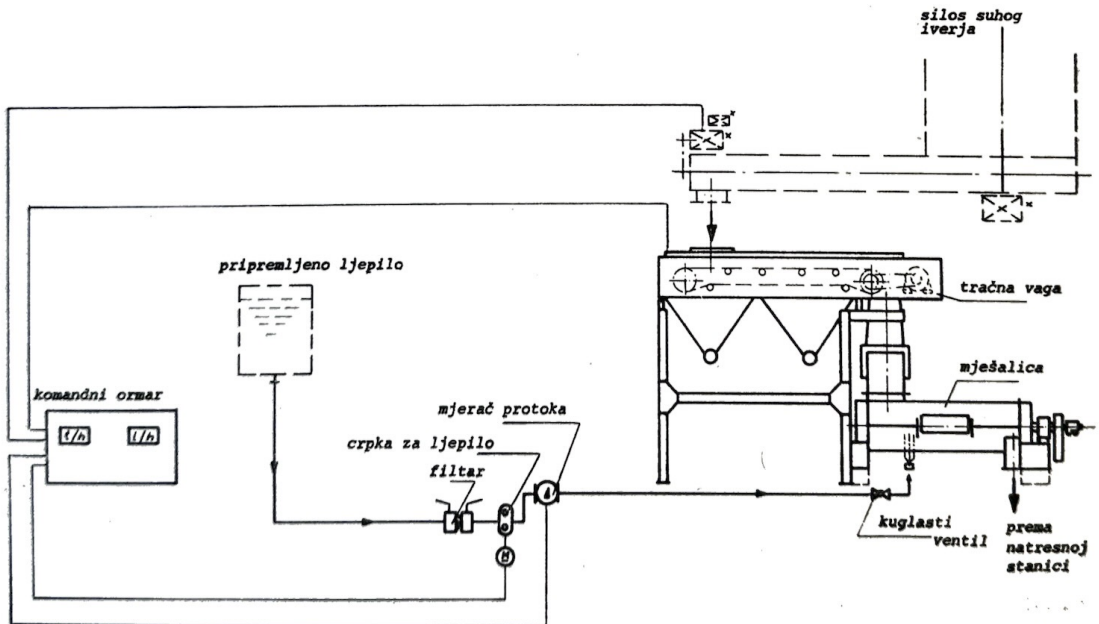
3.2. Doziranje iverja i ljepila

Vezno se sredstvo kod primjene strojeva za obljepljivanje iverja (miješalice) s kontinuiranim radom dozira bez iznimke kontinuirano, za razliku od iverja gdje se doziranje vrši kontinuirano ili u taktu. U vrijeme obljepljivanja iverja u vrtložnim miješalicama velikog volumena i dužim vremenom miješanja moglo se iverje dozirati iz taktne vage direktno u miješalicu. Kod prstenaste miješalice malog volumena to nije moguće. Ako se ipak za odvagivanje iverja upotrijebi takt na vaga, potrebno je prije ulaska iverja u miješalice instalirati silos za egaliziranje, odnosno prevođenje taktnog u kontinuirano doziranje iverja. To je između ostalog i razlog da se kontinuirano odvagivanje danas sve više primjenjuje. U nastavku opisane su dvije proizvodne linije za kontinuirano obljepljivanje iverja.

3.2.1 Linija za obljepljivanje s tračnom vagom

Na sl. 3. prikazana je linija za obljepljivanje, kod koje se iverje dozira iz bunkera za suho iverje neposredno prije ulaska u miješalicu kontinuirano odvaguje pomoću tračne vage. Način rada prikazan je shematski na sl. 4.

Težina iverja dobivena na tračnoj vagi pokazuje se na komandnom stolu u kg/h ili t/h. U ovisnosti o željenom stupnju obljepljivanja (postotak suhe supstancije ljepila računano na apsolutno suho iverje) podešava se pomoću potencijometra potrebna količina pripremljenog ljepila. Tako podešen odnos iverja — ljepilo održava se automatski konstantnim preko električne automatske regulacije linije. Crpku za ljepilo pokreće pogonski motor s bestepenom regulacijom. Preko uređaja za regulaciju broja okretaja regulira se u ovisnosti o ustanovljenom toku iverja broj okretaja crpke za ljepilo, tj. što se više dozira iverja, utoliko brže radi crpka za ljepilo radi doziranja odgovarajuće količine ljepila. Budući da najčešće upotrebljavane zupčaste crpke ne pokazuju linearan odnos između broja okretaja i transportirane količine, stvarni tok ljepila mjeri se pomoću ovalnog brojača okretaja i uspoređuje sa zadanom vrijednošću. U slučaju odstupanja od zadane vrijednosti, broj okretaja crpke se automatski naknadno regulira. Jedan dalji regulacijski krug osigurava konstantan tok iverja, u kojem se stvarno ustanovljena količina iverja na tračnoj vagi uspoređuje sa zadanom količi-



Slika 4. Regulacija iverja i ljepila pomoću tračne vage

nom iverja i po potrebi naknadno regulira uz pomoć servomotora.

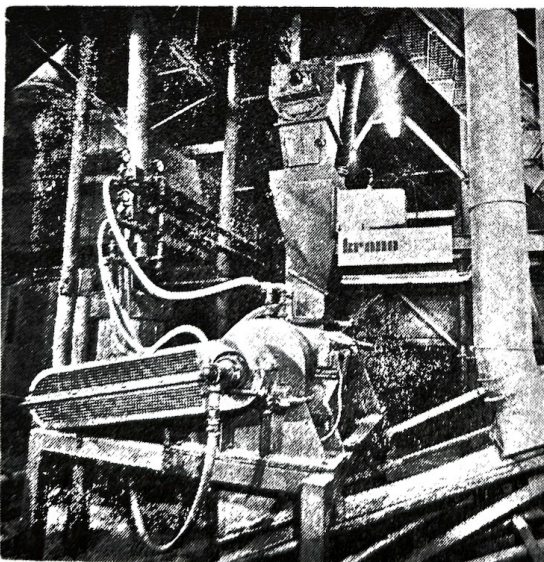
Tračne vage dolaze na tržište u različitim izvedbama. Kod svih vaga je za visoku točnost vaganja značajno to da se tara, dakle težina konstrukcije vage uključene u mjerenje, u odnosu na odvučenu količinu održava malena. To je osobito važno kod materijala malih natresnih težina, kao što je iverje drva.

3.2.2 Linija za obljepljivanje iverja s mjeracom toka iverja

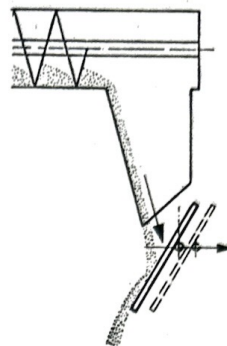
Na slici 5. prikazan je kontinuirani sistem za doziranje koji se sve više i više primjenjuje u proizvodnji iverica. Ovdje je u svrhu mjerenja toka iverja u miješalicu priključen tzv. mjerac toka iverja. Uređaj se sastoji od udarne ploče koso smještene u kućištu. Iverje pada iz uređaja za transport s konstante visine na metalnu ploču postavljenu pod kutom od 45° (sl. 6). Ploča je povezana s mjernim prijemnikom. Mjeri se snaga udara toka iverja preko proporcionalnog otklona udarne ploče u horizontalnom smjeru.

Sve težine koje djeluju okomito na mjerni sistem nemaju nikakav utjecaj na registraciju mjernih vrijednosti. Iz tog razloga eventualno onečišćenje udarne ploče ne uzrokuje pomak nulte točke. Konstrukcija linije za obljepljivanje s mjeracom toka iverja može u smislu mjerenja i regulacije biti izvedena na isti način kao i linija s tračnom vagom opisana u točki 3.2.1.

Prednost mjeraca toka iverja leži u jednostavnoj i robusnoj mehaničkoj konstrukciji. Nema nikakvih tarnih dijelova. Taloženje prašine praktič-



Slika 5. Kompletan uređaj za nanos ljeplja s mjeracom stanja iverja tip KONTIMET



Slika 6. Mjerac toka iverja tip Kontimet s udarnom pločom

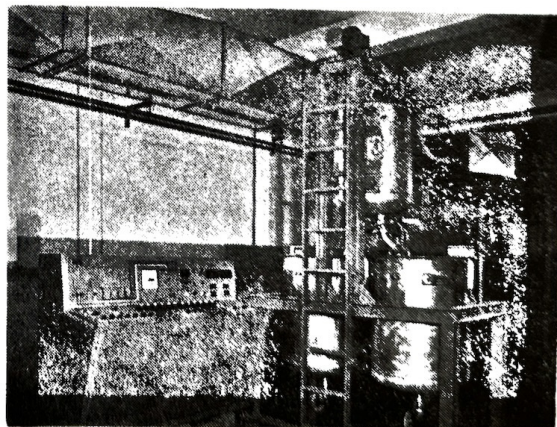
no je nemoguće, a eventualna onečišćenja ne utječu na točnost vaganja.

S mjeracom toka iverja zapravo se ne postiže visoka točnost vaganja kao kod tračnih vaga, ali je ipak sasvim dovoljna. Mali troškovi održavanja i neosjetljivost mjeraca toka iverja kompenziraju u mnogim slučajevima nešto manju točnost.

3.3. Gravimetrijski uređaj za pripremu ljeplila

Kako je već prije spomenuto, trend ide sve više k uređajima kod kojih se doziranje komponenata vrši gravimetrijski. Osnova za to je činjenica da pojedine komponente, kao npr. parafinska emulzija, naginju pjenjenju. Prema tome egzaktno doziranje ovih komponenata na volumetrijski način je teško. Nasuprot tome, eventualno pjenjenje nema nikakav utjecaj na odvagivanje. Uređaj za pripremu ljeplila na sl. 7. sastoji se od vage i posude s miješalicom ovješene u konstrukciji iz profilnog željeza, koje su povezane s mjernim uređajem.

Iznad posuda vage instaliran je ventilator. Za konačnu mješavinu pripremljenog ljeplila pred-



Slika 7. Uređaj za pripremu ljeplila, tip GRAVIMET

viđene su dvije posude koje su također snabdjevene s dvije miješalice. Ovaj uređaj radi na slijedeći način:

Iz rezervoara se komponente crpkama ili slobodnim padom, ako ove posude imaju povišeni položaj, jedna iza druge dovode u posude vage. Točno doziranje omogućeno je pomoću instaliranog ventila na svakoj dovodnoj cijevi za komponente. Za sirovo ljepilo predviđeno je grubo i fino doziranje.

Nakon postizanja zadane težine za svaku komponentu, slijedi automatsko tariranje nule, tako da se eventualne netočnosti u doziranju jedne komponente ne prenose u odvagivanje druge komponente.

Uređaj je snabdjeven s dva različita područja vaganja. Osnovne komponente, kao npr. sirovo ljepilo i voda, odvaguju se u punom području vaganja. Za odvagivanje manjih komponenata, kao npr. amonijaka, automatski se ukapča manje područje mjerenja, koje se prema velikom području odnosi kao 1 : 10. Na taj način može se i kod vrlo malih količina postići visoka točnost vaganja.

Nakon odvagivanja komponenata vrši se intenzivno miješanje, a i kasnije u rezervoaru za pripremljeno ljepilo radi sprečavanja taloženja.

Uređaj za pripremu ljepila (sl. 7.) predviđen je za dvije smjese ljepila i 5 komponenata. Na istom principu mogu se pripremiti jedna ili tri smjese ljepila kod proizvoljnog broja komponenata. Također i naknadno proširenje ne predstavlja problem.

4. MODERNIZACIJA POSTOJEĆIH UREĐAJA

U nastavku prikazani su važni problemi u području obljepljivanja kod zastarjelih pogona te mogućnosti poboljšanja primjenom modernih strojeva.

4.1. Poboljšanje kvalitete ploča

Kada se govori o kvaliteti ploča, treba razlikovati vizuelnu ocjenu kvalitete vanjske površine i ocjenu na osnovi ispitivanja mehaničko-fizičkih svojstava.

4.1.1 Kvaliteta površine

Nekvalitetno obljepljivanje može znatno utjecati na izgled površine ploče. Mrlje ljepila, tvrde ili porozne odnosno nemirne površine najčešći su nedostaci koji uzrokuju raspored takvih ploča u II klasu.

Mrlje od ljepila imaju uglavnom dva uzroka. Nakupine prašine i ljepila koje se formiraju na dijelovima strojeva i povremeno otpadaju daju većinom velike, nepravilno formirane tamno smeđe do gotovo crne mrlje na površini ploče.

Ove nakupine nastaju u velikoj mjeri u voluminoznim vrtložnim miješalicama, u kojima se na stijenkama i elementima za miješanje od magle raspršenog ljepila i prašine stvaraju debele i tvrde naslage.

Dalji uzrok za mrlje ljepila jesu npr. onečišćene sapnice kod kojih se ljepilo ne može fino raspršiti nego kapa na iverje. To ima za posljedicu stvaranje grudica, koje se na površini gotove ploče uočavaju kao tamne mrlje.

Kod primjene modernih prstenastih miješalica s tangencijalnim dodavanjem ljepila odozdo, ne mogu se pojaviti mrlje od ljepila. Intenzivnim hlađenjem stvara se film kondenzirane vode, koji sprečava stvaranje nakupina. Također nema opasnosti od kapljica ljepila, jer se one, zbog velikog broja okretaja osovine, s alatima za miješanje odmah trenjem raspoređuju na površinu iverja.

Kod uobičajenih prstenastih miješalica s aksijalnim obljepljivanjem (unutarnji nanos ljepila) u vrijeme zaustavljanja miješalice izlazi ostatak ljepila iz šuplje osovine u prostor miješalice. Kod ponovnog pokretanja miješalice ovo može također uzrokovati pojavu mrlja od ljepila.

Tangencijalno doziranje ljepila odozdo, kao i uključeni automatski ventil, pouzdano sprečavaju naknadno izlaženje kapljica ljepila.

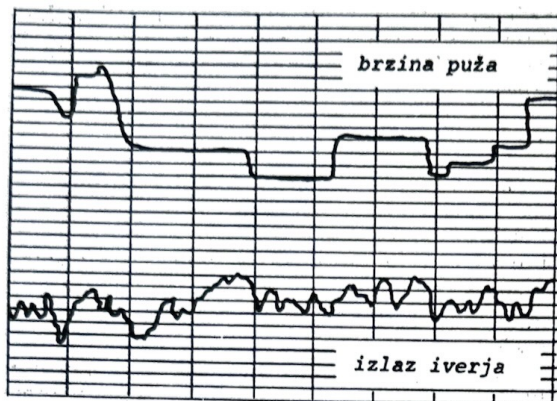
Kao posljedica ravnomjerne raspodjele ljepila na površini iverja također se jako reducira onečišćenje priključenog transportnog uređaja i natrese stanice, tako da je i s te strane znatno smanjena opasnost od mrlja ljepila.

4.1.2. Mehaničko-fizička svojstva

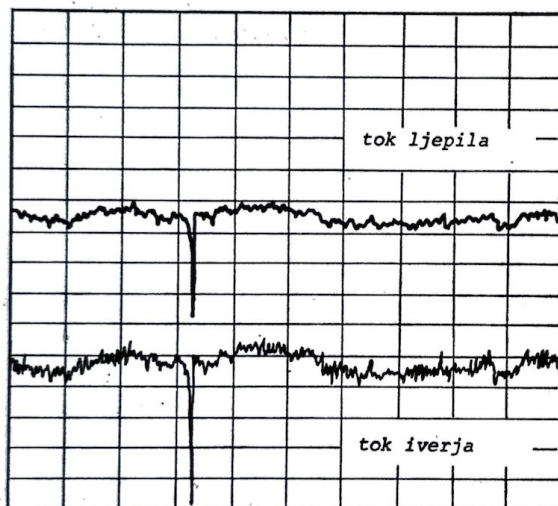
Kriteriji za kvalitetu ploča su, između ostalog, volumna težina, čvrstoća na savijanje, čvrstoća na raslojavanje i bubrenje u debljini. Zavisno o području primjene ploča jedno ili drugo svojstvo ima prioriteto značenje. Navedena svojstva ovise o više faktora kao: vrsta drva, kvaliteta drva, struktura iverja, kvaliteta natresanja, uvjeti prešanja i u znatnoj mjeri kvaliteta obljepljivanja.

Nije bez razloga jedna od prvih mjera rukovodstva pogona u slučaju pogoršanja čvrstoće povećanje udjela veznog sredstva. Ovo je, međutim, jedna od najskupljih mjera.

Investiranjem u područje obljepljivanja može se postići poboljšanje mehaničko-fizičkih svojstava pri ekonomski opravdanom utrošku veznog sredstva. Kao primjer navodi se čvrstoća na raslojavanje. Kod iste volumne težine postoji uska korelacija između čvrstoće na raslojavanje i sadržaja veznog sredstva, odnosno njegove raspodjele, tj. kvalitete obljepljivanja. Miješalice s tangencijalnim doziranjem ljepila tip EK-A omogućuje kod istog sadržaja veznog sredstva postizanje za 20% većih vrijednosti čvrstoće na raslojavanje nego kod vrtložnih miješalica.



a) Brzina puža i količina iverja iznesenog iz silosa



b) Tok iverja i ljepila na uređaju s tračnom vagom

Slika 8. Točnost doziranja egalizirajućeg pužnog transportera (a) i tračne vage (b)

Jako međusobno odstupanje većinom je posljedica nezadovoljavajuće točnosti doziranja kod obljepljivanja. Odnos iverja i ljepila podložan je jakim utjecajima. Kod oba tipa uređaja između doziranja iverja i ljepila provedena je regulacija. Kod uređaja s taktinom vagom to se događa tako da se vage otvaraju u ovisnosti o transportiranoj količini ljepila. Kod miješalica s prstenom malog volumena između taktne vage i miješalice mora se uključiti posuda za egaliziranje.

Kod promjene toka materijala u ovakvoj miješalici povećava se ili reducira broj okretaja puža za iznošenje. Kako je na sl. 8. pokazano, između

broja okretaja puža i stvarnog toka iverja postoji samo vrlo netočna korelacija. To dovodi do jakih oscilacija u odnosu iverja i ljepila.

Kod uređaja s tračnom vagom ili s mjeracem toka iverja, težina iverja se mjeri neposredno prije ulaska iverja u miješalicu, a ovisno o tome regulira se doziranje ljepila. Donji dijagram na sl. 8. pokazuje usku korelaciju između toka iverja i zahtijevane količine ljepila. Odnos iverja i ljepila ostaje i kod promjene količine toka približno konstantan. Uz pomoć uređaja s tračnom vagom moguće je dakle područje varijacija vrijednosti čvrstoće održavati u znatno užim granicama.

4.2. Reduciranje troškova proizvodnje

Pored troškova veznog sredstva, kod kojega se mogu postići najveće uštede, moguće je modernizacijom linije za obljepljivanje reducirati dalje troškove, kao npr. za električnu energiju i komprimirani zrak, troškove za održavanje te troškove zbog zastoja.

4.2.1. Troškovi veznog sredstva

U modernim tvornicama ploča iverica računa se npr. s upotrebom veznog sredstva u količini od 55 kg suhe supstancije ljepila po m^3 ploče i manje. U mnogim zastarjelim pogonima, nasuprot tome, utroši se i do $70 \text{ kg}/m^3$, da bi se proizvela ploča za tržište. Samo zamjenom starih strojeva za obljepljivanje s novima moguće je utrošak ljepila smanjiti i do 10%.

Što znači reduciranje udjela veznog sredstva za 10%, može se objasniti na slijedećem primjeru:

Kao baza za proračun izabran je kapacitet od $100 \text{ m}^3/\text{dan}$

— cijena ljepila po kg suhe supstancije ljepila	18 Din
— utrošak suhe supstancije veznog sredstva	$76 \text{ kg}/m^3$
— troškovi ljepila po m^3 iverice	1370 Din
— proizvodnja ploča u 22 sata	100 m^3
— troškovi ljepila na dan	137000 Din

Reduciranje utroška ljepila za 10% znači samo na sirovom ljepilu dnevnu uštedu od 13700.— Din. Za 25 radnih dana, mjesečno ušteda iznosi 340.000.— Din.

Slični proračuni mogu se provesti kod uređaja za pripremu ljepila, gdje, zbog pogrešnih šarži, ručne pripreme ljepila, nepažljivosti radnika i zastarjelog automatskog uređaja za pripremu ljepila, dolazi do znatnih gubitaka ljepila.

4.2.2 Troškovi održavanja

Kod miješalica s vrtloženjem potrebna je stalna kontrola rada sapnica kako bi se spriječila pojava mrlja od ljepila. Začepljene sapnice moraju se promijeniti i očistiti, što uzrokuje s jedne strane troškove, a s druge strane smanjuje pouzdanost rada.

Osim toga, potrebno je obvezno dnevno čišćenje miješalice. Debele naslage ljepila i prašine moraju se metalnim alatima odstraniti. To istovremeno znači zastoj postrojenja i znatan pad proizvodnje.

Primjenom modernih uređaja za obljepljivanje troškovi čišćenja smanjuju se od 15 sati tjedno na 1 sat tjedno. Ovaj trošak odnosi se samo na miješalicu. U odnosu na sisteme doziranja dolazi npr. kod starijih sistema s tračnim vagama do toga da se vaga mora redovito čistiti od naslaga prašine da bi se spriječilo odstupanje od nulte točke. Kod već opisane tračne vage s mjernim mostom, kao i kod mjerača toka iverja, ovo nije potrebno. Zastarjeli uređaji za doziranje bez mje-

rača protoka za kontrolu stvarne potrebne količine ljepila moraju se redovito ispitati, kako bi se spriječila prekomjernost ili nedovoljno obljepljivanje.

4.3. Amortizacija

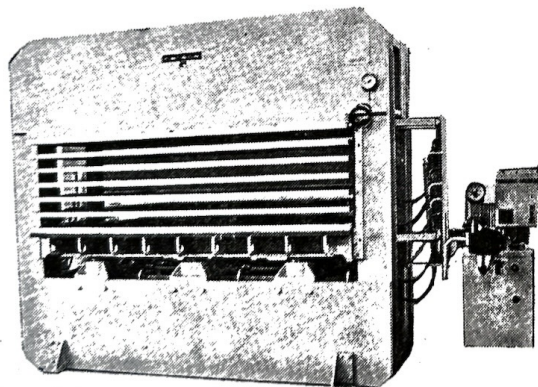
Ako se uštede na pogonskim troškovima, kao npr. manja instalirana snaga motora, gubici na komprimiranom zraku, kao i drastično reduciranje vremena za čišćenje, ne uzmu u obzir, amortizira se moderni uređaj za obljepljivanje sam iz ušteda na veznom sredstvu ostvarenih u 4—5 mjeseci.

Investicija od oko 2 mil. Din za kompletnu liniju za obljepljivanje, uključivo i montažu, omogućuje godišnje uštede na troškovima za ljepilo u iznosu od 5,5 mil. Din.

Ovaj proračun odnosi se na liniju kapaciteta od 4 t/h apsolutno suhog iverja kao i na reduiranje sadržaja suhe smole na 10%.

*Preveo i recenzirao:
mr Stjepan Petrović, dipl. ing.*

SOUR KOMBINAT 1884
belišće



Hidraulične preše za panel i furnir

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

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



Predsušionice — sušionice

u suvremenoj tehnologiji prerade drva*

Dalibor SALOPEK, dipl. ing.
 INSTITUT ZA DRVO — ZAGREB
 Hidrotermički odjel

UDK 634.0.847

Primitljeno: 31. siječnja 1981.
 Prihvaćeno: 5. ožujka 1981.

Stručni rad

Sažetak

U članku se daje pregled razvoja tehnološke ideje predsušenja-sušenja. Razvoj je tekao u tri stupnja. U svom trećem (zadnjem) stupnju dosegao je značajke klasičnih sušionica uzevši u obzir početnu ideju predsušenja. Iz takvog načina razvoja tehnologije predsušenja-sušenja, koja u sebi sadrži slijedeće pretpostavke: sušenje — skladištenje — formiranje radnog naloga, logično se nametnulo i tehničko rješenje komora kapacitiranih na principu dnevnog modula proizvodnje.

Ovako sprovedena tehnologija sušenja uklapa se u integralnu tehnologiju cijelog poduzeća na maksimalno mogući tehnološko-ekonomski način. Ona, što više, omogućava pilanskoj i finalnoj tehnologiji dalji razvoj u onim dijelovima, koji se neposredno dodiruju u tehnološkom tijeku od primarne prerade preko sušenja do finalne prerade.

Ključne riječi: predsušenje — predsušenje-sušenje — modul dnevne proizvodnje — sušenje-skladištenje-formiranje radnog naloga.

PREDRYERS — DRYERS IN MODERN WOOD PROCESSING TECHNOLOGY

Summary

This article gives a review of the development of a technological idea of predrying-drying process. This development has run in three phases. In its third (ultimate) phase it has reached the characteristics of conventional dryers, taking into account the initial idea of predrying. From such method of predrying-drying development of technology that includes in itself the following assumptions: drying — storing — forming a work order, logically arises a technical solution of chambers being capacitated on a principle of daily modulus of production. Such technological method of drying has been fitted into integral technology of the whole woodworking enterprise for optimum economy.

It, what is more, enables the sawmill and final technology to develop further in those parts which come into direct contact in the technological course of primary conversion over the drying process to the final manufacture.

Key words: predrying — predrying-drying — daily modulus of production — drying-storing — forming a work order (A. M.)

* Prošireni referat s »Međunarodnog naučno-tehničkog savjetovanja o sušenju drva«, Opatija 1978.

1. UVOD

Uspješnost rada finalnog pogona, a osobito konačna i uporabna kvaliteta predmeta od drva, ovisi između ostalog o dobro organiziranoj i sprovedenoj sušioničkoj službi. Pod tim se podrazumijeva usklađenost kapaciteta s potrebama finalnog pogona i dobro sprovedena sušionička služba, koja raspolaže vlastitim podacima i analizama primjenjivanih režima sušenja. Ako su ti uvjeti zadovoljeni, može se očekivati da će finalni pogon biti uvijek i na vrijeme opskrbljen dobro osušenom građom ili elementima, a uz najmanji mogući postotak oštećenosti građe zbog grešaka sušenja. Postotak oštećenosti (greške sušenja) ne bi se smio kretati više od 2% računano na ulazni netto volumen građe.

Donedavno su se pogoni opskrbljivali osušenom građom iz sušionica (vidi tehnološku shemu, slika 1), u koje je građa dolazila sa skladišta prosušena na 20—25 vlažnosti (pojam zračno suhe građe).



Slika 1. — Shema konvencionalnog rješenja mjesta sušenja u ciklusu finalizacije.

Fig. 1 — Scheme of conventional solution of the drying place in the cycle of finalization.

Skladišta s kojih su se sušionice opskrbljivale građom bila su dovoljno velika s koeficijentom godišnjeg obrtaja 1,5 — 2,5, ovisno o klimi i smještaju pogona. Na temelju ulaznog parametra od 20 — 25% vlažnosti ili nešto više od toga, dimenzionirale su se sušionice. Čim bi se povisila ulazna vlažnost građe, osobito za zimskih i proljetnih mjeseci, ili se zahtijevala veća propustivost radi uvjeta tržišta ili proizvodnog programa finale, sušionice su postajale usko grlo proizvodnje.

Takvom organizacijom tehnologije produkcija suhe građe postala je nerentabilna u novim uvjetima proizvodnje, od koje se traži visoki koeficijent obrtaja sredstava uz minimalno ulaganje u obrtna i osnovna sredstva.

Razvojem pilanske tehnologije, a osobito primjenom sekundarne prerade sirovine u pilanskoj proizvodnji, nametnuo se problem dovoljne količine prosušene ili osušene građe, kojom bi se mogla kontinuirano snabdijevati doradna pilana, a poslije prerade u doradnoj pilani tržište, odnosno finalni pogoni.

Neprekidno snabdijevanje doradne pilane prosušenom građom u začetku se rješavalo povećanjem skladišnog prostora za prirodno sušenje, gdje se uskladišti dovoljna količina »sirove« građe

podvrgnute prirodnim uvjetima sušenja, koja omogućuje rad doradne pilane. Međutim, brzo se uvidjelo da klasično rješenje dobivanja prosušene građe, tj. prirodnim sušenjem, ne zadovoljava tehnološko-ekonomske uvjete rentabilne proizvodnje na relaciji pilana — finala. Pojavom navedenog problema otvorena je mogućnost njegova tehničkog i tehnološkog rješavanja.

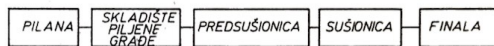
2. TEHNIČKI RAZVOJ PREDSUŠIONICA I i II STUPNJA

Zadatak je prihvaćen od strane hidrotermičara, i rezultat tih nastojanja je varijanta tehničkog rješenja tehnologije sušenja prihvaćena u svjetskoj i domaćoj praksi i literaturi pod pojmom »predsušenja« (die Vortrocknung — njemački, predrying — engleski).

Predsušenje je zapravo zamjena za prirodno sušenje, tj. njegova je svrha da se piljenici ili elementu brzo »skine« početni postotak vlažnosti do ispod točke zasićenosti ili do točke zasićenosti.

2.1. Razvoj I stupnja

U prvom rješenju predsušionica (vidi shemu slika 2.) od tehničkih elemenata susreću se ventilatori, koji rješavaju jednu od komponenata sušenja — zraka, bez nekih određenih i stalnih fizičkih parametara.

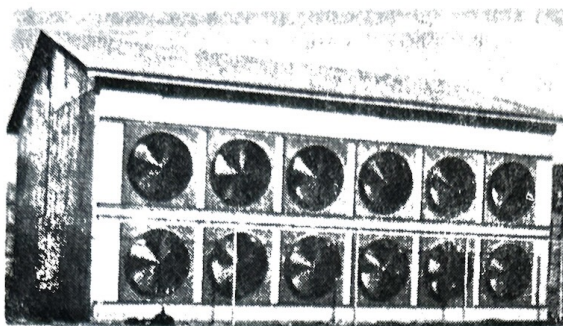


Slika 2. Uklapanje predsušionice u konvencionalnu shemu finalizacije

Fig. 2 — Fitting of predriers into conventional scheme of finalization

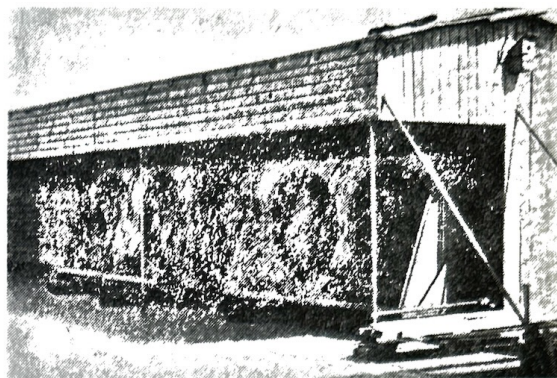
Temperatura predsušenja ovisila je o vanjskim meteorološkim uvjetima i nije bilo moguće postavljati bilo koji određeni režim.

Dobiveni rezultati zadovoljavali su u skraćenoj vremena prirodnog sušenja, i građa je prije dolazila do sušionica na dalji proces smanjivanja sadržaja vlage drva. Time je otvoren put da tehnologija umjetnog sušenja »uđe« u prirodno skladište građe, gdje joj je zadatak da vrijeme prirodnog sušenja skрати ili zamijeni uspješnijom tehnološkom i tehničkom metodom. Osnovni preduvjet ovom razmišljanju mora ostati konstanta; a to je ekonomičnost i tehnološki procesa. U našoj proizvodnoj praksi nije evidentirana primjena predsušionica I stupnja, ali je bilo individualnih pokušaja čiji tehnološki rezultati nisu poznati. Eksperimenti s predsušionicama I stupnja počeli su još prije II svjetskog rata. Početna iskustva su dale SAD, Kanada i Australija.



Slika 3. Jedna od prvih predsušionica izrađena u Memphisu u USA, opremljena baterijom od 12 ventilatora. U ljetnim mjesecima sušila je topolovu građu debljinu 25 m s početnih 90% vlažnosti na 19% konačne vlažnosti za približno sedam dana.

Fig. 3 — One of first predryers built in Memphis, USA, equipped with a battery of 12 fans. In summer months it dried poplar wood thickness 25 mm with initial moisture contents 90% to 19% final moisture contents for approximately 7 days.



Slika 4. Izvedba predsušionice I stupnja s pomičnom baterijom aksijalnih ventilatora, izgrađena u Gornjoj Bavarskoj.

Fig. 4 — Construction of I. grade predryers with a mobile battery of axial fans, built in Upper Bavaria.

2.2. Razvoj II stupnja

Već kronološki slijedeća tehnička rješenja uključuju u sebi mogućnost regulacije temperature u komori, tj. regulacije suhog toplomjera i donekle vlažnog, regulacijom zaklopki za izlaz zasićenog zraka.

Ovisno o vrsti i debljini građe, kod ovih tehničkih rješenja nije se prelazila temperatura u komori od oko 40° C, a kretala se od 20° C do 40° C. Dokazano je da temperatura ispod 15° C nije preporučljiva, budući da entalpija zraka ne sadrži dovoljnu količinu kinetičke energije potrebne da izazove poželjnu brzinu kretanja slobodne, odnosno vezane vode (pare) u drvu.

Uobičajeni režimi primjenjivani u predsušionicama ovog tipa jesu slijedećih vrijednosti:

Režim za predsušionicu

od $u_p = 70 - 80\%$

do $u_k = 18 - 24\%$

— temperatura suhog toplomjera

t_s 25 — 30° C

— temperatura vlažnog toplomjera

t_v 21 — 26° C

— relativna vlaga zraka

72 — 75 %

— konačna vlaga ravnoteže

u_r 13 — 14 %

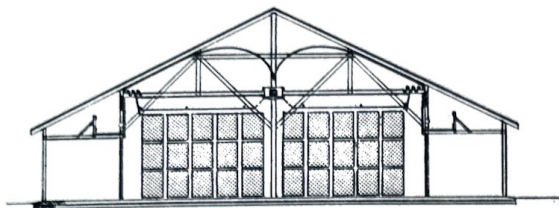
Kod ovih uvjeta postignut je najbolji tehnološki efekt, ali to ne isključuje područje nešto ispod ili nešto iznad navedenih vrijednosti, već prema zahtjevu i ponašanju građe — elemenata koji se predsušuju.

Predsušionice II stupnja prelazni su tip od predsušionica I do III stupnja. Ovaj tip susrećemo već i u našoj proizvodnoj praksi. Jedna od prvih predsušionica tog tipa bila je izgrađena u DIP-u Majur. U tu svrhu poslužila je stara nadstrešnica, koja je uz ulaganje od 1,080.000.— din 1971. god. bila adaptirana u predsušionicu za hrastove elemente, popruge i građu. Ukupan kapacitet u 5 komora iznosio je oko 450 m³ punjenja uz maksimalnu potrošnju od 2,860.000 kJ/sat i 33 kW instalirane snage pogonskih aksijalnih ventilatora. Primjenjivani su gore navedeni režimi s maksimalnom temperaturom suhog toplomjera od 45° C, a vlažni se regulirao mehaničkim otvaranjem ili zatvaranjem zaklopki za izlaz zasićenog zraka. Sličan pokušaj s adaptacijom izveden je u DIP-u Plješevica — Donji Lapac. Ova predsušionica je interesatna stoga što je medij grijanja — električna energija u bateriji od 140kW instaliranih grijača. Najdotjeranija predsušionica ovog tipa izvedena je u DIP-u »Česma« — Bjelovar u organizaciji punjenja i pražnjenja bočnim viličarom u tri komore. Instalirani kapacitet iznosi oko 660 m³. Maksimalna temperatura sušenja iznosi 50° C. Instalirana snaga elektromotora ventilatora iznosi 66 kW, a maksimalna potrošnja kcal na sat 4,940.600 kJ. Predsušionica ima zadatak sušiti bukove hrastove elemente od $u_p = 80 - 70\%$ na $u_k = 25 \pm 2\%$.



Slika 5. Tehnološka shema uklapanja predsušionice u proizvodnju prosušanih elemenata u DIP-u ČESMA — Bjelovar

Fig. 5 — Technological scheme of fitting predryers into production of partly dried elements in DIP Česma, Bjelovar



Slika 6. Predsušionica u DIP-u Majur. Hrastovi elementi presjeka 32 x 100 od početne vlažnosti 80% do konačne 10 ± 2 kod temperature sušenja od 20 — 40° C sušili su se 36 dana.

Fig. 6 — Predryer in DIP Majur. Dimension stock section 32 x 100 from initial moisture contents 80% to final to 10 ± 2 at the temperature of drying 20 — 40° — drying process 36 days

3. RAZVOJ PREDSUŠIONICA — SUŠIONICA III STUPNJA

U kratkom vremenskom razdoblju otkako se pojavilo predsušenje i nametnulo se kao tehnološko rješenje vremenskog skraćanja puta sirovine između pilanske i finalne prerade, predsušionice su doživjele u tehničkom smislu dvije metamorfoze, s tendencijom stalnog tehničkog i tehnološkog usavršavanja. Zanimljiva su trenutna nastojanja u tehničkom i tehnološkom smislu, a koja se rješenja već nalaze u praksi.

Predsušionice se sve više tehnički usavršavaju, izjednačujući se u opremi s opremom konvencionalnih sušionica. Potreba za savršenijom predsušionicom s mogućnošću postavljanja i održavanja režima sušenja pokazala se naročito neophodnom kod predsušenja bjelogoričnog drva, prvenstveno kod hrasta i bukve, kada je dolazilo do grešaka sušenja, zbog nemogućnosti održavanja vrijednosti vlažnog toplomjera, kao što su površinske pukotine i raspukline na elementima i građi.

Greške se događaju i kod niskih temperatura od 22 — 26° C, kod nepovoljnih vanjskih vremenskih uvjeta — niske relativne vlage zraka. Zbog nemogućnosti držanja vlažnog toplomjera na određenoj vrijednosti, povećala se oštrina režima, a time je dolazilo i do grešaka sušenja. Zbog pojave gradijenta vlažnosti u poprečnom presjeku, može se govoriti o oštrini režima, bez obzira na činjenicu da je srednja vlažnost građe iznad 30%.

U svom trećem stupnju razvoja, predsušionice su se potpuno izjednačile u opremljenosti sa svojim starijim prethodnicama, konvencionalnim sušionicama.

Sada se u praksi susureće pojam predsušionica-sušionica, koja je tehnički opremljena kao konvencionalna sušionica i djeluje u dva tehnološka stupnja sušenja prema vrsti primijenjenih režima.

I Od početne vlažnosti od točke zasićenosti žice drva — primjena predsušioničkih režima

II Od točke zasićenosti drva pa do konačne željene vlažnosti — primjena sušioničkih režima.

Pošto je građa dosegla stupanj vlažnosti od oko 30% uz primjenu režima I stupnja sušenja, primjenjuje se dalje složeniji režim II stupnja do konačne željene vlažnosti drva od 10 ± 2%.

Režim za predsušionica-sušionica u II stupnju sušenja od $u_p = 30\%$ do $u_k 10 \pm 2\%$ i

- temperatura suhog termometra t_s 35 — 65° C
- temperatura vlažnog termometra t_v 30 — 63° C
- relativna vlažnost zraka 50 — 90%
- konačna vlaga ravnoteže u_r 14 14 — 6 %

Primjedba:

Uzimajući u obzir neimenovani koeficijent, koji se zove »proizvodna praksa«, autor je sklon propagiranju sušenja kod nižih temperatura (maksimalna 65° C), jer je ipak moguće već time izbjeći neke greške sušenja, koje dolaze do izražaja kod viših temperatura sušenja. Tu dolaze u prvom redu unutarnje pukotine i dekoloracije teksture, te »skorjelost« i problemi kod dalje površinske obrade u finali. Novčanim jedinicama izraženo oštećenje daleko je veće nego produljeno sušenje i time povećanje troška sušenja. Zato je koeficijent sigurnosti sušenja veći kod primjene nižih temperatura nego kod viših, jer i greška sušioničara time manje dolazi do izražaja.

3.1. Tehnološki razvoj predsušionica-sušionica III stupnja

Pristup rješavanja problema predsušionica-sušionica trećeg stupnja prvenstveno vodi računa o tehnologiji uklapanja mjesta sušenja na relaciji: primarna prerada — sušenje — finalna prerada.

Tehnološki zahtjevi su mnogoznačni i specifični za svaki pogon. Ne može se prići rješavanju jedne lokacije šablonski izgradnjom određenog tipskog kapaciteta predsušionice-sušionice. Kvaliteta tehnološkog rješenja uklapanja predsušionice — sušionice u tehnološki tijek prerade na određenoj lokaciji ovisi o definiranju što više parametara jednadžbe, koja će riješiti optimalni kapacitet i uklopiti ga u tehnologiju drva u pogonu:

1. Znatno manja ulaganja u objekte predsušenja-sušenja nego u stovarišta za prirodno sušenje i sušionicom za umjetno sušenje.
2. Osnovna sredstva u obrtaju manja su 8 — 12 puta od dosadašnjih.
3. Ušteda na transportnim troškovima prije predsušenja-sušenja i nakon predsušenja-sušenja.

4. Ušteda na proizvodnim troškovima predade i deklasacije građe prilikom postupka predsušenja-sušenja.
5. Proizvodna elastičnost prema zahtjevu tržišta i vlastite finale.
6. Otvaranje novih mogućnosti u finalnoj tehnologiji i tehnologiji piljenja (modularna dnevna planirana proizvodna jedinica po asortimanu, vrsti i količini).
7. Organizacija rada cjelokupne proizvodnje u neprekinutom ciklusu uz minimalne zalihe od skladišta oblovine pa do skladišta gotovih finalnih proizvoda.

Pritom treba voditi računa da novi objekti sušenja sadrže u sebi simbiozu klasičnog skladišta građe i konvencionalnih sušionica. Dakle, od njih se zahtijeva da budu u isti mah i skladišni i sušionički prostor, odnosno mjesto gdje se formira radni nalog za finalu. Postiglo se ono što se htjelo, tj. da tehnolog dobije mogućnost djelotvorne intervencije programiranja u vremenski kratkom roku na relaciji pilana-finala, što se tiče vrste, količine i dimenzije građe ili elemenata. Ako se taj problem riješi optimalno, slijede i odgovarajući ekonomski efekti racionalizacije proizvodnje u onom dijelu tehnološkog tijeka koji se nalazi između pilanske proizvodnje i finale.

Konačni rezultat trebao bi se pojaviti kod realizacije programa u finalnom pogonu tehnološki i ekonomski. Osnovna je jedinica kapacitiranja i dimenzioniranja komora predsušionice-sušionice modul dnevne proizvodnje pilane u pilanskom pogonu, a finale u složenijim poduzećima.

Modul punjenja komore u sebi sadrži slijedeće elemente:

- dnevni godišnji proizvodni kapacitet pilane ili finale prema vrsti i dimenziji
- osnova za dimenzioniranje jedinice predsušionice-sušionice
- element za kapacitiranje međuskladišta
- jedinica za programiranje proizvodnje i povećanje ekonomskih učinaka proizvodnje.
- osnova racionalizacije transporta

Objašnjenje modula punjenja komora dano je na konkretnom primjeru iz prakse.

3.1.1. Modul punjenja komora (primjer iz prakse)

Zadatak je predsušionice-sušionice da redovito (u proizvodnom taktu) osuši određenu količinu (zadanu) elemenata, odnosno građe.

Godišnje kroz komore predsušionice-sušionice prođe 4.164 m³ građe i elemenata. Cjelokupna količina bukovih elemenata i građe suši se do konačne vlažnosti od 10 ± 2%, a jela i bor do 12 ± 2%.

Količina građe koja će se zadržavati na međuskladištu nakon predsušenja ovisi o dnevnom modulu proizvodnje doradne pilane i kompletiranju pojedinih dimenzija prema radnom nalogu finale.

Vremensko razdoblje rada doradne pilane i finale iznosi 250 dana. Modul punjenja (idealno) dobije se dijeljenjem godišnje proizvodnje doradne pilane radnim danima pilane odnosno finale.

$$M = \frac{4.164 \text{ m}^3}{250 \text{ dana}} = 16,65 \text{ m}^3/\text{dan} = 17 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Predsušionica-sušionica dimenzionirana je tako da prosuši i osuši godišnje cjelokupnu zadanu količinu proizvedenih sortimenata.

Prosječno vrijeme trajanja jednog ciklusa predsušenja-sušenja iznosi:

$$\frac{1.571.880 \text{ m}^3 \text{ h/god.}}{4.164 \text{ m}^3} = 377 \text{ h} = 16 \text{ dana}$$

16 dana prosječnog trajanja predsušenja uklapa se u proizvodni radni period doradne pilane i finale od 12 dana koji iznosi oko 200 m³, a kojeg su kapaciteta i komore. Znači da je kapacitet doradne pilane usklađen s kapacitetom komora, tj. cjelokupnu dnevnu proizvodnju doradne pilane može preraditi (osušiti) predsušionica-sušionica.

Kad bi građa unutar dnevnog modula od oko 17 m³/dan dolazila u omjeru godišnjih potreba u pojedinim dimenzijama i vrstama, onda teoretski ne bi trebalo skladišta na relaciji doradna pilana — predsušionica — finala. Radi kompletiranja pojedinih dimenzija, te zbog neravnomjernog (ne prosječnog) asortimana proizvodnje primarne pilane potrebno je natkrivo međuskladište, ne veće od 4—6 modula proizvodnje doradne pilane, prema shemi na sl. 7.

Ukupan novo instalirani kapacitet sadrži:

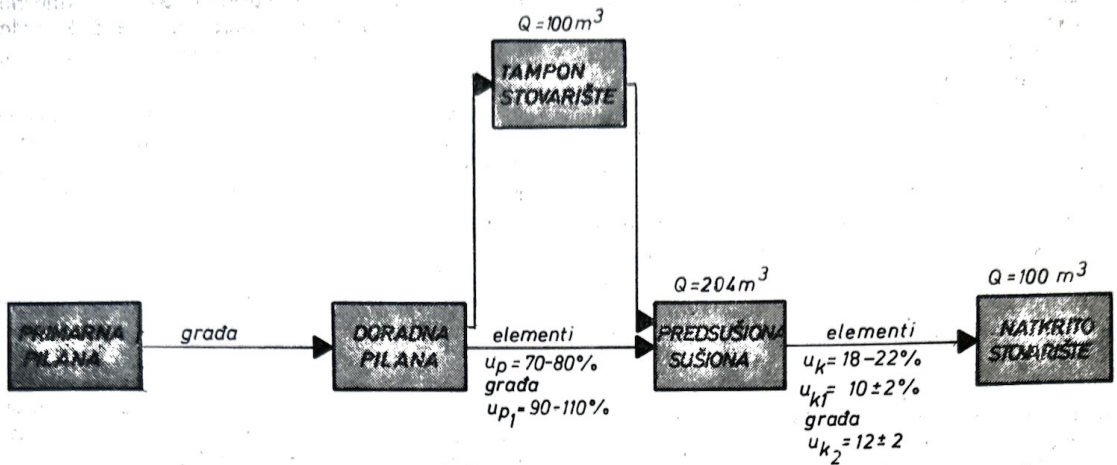
$$\frac{200 \text{ m}^3}{17 \text{ m}^3} = 12 \text{ proizvodnih modularnih jedinica doradne pilane.}$$

U praksi to znači da se dvanaestodnevna proizvodnja doradne pilane kontinuirano odlaže u komore predsušionice-sušionice.

Kako se predsušenje provodi neprekinuto i neradnim danima, tj. subotom i nedjeljom, dvanaestodnevna proizvodnja dorade je oko šesnaestodnevni rad komora. Može se očekivati prosječan ciklus presušenja od oko 16 dana, pa se može polučiti

Slika 7. Tehnološka shema tijeka predsušenja-sušenja

Fig. 7 — Technological scheme of predrying-drying process.



tehnološka kvaliteta (dobrim programiranjem) tako da jedna modularna jedinica uđe u komoru, a druga izađe.

Kapacitet komora te optimalan broj komora valja dimenzionirati na bazi višekratnika dnevnog modula, kako bi sva dnevna količina proizvedenih sortimenata nesmetano ulazila u komore. odnosno osušena izlazila na dalju preradu. Na taj se način međuskladišni prostor (tampon-skladište) smanjuje na nužnu količinu od oko 4—6 modularnih jedinica, što zahtijeva skladišni prostor od 60—100 m³, a komore postaju dio skladišnog prostora.

3.1.2. Utjecaj modula na tehničko rješenje komora

Navedeni primjer karakterističan je za praksu; relativno mali kapacitet s raznorodnom vrstom građe, debljina, početnih i konačnih vlažnosti. Pristup rješenju izgradnjom jedinstvenog kapaciteta od 200 m³ korisne zapremine bio bi pogrešan. Takvo rješenje zahtijeva veliko skladište prije sušenja radi kompletiranja vrste i bar približno srodne debljine, a potom veće natkrito skladište, gdje građa čeka na preradu u finalu, a što opet tereti troškove sušenja. Pogon na taj način dobiva jednu debljinu i vrstu u prevelikoj količini, dok neke druge neophodne vrste i debljine nema na skladištu.

Organizacija rada ne priznaje velike zalihe, već ih nastoji svesti na minimalnu moguću mjeru i organizirati proizvodnju u optimumu tehnoloških dostignuća. Tehničko rješenje, koje respektira princip modula, odnosno nužnih minimalnih zaliha, najbliže je optimalnom rješenju problema: ekonomika — tehnologija.

U tom slučaju predsušionica-sušionica je mjesto gdje se građa skladišti po vrsti, debljini i kronološkom redu prerade u finali i u isti mah se suši.

Rješenje predsušionice-sušionice punjene čelnim viličarom

Rješenje s čelnim viličarom primjenjuje se u pogonima gdje je transportno sredstvo čelni viličar, najčešće u pogonima koji nemaju vlastite pilane.

Objekt se dijeli u više komora prema proračunu modula, vrsti građe i debljini, te potrebnom kapacitetu. Od komora se zahtijeva da su jednostavne izvedbe i prilagođene organizaciji punjenja i pražnjenja čelnim viličarom, tj. da se u svako vrijeme može doći do složaja građe u modulu.

Kod ovog tipa predsušionice-sušionice aksijalni ventilatori su centralno smješteni u vodoravnom položaju iznad složajeva građe, da se omogućiti nesmetan prolaz viličara za vrijeme punjenja ili pražnjenja. Komora je tehnološki podijeljena u dvije cjeline, koje su, međutim, građevinski jedinstvene. Ova prednost omogućuje kombinirano sušenje, tj. sušenje srodnih debljina i sortimenata, što omogućuje već selektivnost sušenja i prilagođivanja potrebama finale, odnosno primjeni modula. Viličar može nesmetano proći kroz komoru, odnosno prazniti je ili puniti s bilo koje strane.

Na slici 8. dan je prikaz rješenja komora predsušionice-sušionice od 800 m³ punjenja uz modul od 50 m³ dnevnog kapaciteta. Sastav sortimenta je 40% bukovi elementi i građa, 30% hrastovi elementi i građa i 30% ostale listace — građa, $u_p = 80 - 70\%$, $u_k = 10 \pm 2\%$.

Srednja godišnja potrošnja topline za instalirani kapacitet iznosi $Q = 720.000$ kcal/sat, a srednja potrošnja električne energije na sat iznosi $N = 70$ kW.

Predsušionica je izgrađena u DIP-u »Brestovac«, Garešnički Brestovac. Nakon dvije godine eksploatacije premašila je proračunski tehnološki kapacitet. Režimi predsušenja-sušenja vode se po numeričko-grafičko-analitičkoj metodi Instituta za drvo i stalno se usavršavaju. To je ujedno i jedino mjesto u našoj sušioničkoj praksi, gdje se, osim golih faktografskih podataka, vodi i kvalitativna analiza i na temelju njenih rezultata provodi se zatim promjena režima. Potom se prati djelovanje promijenjenog režima u njegovoj daljoj primjeni.

Rješenje predsušionice-sušionice punjene bočnim viličarom

Građevinski se objekt bitno razlikuje od prethodnog tipa. U prvotnom viličar puni objekt s boka, a ovdje s čela. Prostor ispod ventilatora rabi se za glavnu prometnicu unutar komora.

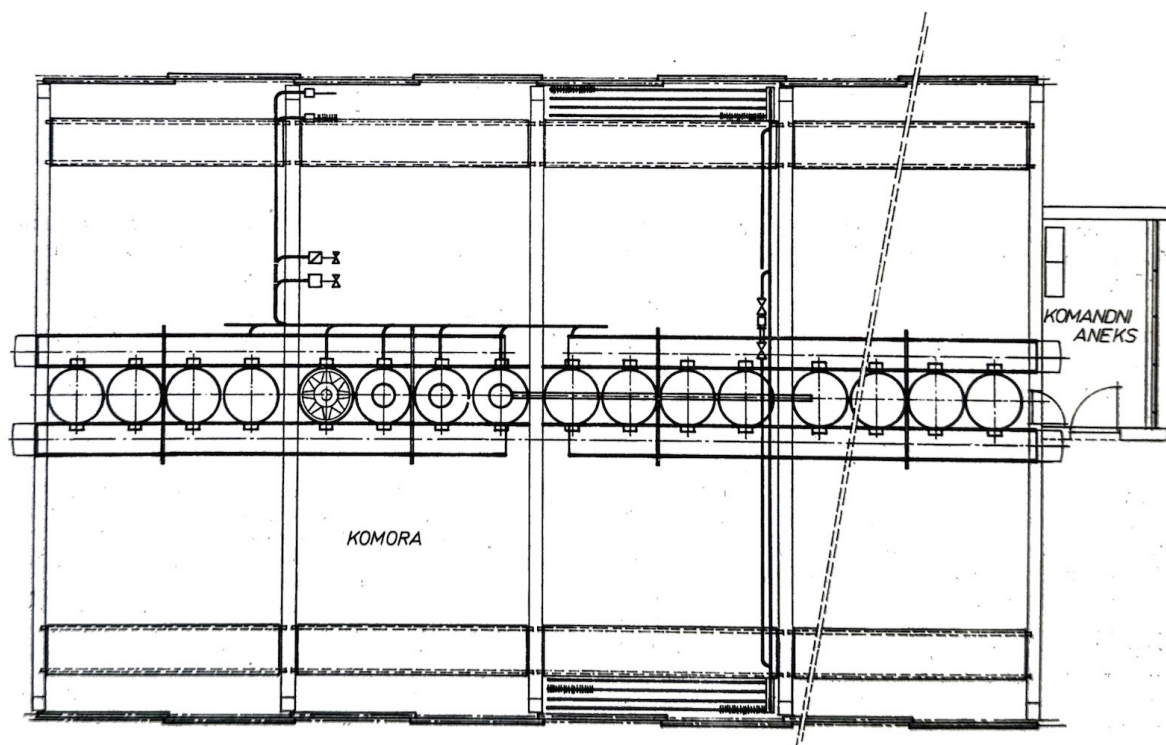
Viličar ulazi s prednjeg i stražnjeg čela u komoru odlažući složajeve na lijevu i desnu stranu od uzdužne osi simetrale komore. Takvim načinom slaganja građe i tehničkom izvedbom

komore s dva regulacijska mjesta lijevo i desno, ali od poprečne osi simetrale komore, omogućeno je tehnološko rješenje koje prima na proces sušenja 4 modula proizvodnje. Pritom treba voditi računa da u lijevu stranu, a u suprotna polja, dođe građa srodnih dimenzija; $d = 25$ mm s $d = 32$ mm, a ne $d = 25$ mm s 50 mm. Isto tako i desna strana se puni s dimenzijom npr. $d = 38$ mm i $d = 50$ mm. Razlika režima unutar komore može se kretati do 15° C između dvije tehnološke zone.

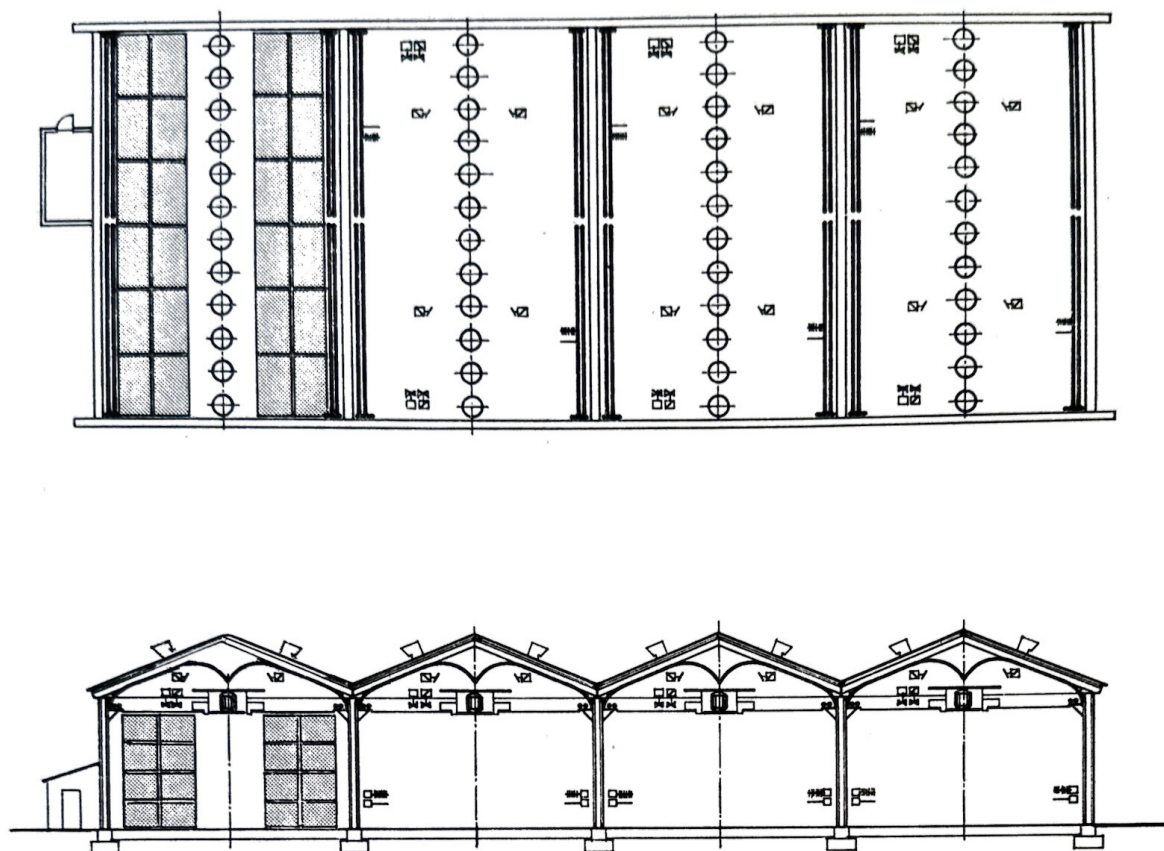
Na slici 5. prikazano je rješenje predsušionice-sušionice od 900 m³ punjenja za bukovu i jelovu građu. Modul je punjenja približno 56 m³, a sastoji se od dvodnevne finalne proizvodnje tvornice građevne stolarije i bukova masivnog namještaja. Ovaj tip komore daje dobre rezultate u smislu kvalitete i brzine sušenja i preporučuje se za tvrde listae, jer se, zbog relativno kratkog prolaza tehnološkog zraka kroz složaj od $2,8$ m, postiže dobra ujednačenost konačne suhoće građe, odnosno optimalna duljina sušenja (vremenski).

4. ZAKLJUČAK

Predsušionice-sušionice nisu produkt pilanske tehnologije, već nužnost finalne proizvodnje i oštrijih ekonomskih uvjeta privređivanja.



Slika 8. Osmokomorna predsušionica — sušionica u Brestovcu
Fig. 8 — 8-chamber predryer-dryer in DIP »Brestovac«, Garešnički Brestovac



Slika 9. Cetveroćelovna predsušionica-sušionica izvedena u DIP-u Ogulin.

Fig. 9 — 4-chamber predryer-dryer built in DIP Ogulin

Utjecaj predsušenja-sušenja odrazio se, međutim, obostrano, tj. na pilansku i finalnu tehnologiju.

Pilanska tehnologija od klasične prerade preko dvofazne (slika 1 i 2) dosegla je monofaznu (slika 5).

Na taj je način dio grube strojne iz finale preseljen u pilansku proizvodnju. Finala je tako izgubila dio svoje prerade i ulazi u tehnološki postupak s već gotovim dimenzioniranim i osušenim elementima, a pilana je obogatila svoj osnovni proizvod dodajući mu viši stupanj obrade, a time i akumulaciju. Primjenom predsušenja-sušenja približila se pilanska prerada vremenski finalnoj. Dimenzioniranjem komora na bazi proizvodnog modula mjesto sušenja u pogonu sada služi kao skladište građe, kao sušionica i kao mjesto za formiranje radnih naloga, a što je ujedno i optimalno tehnološko-ekonomsko rješenje.

Kod modula je osobito izražena selektivnost sušenja različitih debljina i vrsta, što pogoduje finalnoj proizvodnji. Može se očekivati dalji raz-

voj i pilanske i finalne tehnologije, odnosno onog dijela koji u slijedu prerade direktno ili indirektno korespondira sa sušenjem.

Pomicanje kvalitetne ravnoteže u toj reverzibilnoj tehnološkoj jednadžbi na bilo koju stranu stimulira i ostale parametre da se mijenjaju, da zauzmu optimalan položaj i vrijednost u novim uvjetima tehnologije.

LITERATURA

- [1] KOLLMANN, Franz: Holzrocknung, Freilufttrocknung und beschleunigte Freilufttrocknung, Stuttgart, DRW — VERLAGS — GMBH, Holzwirtschaftliches Jahrbuch Nr. 15. 1965.
- [2] THOMASEN, Ths.: Forceret frilufttørring, Kobenhaven, Teknologisk Instituts Forlag, 1969.
- [3] SALOPEK, Dalibor, STAJDUHAR, Franjo: Ekonomična nadmjera hrastove i smrekove građe u raznim stupnjevima suhoće, Zagreb, Republički fond za znanstvena istraživanja, 1974.
- [4] SALOPEK, Dalibor: Verifikacija predsušioničko-sušioničkih režima po numeričko-grafičko-analitičkoj metodi, Zagreb, Institut za drvo, 1979.
- [5] SALOPEK, Dalibor, STAKIĆ, Mladen: Investicijski program predsušioničko-sušioničkih kapaciteta DIP Brestovac i DIP Ogulin, Zagreb, Institut za drvo, 1976 — 1977.

Istraživanja o mogućnostima primjene sunčane energije u hidrotermičkoj obradi drva

Dr mr **Zdenko Pavlin**, dipl. ing.

Šumarski fakultet, Zagreb

Primljeno: 30. siječnja 1981.

Prihvaćeno: 25. veljače 1981.

UDK 634.0.847

Stručni rad

S a ž e t a k

Sušenje sunčanom energijom postaje sve interesantnije za sušenje drva koje je namijenjeno građevinarstvu. Ono je isto tako pogodno za manje radne organizacije koje se bave proizvodnjom namještaja. Početna ispitivanja ohrabruju. Osnovnu koncepciju jeftinih, jednostavno konstruiranih sušionica za sušenje drva sunčanom energijom treba provesti i kod nas. Zbog toga bi i u nas što prije trebalo započeti rad na obradi teme koja će uz primjenu dosadašnjih spoznaja dati odgovore vezane na navedenu problematiku u našim uvjetima.

Ključne riječi: sušenje drva sunčanom energijom — konstrukcija sušionica na sunčanu energiju — prirodno i umjetno sušenje.

Pod hidrotermičkom obradom drva razumijeva se obrada drva toplinom i vlagom. Područja temperatura i vlage kreću se u širokim granicama. Hidrotermička obrada drva obuhvaća sušenje drva u širem smislu (prirodno sušenje, pred-sušenje, umjetno sušenje), ubrzano sušenje, sušenje furnira, sušenje iverja i piljevine, sušenje laka na drvu, omekšavanje, kuhanje, zagrijavanje i parenje drva.

Proces sušenja drva je dinamička ravnoteža između prijelaza topline iz cirkulirajućeg zraka na drvo, isparivanja vode s površine drva, difuzije vode kroz drvo i toka slobodne vode u drvu. Toplina se prenosi na razne načine (konvekcijom, dodirom ili zračenjem). Zbog ekonomičnosti primjenjuju se različiti postupci sušenja drva, kojima se pridružuje i sušenje drva sunčanom energijom.

U današnje vrijeme raspoložemo ograničenim, a često i skupim izvorima toplinske energije, kao što su ugljen, plin, nafta, električna struja i razni gorivi otpaci. Navedenim izvorima pridružuje se i sunčana energija. Prvi rad na području primjene sunčane energije za sušenje drva objavio je 1961. godine C. L. J o h n s o n [4], iako je ideja o upotrebi sunčane energije za sušenje drva potekla od M. L. G h a i a 1955. godine.

Kako u ukupnoj potrošnji energije, na području prerade drva, ključno mjesto zauzima potrošnja zbog sušenja, a i zbog činjenice da se prirodno sušenje primjenjuje od ranije, nije čudno da je primjena sunčane energije ovdje i započela. Potrebna količina energije za sušenje drva ovisi o početnom i konačnom sadržaju vode u

drvu, o koeficijentu prijelaza topline i ekonomičnosti sušionice. Zbog ekonomičnosti primjenjuju se različiti postupci koji pridonose većoj ili manjoj uspješnosti. Mogućnost smanjenja potrošnje energije u području sušenja drva traži se sada u smanjenju relativne vlage zraka i korišćenju latentne topline.

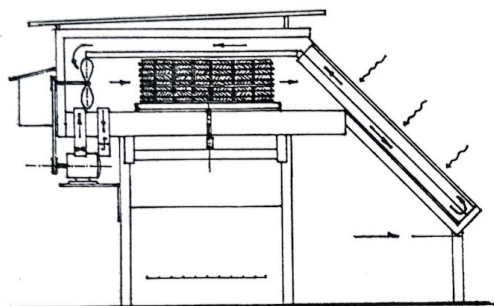
Do 70% utrošene energije za preradu drva u gotove proizvode otpada na proces sušenja drva. Podaci pokazuju da se prilikom sušenja drva u sušionici utroši 2 do 2,5 puta više energije na gubitke i ventilaciju zraka (izmjenu dijela zasićena zraka), nego što je utrošeno za isparivanje vode iz drva.

Energija kod sušenja drva troši se na: isparivanje vode s površine drva (latentna toplina), kretanje vode iz unutarnjih dijelova prema površini, odvajanje vode od drva, gubitke topline zbog ventilacije (izmjene) jednog dijela cirkulirajućeg zraka u sušionici, toplinu za zagrijavanje drva, vode i vodene pare, toplinu za zagrijavanje sušionice, nadoknadu gubitaka provođenjem, konvekcijom i radijacijom, gubitke zbog raznih nedostataka u izvedbi sušionice i za vrijeme provođenja procesa sušenja.

Prirodno sušenje (sušenje na otvorenom prostoru) nije prikladno zbog predugog trajanja procesa i potrebe velikih zaliha drva. Sušenjem drva sunčanom energijom moguće je postići niži sadržaj vode uz manje grešaka, u usporedbi s prirodnim sušenjem. S obzirom na umjetno sušenje (sušenje u sušionicama kod povišenih temperatura) sušenje sunčanom energijom, prema do-

sadašnjim podacima, traje u prosjeku od 1,5 do 2,5 puta duže.

Cuppert iznosi da su principi prihvaćanja energije Sunca dobro svladani, ali probleme stvara akumuliranje, prenošenje i kontrola topline. U primjeni sušenja drva sunčanom energijom glavni problemi nastaju oko kontrole temperature, relativne vlage i cirkulacije zraka, osnovnih faktora sušenja. Sušenje drva je složene prirode, a prilikom samog procesa troši se mnogo energije. Dok je na početku sušenja drvo još sirovo, puno se vode isparava, veći se dio energije troši u tu svrhu. Pod kraj procesa sušenja, kad je drvo relativno suho, energija se može upotrijebiti za povećanje temperature u sušionici. Glavni energetski zahtjevi u procesu sušenja vezani su na energiju za postizavanje odgovarajuće temperature, zatim isparavanje vode, neophodnu ventilaciju zraka i neizbježne toplinske gubitke.



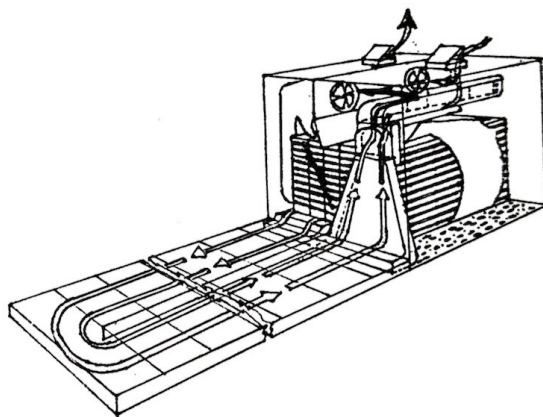
Slika 1. Poprečni presjek sušionice s primjenom sunčane energije. (Steinmann, E. i dr., Stellenbosch, J. Afrika).

Sušionice koje se koriste sučanom energijom konstruirane su sa stijenama (zidovima) i krovom propusnim za svjetlo, tako da propuštaju što veći postotak sunčane energije. Unutarnje površine (absorber) obojene su crno kako bi upile što više energije. One se zagrijavaju, te konvekcijom zagrijavaju cirkulirajući zrak u sušionici. Ventilatori stvaraju cirkulaciju zraka. Zagrijani zrak dolazi u dodir s drvom koje se zagrijava. Dolazi do kretanja vode u drvu i isparavanja vode, koja u obliku vodene pare prelazi u cirkulirajući zrak. Navedeni proces korišćenja sunčanom energijom, za isparavanje i kretanje vode, nije za sada još ekonomičan kao isključivo sredstvo za sušenje. Za bolje iskorišćenje sunčane energije kod sušenja drva neophodno je zadržati što više apsorbirane energije. To se može postići upotrebom materijala propusnih za svjetlo, koji propuštaju sunčane zrake, a zadržavaju povratno zračenje iz unutrašnjosti.

Sušionice na sunčanu energiju upotrebljavaju zrak kao izravno sredstvo za sušenje drva. Primjenjuju se dva sistema za prijenos toplinske energije: topli zrak i voda (ili neka druga tekućina). Topli zrak rabi se u tzv. sistemu staklenika, gdje je kolektor integralni dio sušionice. Iz-

radene su od drvenog kostura s krovom i stijenama propusnim za svjetlo i spomenutim kolektorom. Zidovi (dozračne plohe) obično se izrađuju od plastične folije, poliestera, polietilena i polivinilklorida, često sa zračnim međuprostorom i rebrima za ukrućenje. Ispod krova ili zida propusnog za svjetlo nalazi se crno obojeni absorber — kolektor. Odnos kolektora naprama volumenu drva koje se suši ovisi o raznim faktorima. Takve sušionice su relativno jeftine za izradu i održavanje. Drugi sistem rabi kao sredstvo prijenosa topline na zrak tekućinu, a kolektor je izvan sušionice. Ovi su skuplji, ali imaju mogućnost pohranjivanja (akumuliranja) topline za ono vrijeme kada Sunce ne daje energiju. Ovdje je potrebna zaštita od korozije i smrzavanja i dodatni izmjenjivač topline za zagrijavanje zraka.

Sušionice na sunčanu energiju rade kod nižih temperatura, trajanje sušenja je duže, zbog čega se povećavaju troškovi. Za sniženje troškova početna investicija mora biti mala, pa se za cirkulaciju zraka upotrebljavaju nereverzibilni ventilatori visokog stupnja djelovanja, pogonjeni elektromotorom. Kontrolira se samo relativna vlaga zraka i održava ventilacijom, koja ujedno utječe i na temperaturu u sušionici. Isparena voda iz drva koje se suši služi i kao izvor za navlaživanje, a može se dodati i prskalica kao dodatni izvor održavanja željene relativne vlage zraka.



Slika 2. Sušionica s primjenom sunčane energije (Simpson, W. i dr., Madison, USA).

Kontrola procesa sušenja može se provesti odgovarajućim pokazateljima kao što su: masa drva koje se suši i masa zračno suhog drva; temperatura zraka u sušionici i izvan sušionice; ravnotežni sadržaj vode zraka u sušionici i zraka izvan sušionice, kao i sunčane radijacije.

Sušionice na sunčanu energiju većinom su konstruirane iz drvenog okvira pokrivenog svijetlo prozirnim materijalom (staklo, stakleno vlakno i plastika). Ploha dozračivanja mora biti orijentirana prema jugu, pod nagibom koji ovisi o geografskoj širini i preferiranoj godišnjoj do-

bi. Sjeverna stijena sušionice od uobičajenog je materijala, s vratima za punjenje i pražnjenje.

Wengert, E. M., [17] ustanovio je mjerenjem u sušionici (tipa staklenik) da se samo 16% primljene sunčane energije iskoristi za sušenje drva. Gubitak od 84% odnosi se na: konvekciju, refleksiju, ventilaciju, toplinsko zračenje i provođenje. (Podaci su izmjereni u jutarnjim satima, vedrog ljetnog dana).

Smanjenje gubitaka moglo bi se postići:

— Smanjenjem temperaturne razlike između zidova i vanjskog zraka, upotrebom dvoslojnog svjetlo propusnog materijala (s tankim slojem zraka kao izolatorom).

— Primjenom polupropusnog materijala dozvoliti prolaz radijacije, a smanjiti izlazne gubitke (povratna radijacija).

— Omogućiti dijelu zasićenog zraka izlaz u atmosferu odmah nakon prolaza kroz složaj. To se može postići ventilatorom na potlačnoj strani sušionice. Ulaz svježeg zraka izvršiti također na potlačnoj strani. Ovo bi smanjilo razliku temperature ulaznog i izlaznog zraka, a time i gubitke zbog ventilacije.

— Povoljno je upotrijebiti materijal od dvoslojnih zidova, te obojiti zidne površine reflektivnim sredstvom.

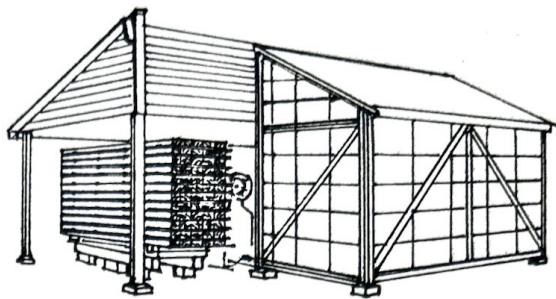
— Beton je relativno loš termički izolator, te nije podesan za upotrebu kod sušionica na sunčanu energiju. Drveni pod je bolji. Najbolje je upotrijebiti kombinaciju drva i asfalta.

Ovaj način sušenja pruža veće mogućnosti od prirodnog sušenja. Naročitu prednost ima u tropskim područjima, gdje se, zbog visoke relativne vlage, drvo ne može prirodno osušiti za dalju preradu u finalnoj proizvodnji.

Prednost sušenja sunčanom energijom pred prirodnim sušenjem pripisuje se smanjenju pojave grešaka (pukotine i raspukline), smanjenju vremena i postizavanju nižeg konačnog sadržaja vode.

Nedostatak sušenja sunčanom energijom jest ovisnost o vremenskim prilikama (vedri, poluoblačni, oblačni i kišni dani), te o temperaturi i relativnoj vlazi zraka.

Naprezanja za vrijeme sušenja vrlo su kritična u početnoj fazi sušenja, dok se drvo oslobađa slobodne vode. Zbog toga se za to vrijeme održava visoka relativna vlaga zraka koja onemogućuje uspostavljanje strmog gradijenta vode u drvu, a time i pojavu naprezanja u iznosu koji bi mogao izazvati pojavu grešaka u drvu. Kad sadržaj vode padne ispod točke zasićenosti vlaknaca, proces sušenja je usporen, jer je potrebna dodatna količina energije zbog oslobađanja jakih veza vode i drvne tvari. Temperature se u tom stadiju sušenja mogu povećati, što se praktički provodi kontrolom relativne vlage. Razlika



Slika 3. Komparacija prirodnog sušenja i sušenja uz primjenu sunčane energije.

(Schneider, A. i dr., München, SR Njemačka).

u temperaturi zraka unutar sušionice i izvan sušionice koristi se za smanjenje relativne vlage ulaznog zraka. U to je vrijeme i mala razlika, u apsolutnom iznosu, između sadržaja vode u drvu koje se suši u sušionici i odgovarajućeg ravnotežnog sadržaja vode vanjskog (atmosferskog) zraka. Srednje dnevne temperature zraka u sušionici prosječno su veće za 5 do 15°C od vanjskih temperatura. U ranim popodnevima, kad se postižu maksimalne temperature, razlike su i znatno veće, one ovise o sunčanoj radijaciji i o stadiju sušenja u sušionici.

Male eksperimentalne jedinice zagrijavane sunčanom energijom postavljene su u Forest Products Laboratory, Madison, Wis., USA u nekoliko različitih izvedbenih varijanata. Konstruirane su za primjenu u različitim dijelovima kontinentalnog dijela Amerike, te za primjenu u tropskim uvjetima. Prva serija istraživanja na sušenju hrastovine provedena je 1958. godine u Sauk Cityu, Wis., a druga u Madisonu u vremenu od 1960. do 1961. godine. Na osnovi dobivenih rezultata zaključeno je da sušenje drva sunčanom energijom mora biti uspješno za vlažne klimatske uvjete, kao npr. u Puerto Ricou, gdje se relativna vlaga kreće tokom dana u vrijednostima od 67 do 91%.

Istraživanja provedena na hrastovini, debljine 25 mm, sušenoj sunčanom energijom, pokazuju da se sadržaj vode u drvu od 20% može postići za polovicu vremena koje je potrebno kod prirodnog sušenja.

Istraživanja sušenja drva sunčanom energijom u klimatskim uvjetima Centralne Evrope (nedaleko Münchena) u direktnoj usporedbi sa sušenjem na zraku pokazuju da se drvo može prirodnim sušenjem osušiti na konačni sadržaj vode od 15,9 do 19,5%, dok se u sušionicama uz primjenu sunčane energije može postići konačan sadržaj vode od 8,3 do 9,5%. Prosječne srednje dnevne temperature kod sušenja drva sunčanom energijom bile su za 7,1 do 9,4°C veće od vanjskih. Prosječna srednja relativna vlaga (ϕ) bila je za 25 do 32% niža nego kod prirodnog suše-

nja. Rezultati ukazuju na mogućnosti dobivanja znatno nižeg sadržaja vode za kraće vrijeme sušenja u odnosu na prirodno sušenje.

Troškovi procesa sušenja drva sunčanom energijom prosječno su izjednačeni s troškovima prirodnog sušenja. Istraživanja pokazuju da ima ekonomskog opravdanja uvoditi takve sušionice.

Razlika u vremenu trajanja sušenja između sušenja sunčanom energijom i umjetnog sušenja smanjuje se s povećanjem debljine drva.

LITERATURA

- [1] ALEON, D.: The use of solar energy to dry wood. Centre Techn. Bois, 1978.
- [2] BOIS, P. J.: Constructing and operating a small solarheated lumber dryer. Div. of Cooperative Forestry, Madison, Wis., For. Prod. Utilization technical Rep. No 7, 1977.
- [3] CHUDNOFF, M., MALDONADO, E. D. and E. GOYTIA: Solar drying of tropical hardwoods. U. S. For. Serv. Res. Pap. Inst. Trop. For. Rio Piedras, Puerto Rico, 1966.
- [4] JOHNSON, C. L.: Wind-powered solar-heated lumber dryer. Southern Lumberman 203 (2532) 1961, 41—42, 44.
- [5] LITTLE, R. L.: Solar heated water dries lumber. For. Prod. J. Vol. 29, 2, 1979, 52—53.
- [6] LUMLEY, T. G. and E. T. CHOONG: Technical and economic characteristics of two solar kiln designs. For. Prod. J. Vol. 29, 7, 1979, 45—56.
- [7] MALDONADO, E. D. and E. C. PECK: Drying by solar radiation in Puerto Rico. For. Prod. J. Oct. 1962, 487—488.
- [8] MILLER, V.: Energy conservation in timber drying kilns by vapour recompression. For. Prod. J. 27 (9), 1977, 54—8.
- [9] PAVLIN, Z.: Primjena sunčeve energije u hidrotermičkoj obradi drva. Stručno savjetovanje »Solarna arhitektura«, Struga 1980, 1—10.
- [10] PECK, E. C.: Drying 4/4 Red Oak by solar heat. For. Prod. J. Vol. XII, No 3, 1962: 103—107.
- [11] PECK, E. C.: Drying lumber by solar energy. For. Prod. Lab. Madison, Wis., For. Serv. U. S. Depart. of Agric. Approved Tech. Article, 1962.
- [12] SCHNEIDER, A., Engelhardt, F. und Wagner L.: Vergleichende Untersuchungen über die Freilufttrocknung und Solartrocknung von Schnittholz unter mitteleuropäischen Wetterverhältnissen. Holz Roh-u. Werkstoff 37 (1979), 427—433.
- [13] SCHNEIDER, A.: Untersuchungen über den Einfluss der Trocknungsbedingungen auf die Gleichmäßigkeit des Verlaufes der Konvektionstrocknung von Schnittholz. Holz Roh-u. Werkstoff 38 (1980), 103—107.
- [14] SHARMA, S. N. and D. P. KURRETI: Low cost methods for drying timber. IUFRO — V Meeting 1973, South Africa: 971—981.
- [15] SIMPSON, W. T. and J. L. TSCHERNITZ: Design and performance of a solar lumber dryer for tropical latitudes. For. Prod. Lab. For. Serv. U. S. Depart. of Agric. Conf. of Div. 5, Oxford, England, 1980.
- [16] TROXELL, H. E. and L. A. MUELLER: Solar lumber drying in the Central Rocky Mountain Region. For. Prod. J. Vol 18, No 1, 1968, 19—24.
- [17] WENGERT, E. M.: Improvements in solar dry kiln design. U. S. For. Serv. For. Prod. Lab. Madison, Wis. Res. Note FPL-0212, 1971.

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRAĐEVINARSTVU:

ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

Sve vrste drva nakon sječe u raznim oblicima (trupci, piljena građa, građevna stolarija, krovne konstrukcije, drvne oplata, drvo u poljoprivredi itd.) izloženo je stalnom propadanju zbog razornog djelovanja uzročnika truleži i insekata.

ZATO DRVO TREBA ZAŠTITITI jer mu se time vijek trajanja nekoliko puta produljuje u odnosu na nezaštićeno drvo.

ZAŠTITOM povećavamo ili čuvamo naš šumski fond, jer se produljenom trajnošću smanjuje sječa. Većom trajnošću ugrađenog drva smanjujemo troškove održavanja.

Zaštitom drva smanjuje se količina otpadaka. Zaštitom drva postiže se bolja kvaliteta, a time i povoljnija cijena.

U pogledu provođenja zaštite svih vrsta drva obratite se na Institut za drvo u Zagrebu.

Institut raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalicama, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva, tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parena bukovina, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lamperije, umjetnine itd.)

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

Strane vrste drva u evropskoj drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 3/1981)

Franjo Štajduhar, dipl. ing.
Zagreb

UDK 634.0.810

Prispjelo: 6. prosinca 1980.
Prihvaćeno: 24. siječnja 1981.

Stručni rad

KANADSKI JAVOR

Nazivi

Kanadski javor u botanici se zove: *Acer saccharum*: *A. saccharinum* Linn., a pripada porodici: *Aceraceae*.

Ostali nazivi su: tvrdi, šećerni, bijeli javor, te prema šarama i narisima: ptičji javor, dževerasti javor i plamenasti javor.

U grupu mekih (soft) javora, osim spomenutog *A. saccharinum* — srebrni javor — ulazi i *Acer rubrum* Linn. ili crveni javor.

U grupu tvrdih (hard) javora ide: Maple-Rock (*A. saccharum*) i crni javor (*A. nigrum* Michx.).

Nalazišta

Staništa kanadskih javora nalaze se u Istočnoj Kanadi od Lake Superior istočno do obale i u istočnim državama SAD.

Stablo

Kanadski javori kadšto dosegnu i visine od 38 m, a promjere od 90 cm, no prosječno im visine iznose 24—27 m, a promjeri 50—60 cm.

Drvo

Kanadski javor je svijetle boje s malo kontrasta između srčevine i bjeljikovine; češće je ipak srčevina u debljim stablima naglašena crvenkastim tonom, dok je inače krem-bijele boje. Godovi su označeni uskom smeđom crtom, što ih čini uočljivim.

Difuzno-porozna vrsta drva, traheje su brojne pojedinačne ili u grupama. Vlakanca su više ili manje zadebljanih stijena s ograđenim jažicama.

Gustoća kod 12% vlage iznosi 720 kg/m³, volumno utezanje mu je oko 15,2%, tangencijalno 8,7% i radijalno oko 4,2%.

Trajnost

Ne smatra se trajnim drvom u uvjetima za djelovanje gljiva uzročnika truleži. Sredstva za impregniranje teško prodiru u drvo, ako nije rasječeno.

Sušenje

Iako se drvo sporo suši, s odgovarajućom pažnjom može se sušiti na otvorenom kao i u sušionicama, bez poteškoća. Za vrijeme sušenja uteže se jako.

Mehanička svojstva

Po mehaničkim svojstvima kanadski javor nadilazi čvrstoću bukovine, naročito prema tvrdoći i čvrstoći na cijepanje. Srednje vrijednosti pojedinih svojstava iznose:

čvrstoća na savijanje	11 N/mm ²
modul elastičnosti	14.621 N/mm ²
čvrstoća na tlak	53 N/mm ²
tvrdoća na radijalnoj ravnini	7.295 N
tvrdoća na tangencijalnoj ravnini	7.429 N
tvrdoća na poprečnom presjeku	8.763 N
čvrstoća na smicanje u radijalnom smjeru	14,6 N/mm ²
čvrstoća na smicanje u tangencijalnom smjeru	24,4 N/mm ²

Obradljivost

Iako je kanadski javor vrlo tvrdo drvo, dobro se obrađuje, dobiva se glatka površina za lakiranje i poliranje. Teško se čavla, ali dobro drži čavle i vijke. Lijepi se dobro. Reže se i ljušti u furnire.

Upotreba

Furniri vrlo plemeniti, teksture ptičjeg javora ili dževerave, služe za ukrasni namještaj i oblaganja, a građa ima brojnu primjenu u stolarstvu, u građevinarstvu za parkete (vrlo se malo troši habanjem zbog tvrdoće). Nadalje, izrađuju se tokarenjem sportske potrepštine i slično. Kao pragovi ugrađuju se samo impregnirani. Uslojeno drvo kanadskog javora zajedno s kanadskom brezom uvelike se upotrebljava u Kanadi i SAD u aviogradnji.

Proizvodi

Furniri, ploče i piljeno drvo dolaze na tržište u kvalitetama »prime« i »merchantable«, te posebno razvrstana kvaliteta.

Velike količine popruga i parketa uvoze se u Evropu.

LITERATURA

- [1] ***: A handbook of softwoods. London. Building Research Establishment, 1977.
- [2] ***: World Timbers. Timber Development Association, London.
- [3] BOND, C. E.: Colonial timbers. Isaac Pitman & Sons, Ltd., 1950.
- [4] BOSSHARD, H. H.: Holzkunde. Basel-Stuttgart. Birkhäuser, 1974.
- [5] JENKIS, J. L.: Canadian Woods. Ottawa, E. Cloutier, 1951.
- [6] KOLOC, K.: So heissen die Welthölzer. Leipzig. VEB Fachbuchverlag, 1961.
- [7] WOOD, A. D.: Plywoods of the world. Edinburgh-London. Johnston & Bacon Ltd., 1963.

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

(Nastavak iz br. 3 / 1981)

UDK 801.3:634.0.83

Franjo Stajduhar, dipl. ing.
Zagreb

Stručni rad

Prispjelo: 20. prosinca 1980.

Prihvaćeno: 28. siječnja 1981.

Redni broj	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
1	2	3	4	5
1091.	dodaci ljepila	adhesive additives	charges	Klebstoffzusätze
1092.	doziranje	dosing	doser	Dosieren
1093.	dozirna traka	dosing discharge belt	bande transporteuse de décharge dosé	Dosieraustragsband
1094.	dozirni uređaj za iverje	dosing device for particles	dispositif doseur de particules	Dosierreinrichtung für Späne
1095.	dozirni valjak	doctor roll	cylindre de dosage	Dosierwalze
1096.	drvene kutije	wooden boxes	boîtes en bois	Dosen aus Holz
1097.	duboke napukline	deep cracks	gerces profondes (plus de 5 mm)	tiefe Risse
1098.	dvostrana kružna pila za sljubnice	double cutting frame saw	scie à double trait	Doppelschnittfugensäge
1099.	dvostruka bijel	double sapwood	lunure ou double aubier	doppelter Splint
1100.	dvostruka jarmača	double-clearing frame saw	scie verticale alternative à refendre	Doppelspaltgatter
1101.	dvostruki rez	double cut	sciage à double trait	Doppelschnitt
1102.	jastuci za tapecirani namještaj	cushions for upholstered furniture	capitonnage ou rembourrage pour meubles rembourrés	Polster für Polstermöbel
1103.	klada	block	billot, grosse buche, grume	Klotz
1104.	klimatizacija u industriji namještaja	air conditioning in wood industry	climatisation dans l'industrie de meubles	Klimatisierung in der Möbelindustrie
1105.	klin, klinac, čep, čivija	joint wire, peg, pin	clou ou pointe sans tête	Stift
1106.	klin (za kalanje)	staving iron	fendoir de merrains	Klötzeisen
1107.	klubski divan (sofa)	lounge settee	sofa anglais, sofa club, sofa de cuir	Klubsofa
1108.	klubski naslonjač, klubska sjedalica	lounge chair, club armchair	fauteuil anglais, fauteuil club, fauteuil de cuir	Klubsessel
1109.	klubski stolić	lounge table, club table	table à jeu, table de bridge	Klubtisch
1110.	klupa za glačanje (poliranje)	polishing bench	établi de polissage	Polierbank
1111.	komadni otpadak	piece waste	déchet en morceau	Stückabfall
1112.	kontinuirani pomak	continuous feed	amenage en continu	Stetigvorschub
1113.	kontinuirani transporter	continuous conveyor	convoyeur continu	Stetigförderer
1114.	koštano ljepilo	bone glue	colle d'os	Knochenleim
1115.	krčenje panjeva	stump uprooting	dessouchage	Stockholzgewinnung
1116.	lak za poliranje	polishing varnish	vernis à polir, vernis brillant	Polierlack
1117.	letvice za tapete	wallpaper ledges	tringles à rideaux	Tapetenleisten

(nastavlja se)

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

634.0.829 — Spišiak, S. i Kiralyová, Z.: Odvážanie odpadových vôd a likvidácia kálov z odličovačov brusného prachu v nábytkárskom priemysle (**Odvođenje odpadnih voda i likvidacija mulja iz razlučivača brusne prašine u industriji namještaja**), *Drevo*, 34 (1979), br. 6.

Rezultati analize ostvarene u pogonu zapadnoslovačke industrije namještaja u Galanti pokazali su, osim ostaloga, da otpadne vode iz mokrih razlučivača brusne prašine nemaju tako visok procent onečišćenja koje ne bi dozvoljavalo da ih se ispušta u javnu kanalizaciju, te da nemaju toksično djelovanje. Mulj treba gravitaciono odvoditi i likvidirati spaljivanjem, ili deponirati.

B. Hruška, dipl. ing.

634.0.833.152 — Kail, A.: Erforschung der Ursachen der Kondenswasserbildung an Verbundfenstern und Ausarbeitung von Vorschlägen zur Vermeidung bzw. Sanierung von diesbezüglichen Schäden (**Istraživanje uzroka stvaranja kondenzirane vode na prozorima »krilo na krilo« (udvojenim p.) i izrada prijedloga za uklanjanje, odnosno saniranje šteta nastalih u vezi s tim**) *Holzforschung und Holzverwertung*, 32 (1980), br. 1, str. 1—16.

Oponašanjem različitih konstelacija vanjske i unutarnje klime u komori za ispitivanje, istraživani su na prozorima s naličjem, različite nepropusnosti za paru i različiti vlage drva, uvjeti koji do vode do stvaranja kondenzirane vode i pritom su registrirane nastale vrijednosti za temperaturu i vlagu zraka. Pokazalo se da stvaranje kondenzata ima u biti dva uzroka, naime, prodiranje vlažnog toplog zraka iz prostorije u prostor između stakala i izlaženje vlage iz drva prozorskih krila zbog pada temperature. Nadalje se pokazalo da je sasvim neznatna količina vode ko-

ja se mora dovesti u prostor između stakala da bi se stvorio kondenzat i da kod istih temperaturnih uvjeta to prije dolazi do stvaranja kondenzirane vode, što je vlažnije drvo i što više prozorski nalič propušta paru. Na osnovi dobivenih rezultata predložene su preventivne mjere, prikladne da barem u velikoj mjeri smanje stvaranje kondenzirane vode u prozorima »krilo na krilo« (udvojenim p.) i da ga pod određenim uvjetima potpuno zaustave.

D. Tusun

634.0.836.1:634.0.824 — Kamenický, J.: — K problematike poddajnosti a namáhania spojov stoliček (**K problematiki elastičnosti i naprezanja spojeva stolica**). *Drevo*, 1978 (33), br. 10

U članku se iznose rezultati izračunavanja unutarnjih sila za dva tipa stolica prema posebno izrađenom postupku. Razmatra se utjecaj elastičnosti spojeva stolica i njihovo naprezanje.

634.0.842 — Lawniczak, M.: Drevené podvaly s predloženou životnosťou (**Drveni pragovi s produženom trajnošću**). *Drevo*, 34 (1979), br. 6.

Opisuje se način produživanja trajnosti drvenih pragova upotrebom uložaka iz lignomera (materijalna kompozicija drvo-polimer). Radi se o rezultatu istraživanja Instituta mehaničke tehnologije drva Poljoprivredne akademije znanosti u Poznanju (Poljska).

B. Hruška

634.0.847 — Colomer, M., Lemmonier, G., Griffon, A.: Soleil et bois (**Sunce i drvo**). *Revue du bois*, 1980 (35), br. 1—2, str. 26—30.

Jedan industrijalac iz zapadnog dijela Francuske odlučio je grijati

sušionicu drva pomoću sunčane energije. Projekt je završen u travnju/svibnju 1979. Radilo se o tom da se svaki mjesec osuši 120 m³ hrastovih piljenica za jednu pilanu blizu Alençon. Nakon sušenja, kojim se vlaga drva smanjuje od 80% na 10%, piljenice su debljine 27 mm. Izabrani su ravni kolektori s vodom, opremljeni jednostrukim staklom. Zbog poteškoća pri sušenju hrastovine, predviđeno je sušenje u dvije faze: sušenje na niskoj temperaturi od 70—80% vlage drva na 30% i tradicionalno umjetno sušenje još na 10%. Obje faze traju 15 dana. Sunčana se energija može upotrijebiti samo u prvoj fazi, pri čemu će se temperatura vode na ulazu grijaćih baterija noditi na 40°C, da bi se osigurala temperatura od 25°C u sušionici. Izračeni su proračuni za područje Alençon i Toulona. Optimalan nagib kolektora je 45%. Po proračunu dobit će se 1.009.067 kJ (241.000 kCal) godišnje po m² u Alençonu, a 2.273.541 kJ (543.000 kCal) godišnje po m² u Toulonu. Izabrana je optimalna površina kolektora. Po proračunima ekonomičnosti, uzimajući u obzir godišnje povećanje cijena nafte od 30% i inflaciju od 10%, investicija će se isplatiti za 8 ili 9 godina.

D. Tusun

634.0.847.1 Viktorin, Z.: — Vypočet doby sušičiho procesu pri prirodzenem sušení reziva (**Izračunavanje vremena za proces sušenja kod prirodnog sušenja piljene građe**). *Drevo*, 34 (1979), br. 6.

Rezultati izračunavanja ostvarenih u vezi s revizijom CSN — norme 490 650 »Uskladištenje i prirodno sušenje piljene građe«. Naveden je postupak izračunavanja i tabele koje sadržavaju vrijeme sušenja za smrekovu i bukovu piljenu građu debljina 24 i 50 mm.

B. Hruška

U POVODU DRUGOG IZDANJA ŠUMARSKJE ENCIKLOPEDIJE

Šumarska enciklopedija je jedna od triju prvih stručnih enciklopedija Jugoslavenskog leksikografskog zavoda. Nakon početka rada na Pomorskoj enciklopediji, 1951. godine, rad na Šumarskoj enciklopediji započeo je 1953. godine, istovremeno s radom na Muzičkoj enciklopediji.

Pokretač, organizator i predsjednik tadašnjeg redakcijskog odbora bio je akademik dr Aleksandar Ugrenović, profesor Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu. Velikim ličnim zalaganjem i svojim autoritetom u znanstvenim i stručnim krugovima u zemlji uspio je okupiti više od sto pedeset suradnika, izraditi koncepciju edicije, definirati struke i abecedarijske jedinice, tj. ostvariti originalnu koncepciju stručne enciklopedije bez sličnog inozemnog uzora. Na žalost, dočekao je otisak samo prvih 10 araka prvog sveska; umro je u rujnu 1958. g.

Prvo izdanje Šumarske enciklopedije objavljeno je u dva sveska. Prvi svezak predan je javnosti 1959. godine, a drugi 1963. godine. Na ukupno 1560 stranica nalazi se 1347 članaka koji prikazuju, na enciklopedijski način, 23 znanstvena područja na kojima se temelji šumarstvo i drvna industrija kao nauka i kao praksa.

Cilj Šumarske enciklopedije bio je suvremeni prikaz šumarske nauke, struke i privrede kod nas i u svijetu. Pojam šumarstva shvaćen je u širokom opsegu tako da je obuhvaćena i industrijska preradba drva, promet i potrošnja drva. Ona je koncipirana tako da posluži i kao udžbenik, ali i kao priručnik stručnjacima u praksi prilikom rješavanja tekućih dnevnih zadataka. Stručna materija je obrađena tako da može poslužiti i ostaloj javnosti i pružiti joj uvid u značenje šuma i šumarstva ne samo za našu zemlju nego i za svijet uopće. O tome će se javnost i uvjeriti, kako je rad oko šume nedjeljiv od dalekih vidika, od žrtava i odricanja, i kako je neizbježno, da novo pokoljenje ponese teret kojim će se po praviti pustošenje šuma izvršeno u prošlosti, kao i u tome, da će od tih žrtava današnjice biti koristi tek dalekim generacijama.

Stručna i ostala javnost prihvatila je Šumarsku enciklopediju tako da cjelokupna naklada nije mogla podmiriti potražnju. Najveći dio završio je u posjedu brojnih ljubitelja prirode, šuma i planina, pa su i mnogi stručnjaci ostali bez svoje stručne enciklopedije. Materijalna i osjećajna povezanost naših naroda sa šumom je duboka, stoljetna, sudbonosna. Naša ekonomska i politička povijest ucrtana je u izgledu i stanju naših šuma i šumskih

po površina. Goleti, degradirani dijelovi krša, šikare, paljevine, erozija zemljišta, posljedica su borbe naših naroda za opstanak u krajnje nepovoljnim političkim i ekonomskim uvjetima. Koliko je šuma čuvala našu nacionalnu supstancu, svjedoče duga stoljeća sve do naših dana, kad je pomogla da se naši narodi odupru jačoj, zavojevačkoj sili i o-slobode tuđih i domaćih nacionalnih i socijalnih ugnjetača. Pa i u tom poslijeratnom periodu, šumarstvo i drvna industrija znače mnogo za izgradnju zemlje. Znatna dio sredstava koja se ulažu u razvoj privrede, pribavlja se eksportom šumskih i drvnoindustrijskih proizvoda. Slobodno se može reći, da se tada cijela zemlja, zajedno sa stručnjacima, naprezala da pojačanom sjećom šuma i intenziviranom pilanskom preadbom pomognu izgradnji privrede. I u tim okolnostima dolazi do izražaja urođena osjetljivost naše javnosti na žrtve koje podnose šume, pa se na širokom frontu izvode akcije pošumljivanja, obrazuju se u tu svrhu društva »Gorani«, razvijaju se još više spremnost da se liječene. Šumarska enciklopedija registrira te događaje i pruža informacije o svim osobinama šumske privrede, i uklapa se svojim stručnim i znanstvenim pristupom u opće težnje javnosti i potrebe stručnih kadrova.

Prijašnji eksperimentalni, često pogrešni postupci sa šumama dobili su polovicom ovog stoljeća čvršću, znanstvenu podlogu. Fitocenologija, nauka o biljnim zajednicama, omogućila je razvoj tipologije šuma. Tipološka klasifikacija šuma je dala okvire za utvrđivanje postojećih ili potencijalnih produktivnih sposobnosti pojedinih šumskih staništa. Time je dobiven sigurniji oslonac za široko područje uzgajanja, njegovanja, zaštite, unapređenja i uređivanja šuma. Te novije, znanstvene misli vodilje, sadržane u Šumarskoj enciklopediji, olakšale su donošenje stručnih odluka pri rješavanju šumarske teoretske i praktične problematike.

Šumarska nauka ubraja se u primijenjene nauke. Njen predmet proučavanja su šume. Šume rastu na raznovrsnim tlima i u različitim klimatskim uvjetima i sastavljene su od velikog broja vrsta drveća. Zbog toga se sama šumarska nauka temelji na osnovnim naukama kao što su biologija, fiziologija, klimatologija s meteorologijom i geologija s petrografijom. Na ove osnovne nauke nadovezuju se dalje pedologija, botanika i dendrologija. Zaštita šuma pak pretpostavlja poznavanje entomologije, fitopatologije i ekologije uopće. Taj širok dijapazon prirodnih nauka jedna od značajki Šumarske enci-

klopedije. Građani koji vole prirodu, biolozi, botaničari, učenici osnovnog i usmjerenog obrazovanja, te studenti prirodnih nauka, mogu naći potrebna znanstvena objašnjenja sabrana i pregledno obrađena na stranicama Šumarske enciklopedije.

Iscrpno poznavanje anatomskih i tehnoloških svojstava pojedinih vrsta drveća neophodno je za razvoj tehnologije piljenja, sušenja i parenja drva, za proizvodnju furnira, ploča od drva, namještaja i dr. Širok krug stručnjaka raznih profesija i profila, upućenih na drvo kao sirovinu ili pomoćni materijal, mogu smatrati Šumarsku enciklopediju svojom bitnom i nezamjenljivom stručnom edicijom. Drvo je plemenita organska materija, sirovina koja se može trajno reproducirati i koja svojim korisnim svojstvima služi čovjeku od zipke do lijesa. Fizička svojstva drva (težina, akustična, termička i električna svojstva i dr), mehanička svojstva (elastičnost, čvrstoća, tvrdoća), fizičko-kemijska (trajnost, snaga ogrjevanja) a naročito njegova estetska svojstva (boja, tekstura, sjaj, miris, finoća) pretpostavljaju ga gotovo svima drugim materijalima.

Prvo izdanje Šumarske enciklopedije odgovaralo je svojim sadržajem trenutku u kojemu je stvorena tadašnjim potrebama šumarske i drvnoindustrijske tehnologije i stručnih kadrova. Od tada su prošla dva desetljeća intenzivnog privrednog razvoja i razvoja novih društveno-ekonomskih odnosa. U tom razdoblju postignut je neočekivano velik napredak u nizu stručnih disciplina koje ulaze u područje interesa šumarstva i drvne industrije. Šumarska dendrologija, drvna tehnologija i trgovina drvom proširili su svoj interes na stotinjak novih vrsta, varijeteta i formi. Nauka o uzgajanju šuma usvojila je nove spoznaje o ekološko-biološkim i uzgojnim svojstvima šumskog drveća, i nove spoznaje o tehnologiji i tehnici njegovanja šuma. Napredak je zapažen i na području zaštite šuma. Šumarska genetika razrasla je u novu, opsežnu znanost, i u staju je stvarati nove sorte i genetski obogaćivati postojeći šumski fond. Prerađivačka drvna industrija je također razvila nove, suvremene postupke s novim postrojenjima i novom tehnologijom, šireći asortiman svojih proizvoda.

Brz privredni napredak u protekla dva desetljeća i snažnija ekonomija postavljaju sve više u središte društveno-ekonomske pažnje čovjeka, i to čovjeka u svim okolnostima njegova života i rada. Zaštita čovjekove okoline, zaštita prirode, prirodne rijetkosti i ljepota ulazi u svijest ljudi kao nužda suvremene civilizacije. U tim okolnostima dobiva i šuma, koja je uz more najvažniji čuvar prirodnih uvjeta ži-

vota, novu vrijednost, shvaćenu već i kao važniju od vrijednosti koja proizlazi iz sposobnosti proizvodnje organske drvene materije. Javnost je zainteresirana da sazna dokle se došlo u očuvanju prirode u našoj zemlji, kako se zaštićuju šume, pojedine rijetke vrste drveća, bilja, životinja, kako je sa zaštitom prirodnih rijetkosti i ljepota. U suvremenoj civilizaciji postaju ekološki problemi, problemi pejzažnog oblikovanja i prostornog uređenja sve veća briga. Socijalistički društveno-ekonomski sistemi treba da u tome prednjače.

Šumarska enciklopedija, koja se u pravo ponovno pojavljuje, pojavljuje se, evo, nakon navedenog proteklog perioda od dva desetljeća. Ona i ovaj puta nastoji udovoljiti svim očekivanjima stručnjaka i javnosti, koja proizlaze iz potreba novog vremena. Treba da posluži i kao udžbe-

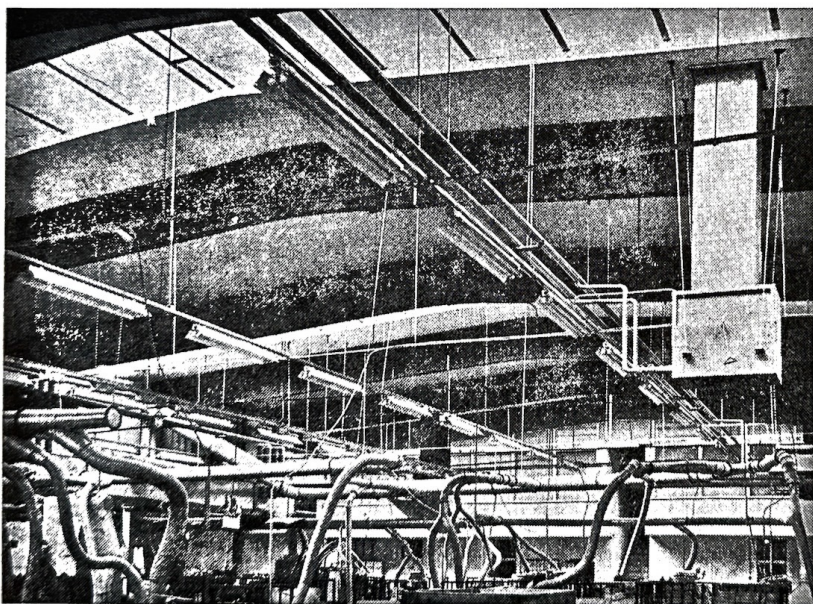
nik, i kao priručnik, ali i kao enciklopedijska informacija svima koji žele da budu upoznati sa zbivanjima u ovim prirodnim i privrednim oblastima. Uz obrađenu i prikazanu novu tehnologiju i nova saznanja u oblasti šumarstva i drvene industrije, novo izdanje posvećuje posebnu pažnju ekologiji, zaštiti prirode, prirodnih rijetkosti i ljepota. Tu novu materiju obrađuju članci EKOLOGIJA, EKOSISTEM, EKOLOGIJA BILJA, EKOLOGIJA ŠUMA, EKOLOGIJA ŽIVOTINJA; pojedinačno su prikazani i opisani nacionalni parkovi (PLITVIČKA JEZERA, MLJET, FRUŠKA GORA, PELISTER, DURMITOR i dr); opisani su i pojedini šumski i drugi prirodni rezervati (DEVČIĆA TAVANI, JANJ, MUŠKI BUNAR, KOPACKI RIT, OBEDSKA BARA, DIVJE JEZERO i dr); prikazani su i prirodni fenomeni kao što su

Đurđevački pijesci, Deliblatska peščara, Bazaltne ploče, Bijele i Samarške stijene i sl, zatim memorijalni spomenici (BOLNO, ANINDOL-TEPEČ, AVALA i dr). Posebni su članci koji obrađuju krajolik (pejzaž), parkovno-pejzažno oblikovanje, prostorno uređenje, vrtu i parkovnu arhitekturu, te pojedine važnije parkove. Ova nova materija, sa više od 200 novih članaka daje ovom izdanju posebno obilježje. Zbog novih potreba pojavljuje se u tri sveska. Uz dužnu pažnju prema užoj struci, šumarskoj i drvvarskoj, novo izdanje širi svoj pogled u zao kruženom obliku na cjelokupnu prirodu i životni prostor suvremenog čovjeka, ispunjavajući time svoju osnovnu publicističko-edukativnu dužnost.

(Preisak iz »Oka« od 25. prosinca 1980)

Prof. dr Zvonimir Potočić

INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Kobljarjeva 3

telefon 314052

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

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

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

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Ocjena kvalitete novog programa Chromosovih proizvoda za obradu namještaja

Stupanjem na snagu novog JUS-a kojim se propisuje kvaliteta površinske obrade namještaja, pristupili smo izradi novih tipova lakova i lak-boja, koje zadovoljavaju kriterije kvalitete novog JUS-a.

Osim kriterija propisanih JUS-om, novi lakovi i lak-boje prilagođeni su suvremenim tehnikama nanošenja i sušenja.

Budući da su naši potrošači obvezani po novim propisima priložiti i izvještaj o ispitivanju kvalitete (atest) za površinsku obradu

namještaja, odnosno dijelova namještaja, u mogućnosti smo za svaki naš proizvod, primijenjen u propisanom sistemu primjene, dati odgovarajući atest (mišljenje) o kvaliteti.

Prema JUS-u za kvalitetu površinske obrade namještaja ispitivano je slijedeće:

1. JUS D. E 2.002 Namještaj. Uzimanje uzoraka za ispitivanje kvalitete.
2. JUS D. E 8.218 i 219. Namještaj. Određivanje otpornosti površina prema tekućim agensima. Metode ispitivanja.
3. JUS D.E8.220. Namještaj. Određivanje otpornosti površina prema toplini.
4. JUS D.E8.221. Određivanje otpornosti površina na udar tvrdim predmetom.
5. JUS D.E8.223. Određivanje tvrdoće površina
6. JUS D. E8. 222. Određivanje otpornosti na abraziju.

Ispitivana su bila temeljita. Obavljena su jednim dijelom u Institutu za drvo, a većim dijelom u pogonu i laboratoriju tvornice namještaja »M. Šavrić«, u suradnji sa Šumarskim fakultetom, Zavodom za istraživanja u drvnoj industriji, Zagreb.

Ispitivanja su trajala 1,5 godinu, a ocjene o kvaliteti prikazane su u tablici. Napominjemo da su u tablici prikazane prosječne ocjene za svaku grupu proizvoda, kao npr. Chromosan temelja imamo pet vrsta, a u tablici je navedena samo njihova prosječna ocjena.

Testirani su svi sistemi površinskih obrada navedenih u našim uputama, te sistemi u kojima su pojedini lakovi imali različite vrste temeljnih nanosa.

Završeno je testiranje 94 sistema površinskih obrada. te za svaki taj sistem postoji atest s ocjenom kvalitete. Zbog ograničenog prostora u ovom pregledu naveli smo prosječne ocjene za pojedine grupe proizvoda, radi vaše orijentacije kod izbora proizvoda.

Svi rezultati ispitivanja bit će opisani i prikazani tabelarno i dijagramima, te publikirani u BILTENU Šumarskog fakulteta — Zagreb, Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji.

„CHROMOS“

PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOUR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

Telefon: 210-006

OCJENA KVALITETE

	Osnovna	Visoka	Posebno visoka
NITROLAKOVI			
Chromosan temelj	+		
Chromosan polumat		+	
Chromosan mat		+	
Chromosan sjajni		+	
Chromosan za umakanje			+
NITRO-LAK-BOJE			
Neolin-70-T (temeljna lako-boja)	+		
Neolin-70-C-21	+		
Neolin-70-C-22 (na podlozi C-21)			+
Neolin-70 (lak-boje)		+	
KISELOOTVRDNJUJUĆI DVOKOMPONENTNI LAKOVI I LAK BOJE			
Chromamin bezbojni temelj		+	
Chromamin bezbojni sjajni			+
Chromamin bezbojni polumat			+
Chromamin bezbojni mat		+	
Chromamin lak boje			+
KISELOOTVRDNJUJUĆI JEDNOKOMPONENTNI LAKOVI I LAK BOJE			
Chromakvin bezbojni temelj	+		
Chromakvin bezbojni polumat			+
Chromakvin bezbojni mat		+	
Chromakvin lak boje			+
POLIURETANSKI LAKOVI I LAK-BOJE			
Chromogal bezbojni temelj		+	
Chromogal bezbojni sjajni			+
Chromogal bezbojni polumat			+
Chromogal bezbojni mat			+
Chromogal lak-boje			+
POLIESTER PARAFINSKI LAKOVI			
Chromoplast bezbojni			+
Chromoplast lak-boje			+

Berislav KRIZANIC, dipl. ing.



SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

Telefon: (01) 362-94-70
Telex: 53 572

CH-8042 ZÜRICH
Schaffhauserstrasse 89



27. V — 2. VI 1981.

Najidealnije mjesto za sastanak
na sajmu:

SPOERRI — hala 20, štand 807

**Naše tvornice predstaviti će Vam se na slijedećim
izložbenim prostorima:**

HEESEMANN	hala 22, štand 602/702
TORWEGGE	hala 23, štand 402/502
DIEFFENBACHER	hala 21, štand 601/607
WEMHÖNER Anlagen	hala 20, štand 402
WEEKE	hala 23, štand 304
HYMMEN	hala 23, štand 406/506
PRIESS + HORSTMANN	hala 22, štand 805

DIEFFENBACHER

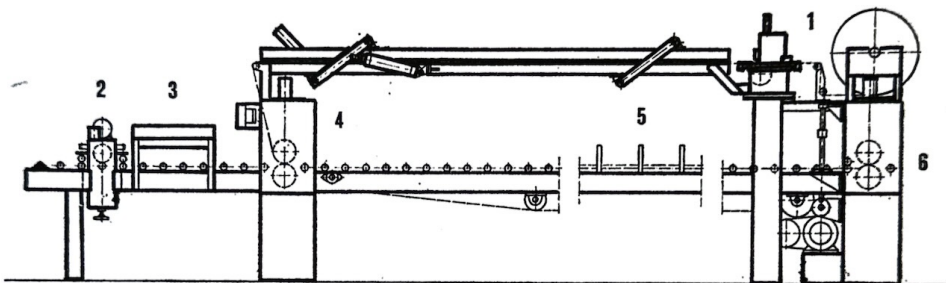


PROIZVODI:

- Hidraulične preše za proizvodnju iverica, vlaknatica i otpresaka raznih oblika
- Kompletne tvorničke linije za oblaganje ploča folijama i laminatima
- Kompletan proizvodni program tvrtke

ADOLF FRIZ IZ STUTTARTA,

koji proizvodi pod nazivom »PROGRAM A. FRIZ«, a ujedno preuzima servisiranje i snabdijevanje rezervnim dijelovima.



Specijalni mali uređaj za oblaganje ploča svim vrstama folija, pogodan za elemente namještaja i kutija, s mogućnošću istovremenog oblaganja profiliranih rubova, model UKA



- 1 Uređaj za odmatanje i nanošenje ljepljiva na foliju
- 2 Otprašivanje ploča
- 3 Predgrijavanje ploča

- 4 Reaktiviranje ljepljiva i natiskivanje folije
- 5 Oblaganje rubnih profila
- 6 Završno natiskivanje valjcima



EXPOMA

EXPORTMASCHINENHANDELSGES. m. b. H.
Viktoriastrasse 9 D-4300 ESSEN 12

SOP KRŠKO

KRŠKO, CKZ 141
tel: 068 71-911

KRŠKO,
Gasilska 3
tel: 068 71-506
71-404

KOSTANJEVICA
na Krki, Malence 3
tel: 068/69-748

KRŠKO,
Gasilska 3

tozd **OPREMA**

tozd **KLEPAR**

tozd **IKON**

tozd **STORITVE**

INŽENIRSKI BIRO
Ljubljana, Riharjeva
tel: 061 264-791

INŽENIRSKI BIRO,
ZAGREB, Siget 18b
tel.: (041) 526-472

INŽENIRSKI BIRO
Ljubljana, (061) 41-988

tel. 068 71-291
71-234

specijalizirano
poduzeće
za
industrijsku
opremu

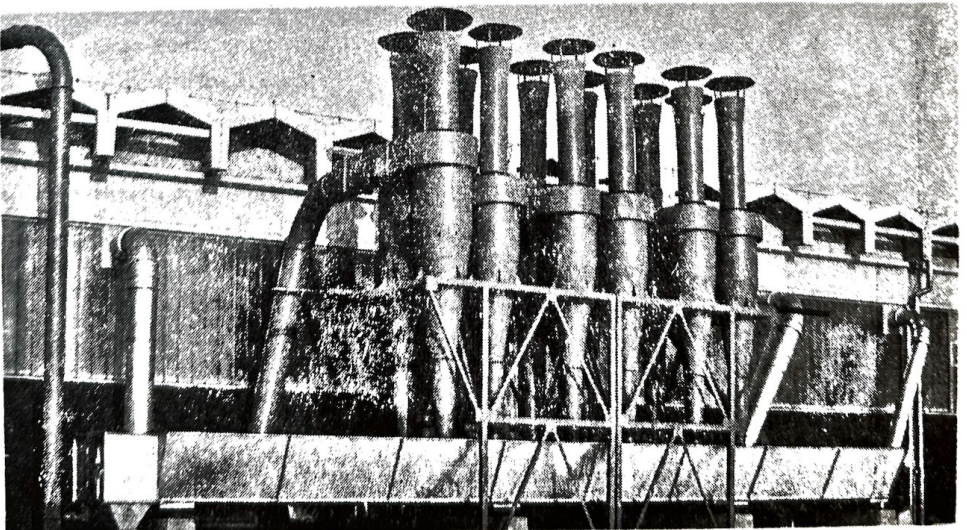
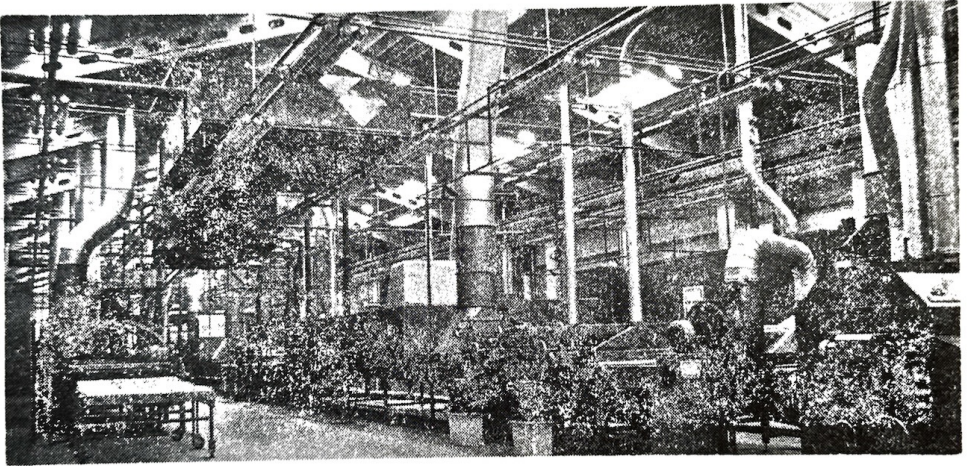
LAKIRNICE ZA
POVRŠINSKU OBRADU
U DRVNOJ I
METALNOJ INDUSTRIJI

OTPRASIVANJE
U DRVNOJ
INDUSTRIJI
POMOĆU MODULNIH
FILTARA
SOP-MOLDOW

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

OBRTNIČKI
RADVI U
GRADITELJSTVU

LAKIRNICA U
INDUSTRIJI
GRAĐEVNE
STOLARIJE



OTPRASIVANJE
U GRAĐEVINSKOJ
INDUSTRIJI

15

Weinig novosti

na Ligni Hannover 81
27. 5 - 2. 6. 1981.

Hala 6, štand 903/1003 i
1104/1204

1. Cjelovita četverostrana blanjalica radne širine 220 mm.
2. Univerzalni stroj za profiliranje radne širine 220 mm — uz povoljnu cijenu.
3. Upravljeni stroj za profiliranje prozora s podiznim vretenima.
4. Blanjalica za finu obradu vidljivih ploha prozora.
5. Glodalica za profiliranje prozorskih krila s podiznim vretenima .
6. Strojevi za blanjaonice, brzine pomaka do 80 m/min — uz povoljnu cijenu.
7. Automatski Jointer-uređaj za strojeve u blanjaonicama.
8. Elektronički mjerno-pokazni sustav na blanjalicama za registriranje vremena stajanja.
9. Precizna izvedba najviše traženog uređaja za oštrenje noževa.
10. Weinigov alat s konstantnim kružnim kretanjem oštrice, kojim se postiže ušteda na vremenu pripreme stroja.
11. Cjelovita kućišta za prigušivanje buke na četverostranim blanjalicama.
12. Kompletne upravljane linije za proizvodnju prozora od jednog proizvođača.
13. Uređaji za mehaniziranje obrade masivnog drva.
14. Precizna oštrilica alata s novim napravama za oštrenje.
15. Pneumatski upravljani uređaj za posluživanje za nejednake duljine obradaka.



Michael Weinig
GmbH & Co. Kommanditgesellschaft

Weinigstrasse 2/4, Postfach 1440
D-6972 Tauberbischofsheim
Telefon (0)9341/86-0, Telex (0)6-89 511
Savezna Republika Njemačka

INSTITUT ZA DRVO - (INSTITUT DU BOIS)

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

Za potrebe cjelokupne drvne industrije SFRJ

OBAVLJA:

ISTRAŽIVAČKE RADOVE

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

ATESTIRA

pokućstvo i ostale proizvode drvne industrije

IZRAĐUJE PROGRAME IZGRADNJE

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

PREUZIMA KOMPLETAN ENGINEERING

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

DAJE POTREBNU INSTRUKTAŽU

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

PREUZIMA IZVOĐENJE SVIH VRSTA ZAŠTITE DRVA

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

ATESTIRA, ISPITUJE I DAJE UPUTE ZA PRIMJENU

sredstava za površinsku obradu i zaštitu drva, te ljepila

BAVI SE STALNOM I POVREMENOM PUBLICISTIČKOM DJELATNOSTI

s područja drvne industrije

ODRŽAVA DOKUMENTACIJSKI I PREVODILAČKI SERVIS

domaće i inozemne stručne literature

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

Laboratorij za ispitivanje kvalitete namještaja

Laboratorij za mehaničku preradu drva u Zagrebu

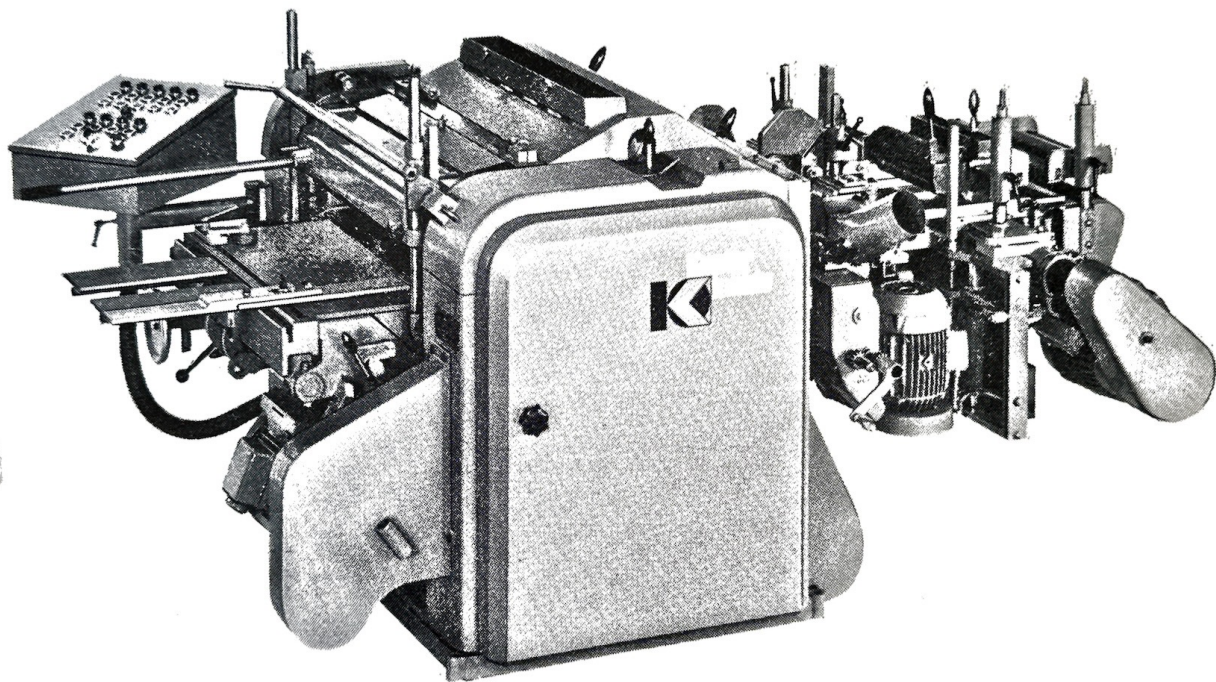
Laboratorij za površinsku obradu u Zagrebu

Kemijski laboratorij također u Zagrebu

Višestране blanjalice tipa VUIN i DOIN

Blanjalice tipa VUIN i DOIN su univerzalne. Svaka od njih može zamijeniti nekoliko strojeva u liniji, jer istovremeno blanja, profilira, raspiljuje, narezuje, izrađuje uore i izvodi druge operacije obrade drva. Njihova tehnička svojstva:

1. Širina obrade od 605 mm do 1025 mm
2. Debljina obrade od 2 mm do 200 mm
3. Visoki učinak
4. Ravnomjeran prolaz kod velike brzine obrade
5. Velika točnost obrade
6. Vrlo stabilna konstrukcija
7. Kod najvećeg opterećenja nema sklonosti k vibracijama
8. Nije potrebno posebno temeljenje
9. Strojevi su univerzalni u visokom stupnju
10. Moguće je naknadno priključiti vertikalne i horizontalne skupine za specijalnu obradu
11. Neznatna buka pri radu
12. Maksimalno blanjanje u jednom prolazu 12 mm dolje, 20 mm gore



Tvrtka »KUPFERMÜHLE« proizvodi:

1. Višestране blanjalice svih vrsta, osobito tipove: K-42, DOIN, VUIN i DOMA.
2. Kombinacije blanjalica — pila, osobito tipa DK
3. Kompaktne kombinacije višestranih blanjalica

MASCHINENBAU KUPFERMÜHLE

Gebr. Schake KG

6430 BAD HERSFELD

Homburger Strasse 140

Telefon (06621) 6065

Telex 0493324

Telegramm Kupfermühle



industriainport

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

EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTARNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDICIJU, 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:

OOOR — VANJSKA TRGOVINA

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307, 21-591

OOOR — MALOPRODAJA

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

OOOR — »SOLIDARNOST«

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

OOOR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDICIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 234, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka, telex 24-139

OOOR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

41001 Zagreb, Vlaška 40, telefon: 274-611, telex: 21-701

OOOR — VELEPRODAJA

41001 Zagreb, Trg žrtava fašizma 7, telefon: 416-404

EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

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

i ostali potrošački centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU:

Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long Island City — New York 11106 — SAD

OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)

EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65 (Holandija)

Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon, London, S. W. 19-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 — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud, 2^{ème} étage