

Poštarina plaćena u gotovom

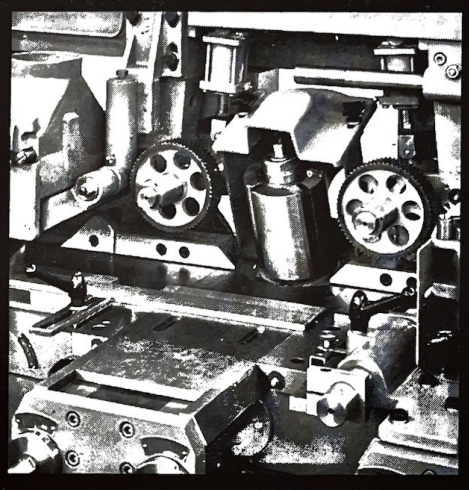
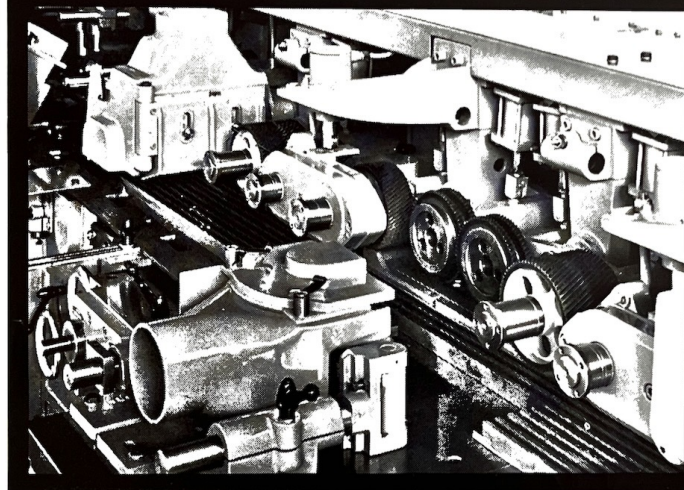
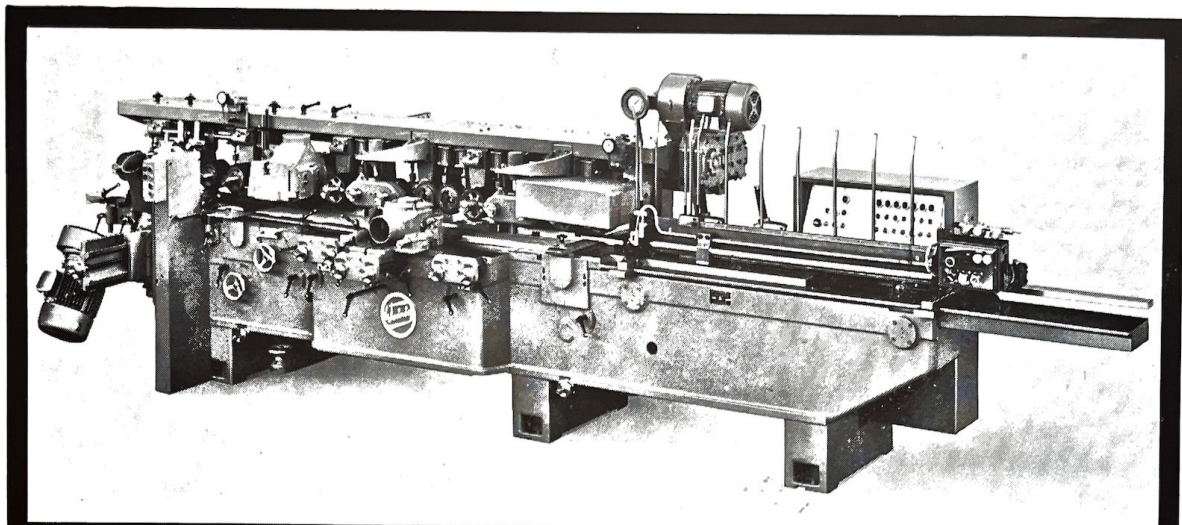
Br. 9-10 God. XXII

9
DRVNA

RUJAN-LISTOPAD 1971.

INDUSTRIJA

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



Rješenje Vaših problema oko izrade profila zove se UNIMAT

Weinigov UNIMAT je već po svojoj osnovnoj opremi izvrsna automatska glodalica za profiliranje. On u trenutku savladava proizvodne zadatke, ne dozvoljavajući da oni postanu problem.

Ali s tim nije sve rečeno; za sasvim specijalna, sasvim individualna rješenja, UNIMAT se dopunskim uređajima može proširiti. Postoje specijalne vođice, garancija za besprijekorno prenošenje iskrivljenih i ne pod pravim uglom obrubljenih komada; postoji skraćeni razmak transportnih valjaka za ekstremno kratke djelove; postoji pneumatski pritiskivač za tvrdo drvo i komade s različitim debljinama; postoje magazini za ekonomično punjenje; postoji obra-

tan transport i nagibna vretena za naročito kritične profile; postoji . . . postoji . . .
Možete biti sigurni: UNIMAT rješava probleme profiliranja.



MICHAEL WEINIG KG

Spezialfabrik für Holzbearbeitungsmaschinen
D-6972 Tauberbischofsheim,

Savezna Republika Njemačka

Postfach 1440, Telefon 934-651, Teleks 6-89511

DRVNA INDUSTRIJA

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

GOD. XXIII

RUJAN — LISTOPAD 1971.

BROJ 9—10

IZDAVAČI:

INSTITUT ZA DRVO,
Zagreb, Ulica 8. maja 82

POSLOVNO UDRUŽENJE
proizvođača drvne industrije
Zagreb, Mažuranićev trg 6

SUMARSKI FAKULTET
Zagreb, Šimunska 25

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

U OVOM BROJU:

Prof. Đuro Ham, dipl. ing. Prof. Ninoslav Lovrić, dipl. ing.	
PARIONICE PILJENE GRAĐE BUKOVINE	169
Prof. Juraj Zanić, dipl. ing.	
PRIMJENA VODENIH MOČILA U INDU- STRIJI NAMJEŠTAJA	189
Iz nauke i tehnike	192
Prilog »EXPORTDRVO« — Informativni bil- ten	197
Prilog »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN«	200
Nove knjige	201
In memoriam — S. Grgurić, dipl. oec. i V. Pu- hovski	204

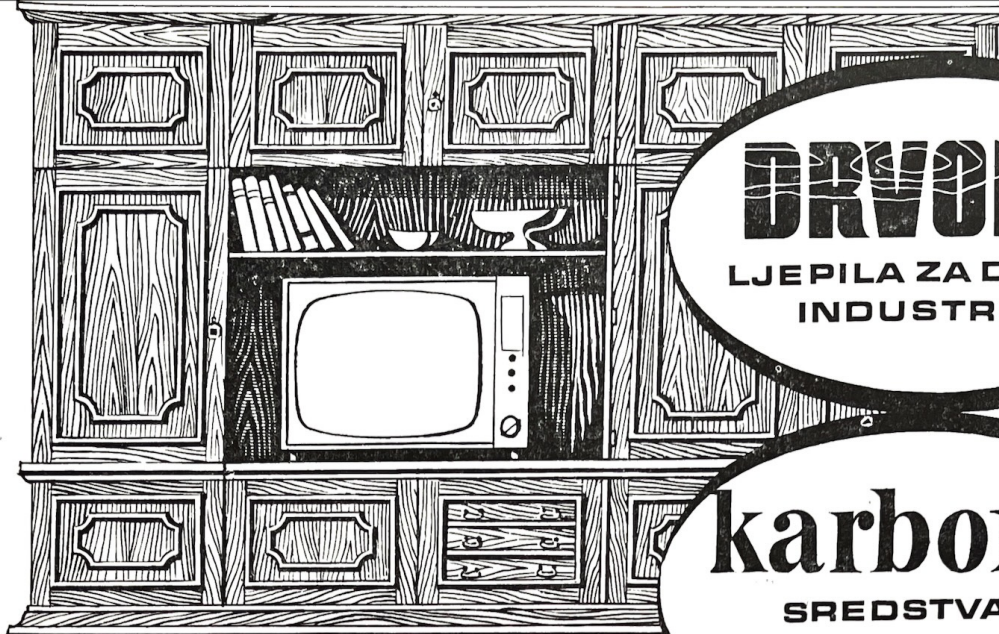
IN THIS NUMBER:

Prof. Đuro Ham, dipl. ing. Prof. Ninoslav Lovrić, dipl. ing.	
STEAMING PLANTS FOR SAWN BEECH WOOD	169
Prof. Juraj Zanić, dipl. ing.	
THE APPLICATION OF WATERY BAITING IN THE FURNITURE INDUSTRY	189
From the Science and Technique	192
Information from »EXPORTDRVO«	197
Information from »CHROMOS-KATRAN- KUTRILIN«	200
New Books	201
In memoriam — S. Grgurić, dipl. oec. and V. Puhovski	204

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis
za pitanje eksploatacije šuma, me-
haničke i kemijske prerade drva
te trgovine drvom i finalnim drv-
nim proizvodima. Izlazi mjesečno.
Pretpлата: godišnja za poje-

dince 40, a za poduzeća i ustanove
200 novih dinara. Za inozemstvo:
\$ 30, Ziro račun broj 301-3-2419 kod
SDK Zagreb (Institut za drvo).
Uredništvo i uprava: Za-
greb, Ulica 8. maja 82.
Telefon: 38-641 i 424-280

Glavni i odgovorni ured-
nik: Franjo Štajduhar, dipl. in-
ženjer šumarstva.
Urednik priloga »Exportdrvo«
(Informativni Bilten): Andrija Ilić.
Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor



DRVOFIX

LJEPILA ZA DRVNU
INDUSTRIJU

karbonit

SREDSTVA ZA
ZAŠTITU DRVA



Karbonit

KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB

TABELARNI PREGLED PRIMJENE DRVOFIX LJEPILA

TIP LJEPILA	Djelatnost							
	Industrija furnira i ploča	Građevna stolarija			Industrija namještaja			
	Primjena							
	sastav sjubnice furnira i srednjica panel pl. na stro- jama FRITZ HO- RNWEGGE i RUCKLE	vanjska vrata, prozori i drugi sa- stavi od kojih se traži vodootpor- nost	različiti sastavi građ. stolarije	stolice, sastav u korpus presama, različiti osjetljivi sastavi masiva	lijepljenje lami- nata na drvne ploče	za strojeve za automatsko lijep- ljenje moždanika NOTTMAYER i dr.	lijepljenje već la- kiranih površina	različiti sastavi namještaja
DRVOFIX F	(X)		X		X			X
DRVOFIX G		(X)	X					X
DRVOFIX S			(X)		X			(X)
DRVOFIX SPECIJAL	X		X	(X)	X			X
DRVOFIX U			X		(X)			X
DRVOFIX N						(X)		
DRVOFIX LP							(X)	

legenda: (X) = osnovna primjena, X = moguća primjena

Tražite prospekte i detaljna uputstva. Angažirajte na šu Službu primjene u rješavanju Vaše problematike
lijepljenja i zaštite drva. Tel (041) 419-222

Parionice za bukovu piljenu građu

PRILOG PROJEKTIRANJU, IZVEDBI I POGONU

1. UVOD

Danas se u poduzećima drvne industrije često javlja potreba izgradnje i rekonstrukcije parionica za piljenu građu bukovine. S tim u vezi nastaje pitanje odabiranja gospodarski najpovoljnijih konstrukcija spomenutih objekata, uz postojeće tehnološke, smještajne i energetske uvjete. Svakako da se pri tome ne traži samo što jednostavnija i jeftinija konstrukcija u pogledu izgradnje i trajnosti, nego i s obzirom na ekonomičnost pogona.

U danom slučaju, za uspješno rješenje izgradnje i pogona parionice postoji niz utjecajnih elemenata, no u ovom razmatranju analizirat će se samo neki elementi za koje smatramo da su osnovni pri obradi ovog područja.

Zadatak je ovog izlaganja prikazati neka rješenja s tog područja, koja bi smanjila gospodarski rizik pri projektiranju i izvedbi, odnosno poboljšala konstrukciju i pogon parionica. Pri tome će biti ukazano na poteškoće kako teoretske tako i praktičke na koje se nailazi pri projektiranju, izgradnji i pogonu parionica. Primjerima su data rješenja u pojedinim slučajevima, da bi se što lakše omogućila primjena pojedinih postavki. Sve je promatrano s tehničkog gledišta, odnosno građevinskog, energetskog i strojarskog.

Naročito treba odmah ovdje skrenuti pažnju na činjenicu da je utrošak pare u današnjim parionicama starog tipa relativno veoma velik, što znatno angažira kapacitet kotlovnice. Suvremena parionica piljene građe troši svega oko 40% topline (pare) prema parionici starog tipa. To predočuje suštinsku racionalizaciju, ne samo u pogledu utroška pare nego i u oslobođenju dijela kapaciteta kotlovnice za druge svrhe, za grijanje, sušenje i t. d. Ta činjenica je kod rekonstrukcije i proširenja proizvodnih pogona često važnija od same uštede pare.

Nadamo se ovim prikazom doprinijeti proširenju saznanja na tom području i time olakšati rad u pogledu projektiranja, izvedbe i pogona parionica, kako s teorijskog tako i praktičnog stanovišta.

2. KONSTRUKCIONI OBLICI PARIONICA PILJENE GRAĐE

Uporedimo li dosadanje starije i novije konstrukcijske oblike parionica, uočit ćemo da je došlo do izmjena s građevinskog, strojarskog, tehnološkog i manipulativnog stanovišta. Cilj tih izmjena bio je da se poveća produktivnost parionica, uz bolji kvalitet parenja i veću ekonomičnost. U kojoj mjeri je to postignuto kod pojedinih konstrukcijskih oblika, nastojat će se prikazati u ovom razmatranju.

2.1 Klasifikacija parionica piljene građe

U ovoj klasifikaciji uzet ćemo u obzir neke konstrukcijske oblike parionica koji se u praksi obično susreću, a također i takve koje bi bilo korisno primijeniti u odgovarajućim prilikama.

Konstrukcijske oblike parionica podijelit ćemo u 4 grupe, i to prve tri niskotlačne prema smještaju ulaza, dok u četvrtu spadaju kotlovi koji rade pod većim pretlakom. Ova podjela provedena je s obzirom na manipulaciju, odnosno mehanizaciju, nepropusnost i brtvljenje, a to su važni i utjecajni faktori u pogonu parionica.

Prvoj grupi pripadaju *parioničke komore*, kod kojih je ulaz smješten na čeonim stijenama (vidi sl. 1a, b, c). Manipulacija drvenom građom pri pogonu tih parionica vrši se običnim vagonetom, ili vagonetom s podiznom platformom (mehanički ili hidraulički uređaj), ili s viličarom. Najprimitivniji način manipulacije bilo je ručno slaganje u parionicama. Vrata se otvaraju i zatvaraju ručno, pre-

čagama, klinovima ili stegačima. Postoje naprave za odmicanje i primicanje vratiju pomoću sistema poluga sa zglobovima.

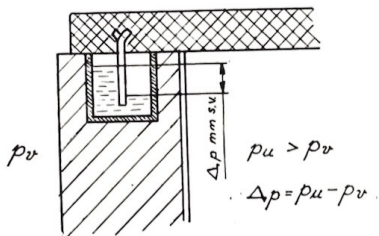
Drugu grupu parionica čine *parne jame* (sl. 2). Kod njih se ulaz nalazi na vršnom dijelu objekta, odnosno vrata su izvedena u vidu poklopca s vodenim zaporom (sl. 2a) ili drugim zaporom; dakle nema uobičajene stropne, odnosno krovne, konstrukcije. Obzirom na razinu tla, mogu biti izgrađene iznad tla, odnosno kao djelomice ili potpuno ukopane. Manipulacija građom je vertikalna i obavlja se pomoću dizalice (portalne ili mosne, ili auto-dizalice). Poklopci se obično također dižu i spuštaju dizalicama, a kod većih dimenzija primjenjuju se podizne vozne naprave na tračnicama.

Treća grupa su *parionička zvana* (metalne parionice), kod kojih možemo razlikovati dva dijela. Prvi dio se sastoji od limenog zvona konstrukтивно ukrućenog i s vanjske strane termički izoliranog, a drugi dio je temeljna ploča s potrebnim utorima za brtvljenje (vodeni zapor), te koritom za održavanje razine vode.

Prilikom pogona parionice, dizanje i spuštanje zvona obavlja se dizalicom, dočim se manipulacija drvenom građom može vršiti alternativno dizalicom, vagonetima, pa čak i ručno (vidi sl. 3).

Postoje i prelazni konstrukcijski oblici parionica između pojedinih grupa, kao što je shematski prikazano na slici br. 4. Radni dio prikazane parionice nalazi se ispod nivoa terena, ulaz je smješten na čeonj strani, a vrata se otvaraju i zatva-

raju namještanjem poklopca u nivou terena (crtkano označeno na slici). Manipulacija se vrši spuštanjem i dizanjem vagoneta s drvenom građom pomoću čekrka na kosini. Vidljivo je da je u tehničkom pogledu opisani konstrukcioni oblik prijelaz između prve i druge naprijed spomenute grupe parionica.



Slika 2 a

Četvrtu grupu sačinjavaju parionički kotlovi (sl. 5). To su parionice izvedene u obliku čeličnih kotlova (autoklavi), redovno horizontalnih. Kod njih se vrata hermetički zatvaraju, i postoji mogućnost parenja pri višim pritiscima. Izvedbeno su slični impregnacionim kotlovima, pa je i manipulacija građom i vratima analogna.

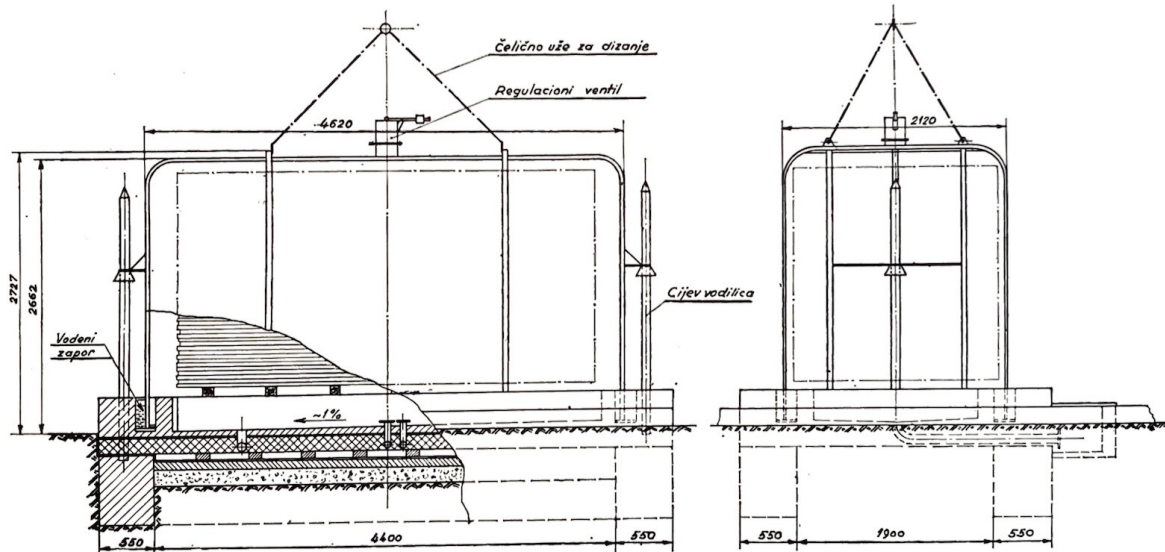
Pojedini konstrukcioni oblici, odnosno grupe, imaju u pogonu prednosti i nedostatke od kojih ćemo opisati samo one važnije.

2.2 Prednost i mane konstrukcionih oblika parionica

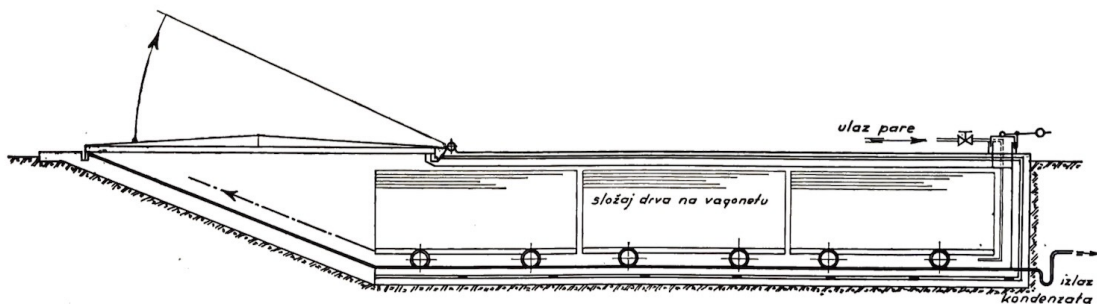
Parioničke komore, zidane ili armirano betonske, pokazuju prednosti u usporedbi s ostalim konstrukcijama, jer postoji mogućnost održavanja jednolike temperature, zbog velikog toplinskog kapaciteta zidova i stijena. Također se može donekle smatrati kao prednost te konstrukcije jednostavnost manipulacije drvene građe pomoću običnog vagoneta, ili vagoneta s podiznom platformom.

Nedostaci se očituju u tome što nakon izvjesnog vremenskog pogonskog perioda nastaju pukotine u stijenama, zatim što nije postignuta dovoljna hermetičnost unutarnjih ploha, te što pri parenju dolazi do stalnog ovlaživanja zidova, stropa, poda i tla ispod njega.

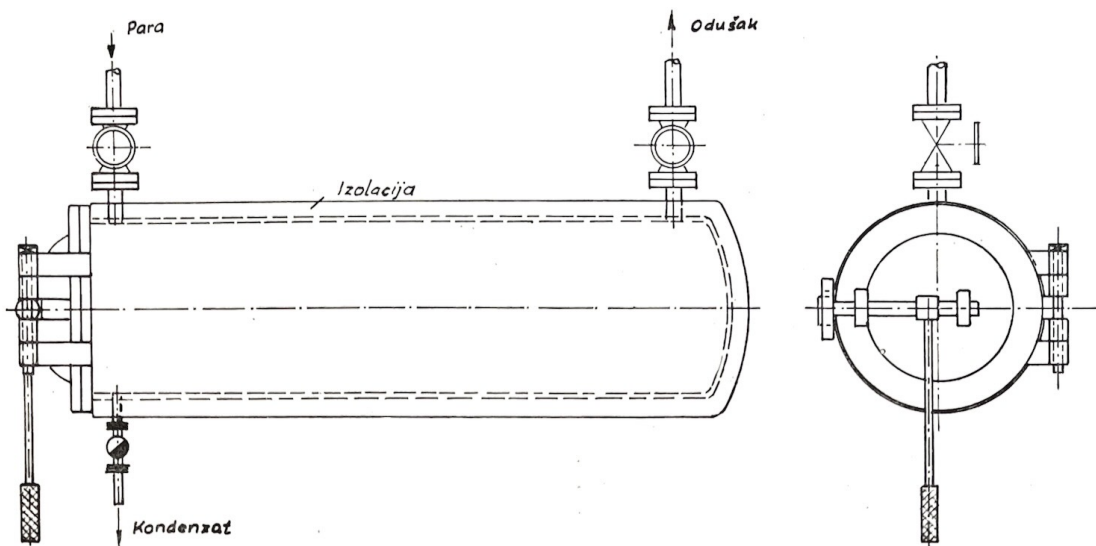
Nastale pukotine u stijenama posljedica su izmjenične termičke dilatacije i kontrakcije zidova. One povećavaju postojeću nehermetičnost, a to uzrokuje veće troškove održavanja objekta. U pomanjkanju odgovarajuće pažnje, to može dovesti



Slika 3



Slika 4



Slika 5

i do povećanja gubitaka potroška ogrjevnog medija u takoj mjeri da objekt postane praktički nepotrebljiv za pogon.

Dalji nedostatak parioničkih komora je postojanje nepotpunog brtvljenja dosjednih brtvenih površina ulaznih vrata s čeonom stijenom komore. Zbog navedenih nedostataka, potrošak ogrjevnog medija je znatno povećan.

Parne jame s podzemnim radnim dijelom prvotno su bile namijenjene za parenje furnirske oblovene. S ovog načina izgradnje prešlo se u novije vrijeme na gradnju poluukopanih ili potpuno nadzemnih jama za parenje drvene građe. Toj promjeni u načinu gradnje donekle je pridonijela primjena portalnih dizalica na pilanskim stovarištima. Prednost i mane ovog konstrukcionog oblika parionica istovjetne su s prednostima i manama koje su navedene kod parioničkih komora. Karakteristična prednost za ovu grupu parionica je smanjenje prometne površine kod primjene portalnih i mosnih dizalica. Ova prednost ne postoji kod upotrebe auto-dizalica na pilanskom prostoru. Naprave za odmicanje poklopaca nešto povećavaju potrebnu izgrađenu površinu. Izvedba ulaza s poklopcem koji ima vodeni zapor prednost je te konstrukcije, jer se time postiže dobro brtvljenje. Utrošak toplinskog medija je približno isti kao kod parioničkih komora.

Parionička zvana (metalne niskotlačne parionice) predočuju najnoviji konstrukcioni oblik s prednostima u manipulativnom pogledu, te u potrošku toplinskog medija. Manipulacija se može vršiti odozgo s portalnom mosnom ili sličnom dizalicom, ali po potrebi i s vagonetima, kolicima ili viličarima.

U koliko je potrebno, postoji mogućnost da se jedno zvono upotrijebi i za dvije parionice, pa je u tom slučaju manipulacija građom ubrzana.

Utrošak toplinskog medija je daleko manji, te iznosi čak i do svega 40% u odnosu na stari tip parionice. Brtvljenje zvona izvedeno je vodenim zaporom, te je na taj način osigurana potrebna nepropusnost. Također postoji mogućnost primjene različitih režima parenja.

Nedostatak je ovog konstrukcionog oblika što manipulacija poklopca mora biti dovoljno precizna, zbog relativno uskih zapornih kanala, u koje se smještaju donji krajevi zvona. Daljnji nedostatak je maleni toplinski kapacitet zvona, što uzrokuje potrebu stalnog jednolikog dovoda pare pod konstantnim pritiskom. Unutarnji oblog (plašt) zvona mora biti iz antikoroziivnog materijala (što čistiji aluminij ili sl.). Ujedno se postavlja zahtjev za malom početnom brzinom dizanja zvona.

Iako su investiciono relativno nešto skuplja od drugih parionica, ipak su danas najracionalniji tip parionica.

Parionički kotlovi. Glavna prednost im je hermetičnost i moguća primjena viših pritisaka, a osnovni nedostatak relativno maleno volumno iskorištenje i cijena.

Svi metalni dijelovi parionica izvrnuti su tokom parenja više ili manje intenzivnoj koroziji. Stoga je veoma važno imati to u vidu kod izbora materijala za parionice. To sa svoje strane znatno poskupljuje metalne parionice.

3. GRAĐEVNI MATERIJAL

U izgradnji parionica primjenjuje se građevni materijal za izradu nosive konstrukcije objekta koji je uz to dovoljno čvrst za unutarnji pritisak u parionici, zatim zbog toplinske izolacije, hidrozolacije, hermetičnosti te zaštite izolacije od agresivnog kondenzata nastalog tokom parenja drvene građe. Pored navedenog, za metalne dijelove unutar parionica dolaze u obzir i zaštitni materijali (mahom premazi) koji sprečavaju koroziju, u koliko sami metalni dijelovi nisu iz antikorozivnog materijala.

Za izvedbu stijena i nosive konstrukcije upotrebljava se drvo, opeka, beton i armirani beton, armirano zide i metali (profilno željezo, aluminij i ostali).

Drvo kao nosivi konstrukcioni materijal danas se rijetko primjenjuje zbog malene trajnosti i teškoća kod izvedbe brtvljenja, odnosno hermetičnosti, nadalje zbog nestalnosti dimenzija uslijed bubrenja i utezanja.

Prvotne konstrukcije parionica bile su izvedene od opeka s temeljnim zidom od betona, bez specijalnog izolacionog materijala. Danas se obično izgrađuje nosiva konstrukcija od armiranog betona, uz upotrebu izolacionog materijala.

Mjesto armiranog betona može se primijeniti armirano zide od opeka za nosive elemente (stijene, stupove, stropove itd.).

Pored povoljnih termičkih svojstava, ovo zide obično je i jeftinije u usporedbi s armirano betonskim.

Kod najnovijih konstrukcionih oblika, kao npr. kod parioničkih zvona, od metala je izgrađen nadzemni dio parionice, tj. nosivi i konstruktivni dio. Pri tome je samo nosivo temeljno zide izvedeno od betona, odnosno armiranog betona koji je izoliran.

Da bi se što više smanjili toplinski gubici, u izgradnji parionica se upotrebljava građevni izolacioni materijal. Smatra se da je građevni materijal toplinski izolator ako je njegov koeficijent toplinske vodljivosti $\lambda < 0,15$. (Prema: Radonić, Grejanje i vetrenje, Građ. knjiga, Beograd, 1965). Kako je poznato, toplinska vodljivost izolacionog građevnog materijala ovisna je od njegove volum-

ne težine, poroznosti, temperature i stupnja vlažnosti kod kojih se taj materijal primjenjuje (vidi tabelu 1). Nadalje se pri upotrebi toga materijala mora uzeti u obzir njegova nesagorivost, higroskopnost, specifična toplina, otpornost na toplinu i otpornost prema mikroorganizmima.

Pored navedenog, potrebno je i da izolacioni materijal ne utječe nepovoljno, odnosno korozivno, na podlogu koja se izolira.

Napominje se da svaki izolacioni materijal ima i neka ostala svoja karakteristična svojstva koja se moraju uzeti u obzir kod primjene.

Kao izolacioni materijal za nadzemni dio, mogu biti upotrebljeni staklena vuna (npr. »tervol«), alfol, bitumenizirani stakleni voali itd. Važno je da je izolacija u pogonu suha, zaštićena od vlage.

Izolacija temeljnog dijela metalnih parionica izvodi se na uobičajeni način, kao kod zidanih parionica.

Veoma je često potrebno da se primijene premazna sredstva, folije, prevlake, te materijali za spajanje, brtvljenje i zaptivanje rešaka. Zadatak je ovih materijala da se postigne nepropusnost za paru i kondenzat kao i zaštita protiv vlaženja termičke izolacije i protiv korozivnog djelovanja na konstruktivne elemente. Spomenuti materijali treba da su otporni i postojani pri temperaturi do max. 105° C (kod parioničkih kotlova više, već prema pritisku u njima), zatim da su otporni prema agresivnom djelovanju kiselog kondenzata koji nastaje u parionici.

Izbor i primjena pojedinih građevnih materijala ovisni su svakako o eksploatacionim troškovima objekta i uvjetovani ekonomičnošću same izgradnje.

Opetovano valja naglasiti utjecaj vlage u zidu, uslijed koje mogu nastati velike varijacije u koeficijentu konvektivnog prijelaza i provođenja topline »k«, a time i do većih gubitaka topline.

U tabelama br. 1 do 5 iskazane su toplinske vrijednosti te neki drugi podaci samo za najčešće upotrebljavane materijale pri gradnji parionica. Uzeti su iz cit. lit. 1, 2, 7, 11, 13, 14. Oni mogu korisno poslužiti kod projektiranja parionica. Analogni podaci za ostale materijale mogu se lako naći u našim ili inozemnim tehn. priručnicima.

Tabela 1.
Toplinske vrijednosti nekih materijala

Materijal	Specifična masa γ kg/m ³	Specifična toplina		Toplinska vodljivost	
		c_p kcal/kg . °C	Opseg temp. °C	λ kcal/m . °C . h	Opseg temp. °C
Metali					
1. Aluminij, 99,7 ⁰ / ₀ Al; 0,2 ⁰ / ₀ Fe; 0,14 ⁰ / ₀ Si	2700	0,224	100	174—245	20—600
		0,235	200	194,5	0
		—	—	185	50
		—	—	191	150

Materijal	Specifična masa γ kg/m ³	Specifična toplina		Toplinska vodljivost	
		c_p kcal/kg . °C	Opseg temp. °C	λ kcal/m . °C . h	Opseg temp. °C
2. Bakar, Cu čisti	8930 —	0,09244 0,09472 0,0968	38,1 101,75 200	320—335 — —	20—200 — —
3. Čelik, Fe, ugljični alatni	7850	0,1315 —	15—300 —	44—46 58	20 100
Anorganski građevni materijal					
4. Vlažan beton	500 1000 1500 2000 2250	— — — — —	— — — — —	0,223 0,420 0,682 0,985 1,154	10 10 10 10 10
5. Armirani beton	2400	0,22	—	1,75	—
6. Koherentno tlo, prirodno suho 30% vlage (volumno) Pješčano vlažno tlo	1700 2000	0,44 —	— —	1,80 1,44 1,92—2,5	— 20—25 —25+20
7. Šljunak	1850	—	—	0,29—0,7	0—20
8. Žbuka, vapnena Žbuka, cementna	1600—2000 2000—2200	0,21 0,21	— —	0,5—1,0 1,2	— —
9. Šljaka, fina	800 1000 1200	— — —	— — —	0,12 0,14 0,16	— — —
10. Unutar. ziđe od opeke normalne vlažnosti	1400—1800	—	—	0,60—0,65	20
11. Vanjsko ziđe od opeke	1400—1800	—	—	0,75—0,80	20
12. Staklena vuna Vlakna okomito na tok topline	— 219	0,157 —	— —	— 0,0324	— 30
13. Mineralna vuna	200 400	0,18 —	0—100 —	0,034 0,044	30 0
14. Stiropor	15—25	0,35	—	0,018—0,033	—100 do +50
Organski materijal					
15. Hrast, okomito na vlakanca	740—850	0,32—0,45	—	0,18	15
16. Bor, okomito na vlakanca	540	0,65	—	0,14	15
17. Izolacione ploče vlaknatice	200—300	0,32	—	0,04—0,05	—
18. Ploče iverice	300—650	—	—	0,05—0,09	—
19. Tvrde vlaknatice	900—950	—	—	0,15	—

Tabela 2.

Koeficijenti zračenja nekih metala i nemetala

Materijal	C kcal/m ² h(°K) ⁴	Tempera- tura mje- renja °C
Metali:		
Čelik, oksidiran	4	—
Čelični lim, hrapav	4 —5	—
Aluminij, hrapav	0,35	20
Aluminij, oksidiran na suhom zraku	1	—
Bakar, oksidiran	3,6	150
Cink, oksidiran	1,15—1,4	20
Nemetali:		
Beton	4,5 —4,7	20—200
Drvo, blanžano	4,5	50
Opeka	4,5	—
Uljana boja, prema tonu boje	4,3 —4,6	20—200
Minijska boja	4,6	100
Katranizirani papir	4,5	—

Tabela 3.

Termičko istezanje nekih građevnih materijala

Materijal	mm/m . 100° C
Zide iz opeke	0,36—0,58
Klinker opeka	0,28—0,48
Armirani beton, normalan	1,3
Beton, čisti Portland	1,42
Šljakobeton (šljaka iz visokih peći)	0,58—0,66
Asfaltni slojevi	3 —3,7
Drvo, uzduž vlakna	0,5
Drvo, okomito na vlakna	5,0
Aluminij	2,38—2,92
Bakar	1,65—1,84
Čelik	1,04—1,2

Tabela 4.

Provodljivost para najvažnijih građevnih izolacionih materijala

Materijal	Specif. masa kg/m ³	Provodljivost para	
		g/m . h . mm Hg	g/mm . h . mm H ₂ O
Premaz vrućim bitumenom, tanji	—	0,000006	0,0000816
Premaz vrućim bitumenom, deblji	—	0,000002	0,0000272
Bitumenizirna krovna ljepenka	—	0,000002	0,0000272
Šljunčani beton	2300	0,003	0,0408
Cementna žbuka	2000	0,0045	0,0612
Vapnena žbuka	1750	0,008	0,1088
Drvene lagane građevne ploče 1,5 cm	570	0,008	0,1088
Drvene lagane građevne ploče 2,5 cm	460	0,012	0,1632
Zidna opeka	1800	0,01	0,136
Šuplji beton	900	0,014	0,1904
Šuplji beton	650	0,017	0,2312
Ploče iz mineralne vune	100—300	0,085—0,055	1,136—0,748
Zrak	1,251	0,085	0,748

Tabela 5.

Ekvivalentna toplinska vodljivost λ_{eq} vertikalnih slojeva zraka

Tscheuschner, Lufttechnik, VEB CARL MAR-HOLD VERLAG, HALLE/SAALE 1958; str. 322, Tab. 14—1.

Debljina zračnog sloja δ cm	λ_{eq} kcal/m . h . °C kod srednje temp. od °C						
	0	50	100	200	300	500	1000
Koeficijent zračenja C = 4,5							
0,5	0,037	0,051	0,068	0,118	0,190	0,41	1,74
1	0,056	0,081	0,113	0,206	0,346	0,80	3,42
2	0,096	0,142	0,204	0,39	0,665	1,55	6,78
3	0,136	0,204	0,295	0,56	0,97	2,30	10,1
4	0,178	0,268	0,39	0,75	1,29	3,06	13,5
5	0,222	0,334	0,48	0,93	1,60	3,82	16,9
6	0,268	0,400	0,58	1,11	1,92	4,59	20,2
8	0,364	0,54	0,78	1,49	2,56	6,12	27,0
10	0,47	0,69	0,99	1,87	3,21	7,65	33,7
12	0,58	0,84	1,20	2,25	3,76	9,19	40,4
15	0,74	1,07	1,51	2,84	4,84	11,5	50,5

Niski koeficijent zračenja C = 0,3

0,5	0,021	0,025	0,028	0,036	0,045
1	0,024	0,028	0,032	42	55
2	0,032	0,037	0,043	57	76
3	0,041	0,047	0,053	72	98
4	0,051	0,058	0,066	89	121
5	0,063	0,071	0,080	107	147
6	0,078	0,086	0,097	128	175
8	0,110	0,120	0,134	173	234
10	0,152	0,164	0,180	227	302
12	0,195	0,209	0,228	284	372
15	0,264	0,282	0,303	371	471

4. TEHNIČKI OPIS PARIONICA

Osnovni tehnički podaci s potrebnim nacrtima i kratkim opisom doneseni su ovdje za tri konstrukcion oblika, i to: parioničke komore, parne jame i parionička zvana. Na kraju su spomenuti parionički kotlovi (autoklavi). Parioničke komore i jame prikazane su u poboljšanoj suvremenoj izvedbi, dok je parioničko zvono posve nova izvedba.

4.1. Parioničke komore

Prikazani oblik parioničke komore je najstariji, ali se i sada veoma često izvodi, odnosno primjenjuje. Kako se iz slika 1 a, b, c razabire, unutarnje dimenzije prikazane parioničke komore iznose: širina 1,90 m, dužina 8,53 m i visina 2,10 m. Maksimalni teoretski brutto kapacitet za jednu takvu komoru, s dva složaja građe, iznosi: $2 \times 4 \times 1,4 \times 1,7 = 19,04 \text{ m}^3$. Tlocrtna izgrađena površina za dvije komore je $6,17 \times 9,76 = 60,2 \text{ m}^2$; vanjska nadzemna visina je 2,91 m.

Temelj je izveden u betonu marke 110, s potrebnom dubinom ovisnom o nosivosti tla. U ovom slučaju uzeta je dubina 90 cm. Pod komore leži na zračnom jastuku zbog smanjenja gubitaka topline. Napomena: dokaz o važnosti izgradnje zračnog jastuka vidi u članku koji je naveden u popisu literature pod br. 15.

Vanjski zidovi i međuzid komora izvedeni su iz opeke u produžnom cementnom mortu (1 : 2 : 5), debljine 25 cm, s pojačanjima na pola opeke u formi stupova. Unutarnji zidovi su od armiranog betona, debljine 20 cm, s pojačanjima u obliku stupova na istom mjestu kao i kod vanjskih zidova. Između vanjskog zida od opeke i armirano-betonskoga zida nalazi se zračni izolacioni prostor, širine 6 cm. Spomenuti postrani armirano-betonski zidovi izvedeni su sa stropnom konstrukcijom kao jedna konstruktivna cjelina. Stropna konstrukcija je ovalnog oblika, s nadvišenjem u sredini od 6 cm, dakle pad 6,3%, kako bi se omogućilo što lakše otjecanje kondenzata. Za armirani beton predviđen je vodotijesni beton marke 220. Povrh stropne konstrukcije, dolazi sloj šljake od 20–25 cm, a iznad ovoga krovna ploča debljine 10 cm. Unutarnje strane armirano betonskog zida i stropa obrađene su cementnim mortom sa zaglađivanjem do crnog sjaja. Unutrašnjost komore obložena je aluminijskim limom pričvršćenim na daščanoj oplati, debljine 3 cm.

Između daščane oplate, kao nosioca aluminijskog lima, i armirano-betonskog zida nalazi se zračni izolacioni prostor, širine 5 cm. Aluminijski lim ne dozvoljava propuštanje pare, odnosno njime se postiže hermetičnost parionice, a ujedno se zaštićuju zidovi od štetnog djelovanja kondenzata. Ovaj aluminijski oblog s daščanom oplatom upušten je sa svake strane u utor na podu parionice, širine 13 cm i dubine oko 10 cm. Na taj način nastaje zapor od tekućine, uslijed punjenja utora s kondenzatom, te se tako sprečava direktno prodiranje pare i plinova u međuprostor između aluminijskog obloga i ziđa.

Umjesto daščane oplate s aluminijskim limom, može se izvesti specijalna žbuka na armirano-betonskom zidu s odgovarajućim premazom, koji treba da osigura hermetičnost, kako je naprijed spomenuto.

Kako se iz slike 1 c razabire, izvedena je dilataciona reška u armirano-betonskom zidu zbog velikih temperaturnih razlika. Prilikom parenja, temperatura u komori iznosi do oko 100°C (maks. u slučaju zasićene pare). Maksimalni pritisak pare u komori iznosi do 300 kp/m^2 , tj. do 300 mm stupca vode. Dilataciona reška ispunjava se odgovarajućim plastičnim brtvilom.

Ulazna su vrata s nutarnje strane obložena aluminijskim limom i zabrtvljena pomoću gumene trake.

Na začelju parionice, u stropnoj konstrukciji izveden je otvor (oznaka u nacrtu 1.) u obliku cijevi radi ispuštanja pare i izravnavanja tlaka prije otvaranja komore, kao i radi održavanja režima parionice (faze oksidacije).

Pod od betona izgrađen je s poprečnim i uzdužnim nagibom ($1\% = 10\text{‰}$) prema začelju, odnosno izljevnom sifonu u kome se skuplja kondenzat. Cijevi ($\text{Ø } 70/76$) za dovod pare (oznaka 2) smještene su po sredini poda parionice, a uzduž cijevi nalaze se obostrano rupe, koje su okrenute pod kutom od 45° prema dolje, tako da para udara u topli kondenzat, koji se uslijed toga djelomično isparava i time povećava vlažnost pare u parionici. U ovom slučaju parenje se vrši direktno, za razliku od indirektnog parenja, kod kojega parna cijev nije perforirana i sva je uronjena u vodu pri dnu komore, odnosno u kondenzat. U ovom slučaju, dakle, para ne izlazi iz cijevi u prostor parionice, nego ta para odaje toplinu na okolišnu vodu kroz cijev na konvektivni način. Ta voda se isparuje, i ta para pari drvenu građu.

Na začelju komore, izgrađen je odgovarajući kanal za smještaj dovodnih parnih cijevi (oznaka 3) i potrebnih ventila ili zasuna (oznaka 4). U temelju komore, pod oznakama 5 i 6, ugrađen je sifon, koji omogućuje održavanje razine vode u komori, a služi i kao sigurnosna naprava. Za čišćenje poda komore predviđena je odvodna cijev, $\text{Ø } 100 \text{ mm}$ (oznaka 7).

4.2. Parioničke jame

U ovom razmatranju donesen je kratak tehnički opis dviju parnih jama koje su djelomice ukopane u tlo (sl. 2). Visina iznad tla iznosi 1,40 m. Unutarnje dimenzije pojedine jame iznose: širina 3,50 m, dužina 10 m i korisna visina 2,60 m.

Brutto prostor za smještaj drvene građe iznosi $3,5 \times 10 \times 2,6 = 91 \text{ m}^3$, a stvarni sadržaj građe ovisi o volumnom faktoru ispunjenosti, odnosno o asortimanu, načinu slaganja itd.

Ispred svake jame izgrađeno je okno dubine 1,75 m, unutarnjeg presjeka 1,50/1,50 m, s ugrađenim kanalom u dnu, koji je priključen na keramičku cijev $\text{Ø } 200 \text{ mm}$ za odvod kondenzata, odnosno otpadne vode prilikom čišćenja jame.

Kao i kod parnih komora tako i ovom slučaju, parenje se može vršiti direktno ili indirektno. Dovodna cijev za paru (oznaka 1), s potrebnim zasunom, izvedena je s dva kraka pri dnu jame, i to kroz okno. U dnu jame i okna ugrađen je sifon (oznaka 2) i cijev za čišćenje (oznaka 3), kao kod parnih komora.

Nosivo zide jame izvedeno je iz armiranog betona (vodotijesni MB 220), s unutarnjim oblogom, debljine 12 cm, od obložne opeke marke 00—200. Taj oblog služi kao zaštitni sloj nosive konstrukcije od udara koji nastaju prilikom manipulacije drvenom građom. Između tog obloga i armirano-betonske konstrukcije, nalazi se bitumenizirani stakleni voal među dva sloja od aluminijske folije, da bi se postigla hermetičnost (vidi detalj D).

Također je izveden zračni izolacioni prostor, širine 6 cm. Hidroizolacija je zaštićena oblogom opeke od 12 cm.

Temeljno zide izvedeno je od betona (MB 110), a pod komore sa zračnim jastukom i potrebnom hidroizolacijom. U završnom dijelu nosive armirano-betonske konstrukcije ugrađen je zaporni kanal od željeznih profila za smještaj krajeva poklopca jame. Uz taj kanal izvedeni su u odgovarajućim razmacima nastavci (klizači) od plosnatog željeza. Oni služe za vođenje pri spuštanju i dizanju poklopca neposredno nad zapornim kanalom (vidi detalj D).

Svaka jama se zatvara s dva poklopca veličine $5,11 \times 3,76$ m, koji se dižu i spuštaju portalnom dizalicom. Nosiva konstrukcija poklopca je od željeznih profila, oplata od ariševih dasaka, debljine 6 cm, spojenih na pero i utor. S donje strane obložen je aluminijskim limom zbog hermetičnosti. Na poklopcu su izvedene potrebne ručke za zahvatanje i upravljanje, kao i stegači koji bi dolazili u primjenu ako bi se radilo s višim pritiskom u jami za parenje. Poklopac treba da je tež i od ukupnog pritiska pare na nj s donje strane. U koliko je poklopac lakši od sile pritiska pare, potrebno ga je svrsishodno raspoređenim stegačima pričvrstiti.

4.3. Parionička zvana

Konstrukcioni oblik parioničkog zvona prema slici 3 izveden je kod nas prvi puta kao industrijski pokusni objekt za DIP »GAJ« — Podravska Slatina. Ovo je izvedba prema projektu autora o voga članka. Kako je naprijed spomenuto, kod toga objekta možemo razlikovati dva dijela: metalno zvono i zidanu podlogu (temelj).

Nosivi skelet metalnog zvona izrađen je iz čeličnih profila NPU 6 1/2, koji su među sobom zavareni. Na taj skelet, s unutarnje strane, pričvršćen je aluminijski lim debljine 3 mm (Al 99,80%) na podlozi od bukovog furnira, debljine 1,1 mm, koji je premazan u svrhu sprečavanja elektrolitičke korozije. Pričvršćenje je izvedeno pomoću aluminijskog profila NPU 40 \times 10 \times 2 i vijaka M8 \times 70 s podložnim pločicama. Vanjska strana skeleta metalnog zvona obložena je pocinčanim limom,

debljine 0,6 mm, pričvršćenim o skelet vijcima M6 \times 20. Vijci za pričvršćenje limova postavljeni su na razmacima 80 do 200 mm, već prema konstruktivnoj potrebi. Između ta dva lima ugrađena je termička izolacija od lakih izolacionih ploča, koje moraju imati čvrstoću odgovarajuću pritisku u zvonu.

Promatrano parioničko zvono izvedeno je kao pokusno. Obzirom na cijenu i trajnost, kao i troškove održavanja, praksa će pokazati da li će se prijeći na izgradnju parioničkog zvona i iz samog aluminijske.

S vanjske strane zvona, izvedena je konstrukcija za zahvatanje u svrhu dizanja i spuštanja. Ona se sastoji od dva poprečna pojasa iz profilnog čelika, s posebnim ušicama iz čeličnog užeta učvršćenog za te ušice. Prije i poslije montaže, svi željezni dijelovi zaštićeni su od korozije premaznim sredstvima.

Dimenzije aktivnog prostora promatranog parioničkog zvona jesu: dužina 4,5 m, širina 2 m i visina 2,20 m, dakle $V \approx 19,8$ m³. Težina zvona iznosi, u ovisnosti o primijenjenoj izolaciji, od 1800 do 2100 kp. Težina zvona treba da je veća od vertikalne komponente pritiska (uzgona) pare, slično kako je to kod poklopca parioničkih jama.

Podloga parioničkog zvona izrađena je iz plitkog betonskog nadzemnog dijela, visine 0,35 m iznad tla, armirano betonske ploče, šupljeg poda (zračnog jastuka) i betonskog temelja.

Nadzemnom dijelu pripada korito za održavanje razine vode. Dužina mu je 4,1 m, širina 1,6 m i dubina 0,3 m. Unaokolo korita, sa svih strana izveden je zaporni vodeni kanal, širine 20 cm, dubine 35 cm, sa zadatkom da se postigne vodeno brtvljenje između zvona i okoline. Korito s kanalom za vodeni zapor leži na armiranju betonskoj ploči s temeljnim zidovima i zračnim jastukom.

Temeljni zidovi izrađeni su u betonu marke 110, dubine 90 cm. Armirano betonska ploča (MB 260) i zračni jastuk izolirani su specijalnom bitumenskom izolacijom zbog unutarnjeg i vanjskog vlaženja. Korito i zaporni vodeni kanal izvedeni su vodotijesnim betonom, obrađenim specijalnom žbukom i odgovarajućim premazom.

Grijanje se vrši ili direktno ili indirektno. U promatranom parioničkom zvonu vrši se direktno, zasićenom vodenom parom kroz perforiranu centralno smještenu horizontalnu cijev.

Cijev za dovod pare (\varnothing 76/70) smještena je nad podom podužne strane korita. Preliv kondenzata i iscedjka omogućen je pomoću cijevi koja je ugrađena na bočnoj strani. Otvor za čišćenje (cijev \varnothing 76/70) nalazi se na najnižem dijelu poda korita.

Uz dovodnu cijev za paru smještena je cijev za dovod svježeg zraka (ili kisika) u parionicu u svrhu regulacije režima parenja, a u vezi rada odušnog ventila, koji je smješten na krovu zvona.

Uz svaku čeonu stranu nadzemnog dijela zidane podloge ugrađena je po jedna vertikalna cijev vodicica (\varnothing 89/82,5 mm), nadzemne visine oko 2 m.

Ona je pri vrhu sužena u stožac, a olakšava precizan smještaj donjih rubova zvona u uske zaporne kanale prilikom spuštanja i dizanja zvona. Prema spomenutoj cijevi, izveden je odgovarajući cijevni nastavak na oba čela zvona, za vođenje po vodilicama.

Na gornjem dijelu krovu, metalnog zvona, izvedeni su otvori za montažu odušnog ventila za regulaciju režima parenja, kao i za sigurnosni usisni ventil. Na prikazanoj sl. 3 prikazan je samo regulacioni ventil.

4.4. Parionički kotlovi (autoklavi)

U drvnoj industriji parionički kotlovi služe u tvornicama savijenog namještaja za progrijavanje štapava i četvrtača prije savijanja. Time se postiže omekšavanje i olabavljenje strukture drva, što je važno radi omogućenja malih polumjera savijanja i svođenja otpada na minimum.

To su čelični ili aluminijski kotlići, redovno horizontalno postavljeni, s vratima koja brzo i dovoljno čvrsto brtve. Zasićena vodena para dovodi se na gornjoj strani kotla kroz parni ventil, a kondenzat se odvodi s donje strane, kroz kondenzni lonac, u vanjsku odvodnu cijev. Prije otvaranja vrata zatvara se dovodni parni ventil, a otvara odušni ventil, koji paru iz parnog kotla ispušta, kroz posebnu odušnu cijev, van u atmosferu. Mehanizam vrata, parni i odušni ventil redovno su ili mehanički ili servomotorno ulančeni u djelovanju. To je neophodno potrebno radi sigurnosti pogona.

Čelični kotlići iznutra su redovno obloženi nekim antikoroziivnim premazom. Nad dnom se nalazi horizontalni aluminijski lim koji je perforiran. Drveni štapovi i četvrtače obično se ručno polažu u kotao na taj lim. Tako se postiže najbolje volumno iskorištenje kotla, budući da je on obično malenog promjera. Dužina kotla odabire se prema dužini štapova.

Zasićena vodena para pušta se u kotao s pritiskom maksimalno do 2 atp. Prema tom pritisku se konstruira i izvodi debljina plašta, bombiranog dna i vratiju. U svrhu smanjenja gubitaka topline, a još više iz higijensko-tehničkih razloga, kotlići se dobro toplinski izoliraju. Kontrolne sigurnosne naprave jesu: manometar (obično je postavljen jedan na zajedničkom razdjelniku pare za sve kotlove), termometar i sigurnosni ventil. Termometar uglavnom služi za kontrolu eventualne pregrijanosti pare u kotlu. O štetnosti pregrijane pare, kao i o njenom nastajanju prigodom prigušenja u ventilu, bit će riječi u poglavlju 5.

Sl. 5 prikazuje parni kotlić u proizvodnji savijenog namještaja. Za parenje piljenica parionički kotlovi se ne primjenjuju. Iznimno je u prvo vrijeme iza oslobodenja bilo ponegdje i tih slučajeva.

5. OGRJEVNO SREDSTVO ZA PARIONICE

Kao što je poznato, za tehnološki proces parenja dovodi se parionici kao ogrjevno sredstvo para ili vrela voda. Ostali načini opskrbe predstavljaju

iznimke. Kao ozbiljan takmac spomenutim toplinskim medijima pojavit će se u perspektivi vrela ulje, ili kako ga još zovu — »termoulje«.

Prema načinu dovoda i predaje topline mokrom parom, razlikujemo direktno, poluindirektno i indirektno parenje.

Direktno parenje sastoji se u tome da se mokra vodena para, kao takova, dovodi u parionicu kroz horizontalnu cijev položenu uzduž parionice, centralno nešto iznad poda. Cijev je bočno perforirana. Kroz perforacije, koso prema dolje, struji mokra para u prostor parionice. Predajući toplinu, para postepeno kondenzira na stijenama, stropu i podu parionice, a u početku procesa i na plohamu građe koja se pari. Nastali kondenzat pare miješa se s kondenzatom kiselih para, nastalih djelomičnim isparivanjem vlage iz drvene mase kao i s iscjedkom vlage drva koja također sadrži kiseline. Do toga iscjedka dolazi uslijed većeg volumnog faktora toplinskog istezanja vode prema onom drvene mase. Sav taj kondenzat i iscjedak sadrži znatnu primjesu različitih kiselina, a i sitnih čestica, komada kore itd., pa nije za daljnju upotrebu. Ova tekućina izlazi iz parionice posredstvom preliva, tzv. sifona. Boja, odnosno stepen prozirnosti te tekućine, služi ponekad za ocjenu faze parenja.

Kod direktnog parenja potrebna je mokra para. *Ni u kom slučaju para ne smije biti pregrijana.* Ovdje treba naročito naglasiti da u prostoru parionice ne postoji pregrijana para samo onda ako ona dolazi već iz samog parnog kotla kao pregrijana. U parionici može biti para pregrijana i u slučaju da iz parnog kotla dolazi cjevovodom do parionice kao zasićena, odnosno mokra para, ako ona neposredno pred ventilom ima viši pritisak nego li je pritisak pare u samoj parionici.

Dopušteni pritisak pare u parionici zavisi o građevnoj konstrukciji i o režimu parenja za koji ta konstrukcija mora odgovarati u pogledu čvrstoće, hermetičnosti, toplinske izolacije i trajnosti.

U zidanim i armirano-betonskim parionicama, pritisak mokre pare je malen i iznosi maksimalno do $300 \text{ kp/m}^2 = 300 \text{ mm s. v.} = 0,03 \text{ atp}$. S tehnološke strane, bio bi poželjan i viši pritisak, ali to je moguće samo kod metalnih parionica (kotlova, autoklava), a ne kod zidanih ili armirano-betonskih.

Potreban niski pritisak pare postiže se obično prigušenjem pomoću ventila, ili redukcionim parnim ventilom.

Prolaskom kroz samo malo otvoren parni ventil, nastaje prigušenje pritiska pare, dakle, na izlazu iz ventila pritisak pare je manji od onoga na ulazu. Sadržaj topline te prigušene pare iza ventila ostao je isti kakav je imala neprigušena para prije prolaska kroz ventil. Ovdje smo zanemarili neznatno hlađenje uslijed odavanja topline ventila na okolicu.

Ako je vodena para pred ventilom bila baš »suho zasićena«, onda će temperatura prigušene pare

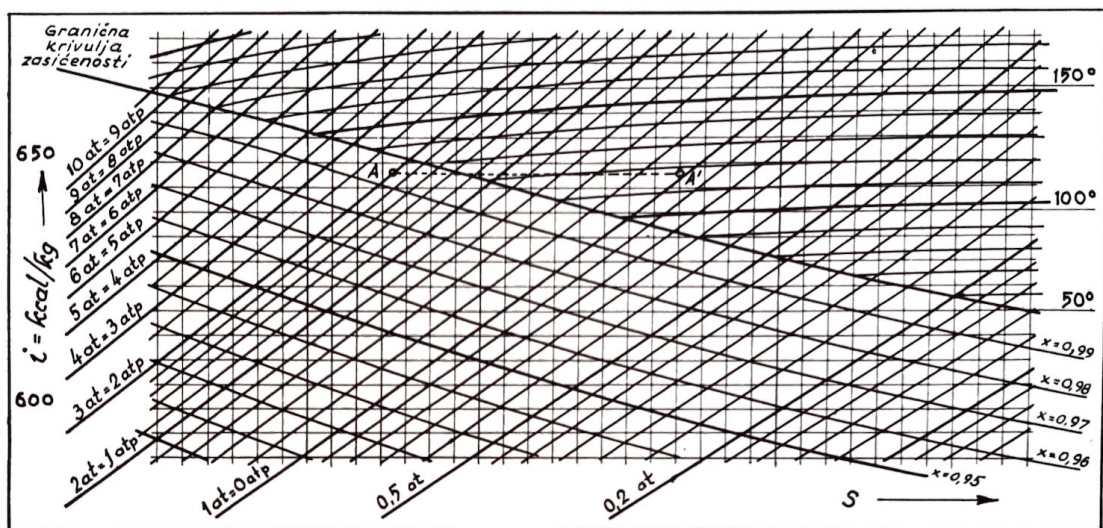
biti skoro ista (tek neznatno niža) kao i one neprigušene. Odatle pojava pregrijanosti pare u parionici, iako je ona u cijevi pred parionicom i bila suho zasićena (ali pod višim pritiskom!).

Ako li je para ispred ventila bila »mokra« (vlažna), to će ona iza prolaza kroz ventil biti manje vlažna. I u tom slučaju, ako je pred ventilom bila para vrlo malo vlažna, može nastati iza ventila, dakle u parionici, izvjesno pregrijanje pare. Sve ovo se lijepo vidi na tzv. I-S dijagramu (sl. 6).

- c) para ima 2% vlage ($x = 0,98$);
 - d) para ima 5% vlage ($x = 0,95$).
- Pritisak pare u parionici uzmimo da je u svata 4 slučaja $p_2 = 200 \text{ kp/m}^2 = 0,02 \text{ atp} = 1,02 \text{ ata}$. Ovdje dajemo tabelarni prikaz za pojedine slučajeve.

Napomena

Nadtemperatura pare iza ventila dobivena je kao razlika temperature pregrijane pare iza ven-



Slika 6

Primjer

Uzmimo da vodena para pred ventilom ima pritisak 2 atp. U pogledu stanja vlažnosti pare neposredno prije prolaza kroz ventil, promotrimo 4 slučaja, i to:

- a) para je suho zasićena, dakle bez vlage ali i bez pregrijanja;
- b) para ima 1% vlage ($x = 0,99$);

tila i temperature t_z zasićene (odnosno mokre) pare u parionici neposredno na ulazu u parionicu.

$$\Delta t = t_2 - t_z$$

Kod viših pritisaka zasićene pare pred ventilom, to pregrijanje pare na ulazu u parionicu još je veće. Npr. kod $p = 10 \text{ atp} = 11 \text{ ata}$ i za suho zasićeno stanje pare pred ventilom, temperatura para nakon prolaza kroz ventil, dakle na ulazu u

Tabela 6.

	a)	b)	c)	d)
Pritisak pare pred ventilom p , atp	2	2	2	2
Vlaga pare pred ventilom $1 - x_1$; %	—	1	2	5
Sadržaj topline pare pred ventilom i' kcal/kg	650,3	645	640	624,4
Temperatura pare, t_1 °C	~ 132,88	132,88	132,88	132,88
Temperatura pare iza ventila, t_2 °C	122	~ 111	~ 101	99,5
Nadtemperatura pare iza vent. Δt , °C	22,45	11,45	1,45	Ø
Sadržaj vlage pare u parionici $1 - x_2$; %	Ø	Ø	Ø	2,5
Stanje pregrijanosti ili vlažnosti pare na ulazu u parionicu	Pregr.	Pregr.	Pregr.	Vlažna

Tabela 7.

Utjecaj pritiska suho zasićene pare pred redukcijom odnosno prigušnim ventilom na stanje prigušene pare iza redukcionog ventila i mogućnost isparivanja vode toplinom nastalog pregrijavanja

p_1	atp	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
i''	kcal/kg	665,4	664,7	663,9	663,00	662,00	660,8	659,4	657,8	655,8	653,4	650,3
t_1	°C	190,71	187,08	183,20	179,04	174,53	169,61	164,17	158,08	151,11	142,92	132,88
t_2	°C	154,7	153,19	151,49	149,57	147,45	144,9	141,92	138,5	134,25	129,14	122,58
t_p za sve	°C					99,45						
Δt	°C	55,25	53,74	52,04	50,12	48,00	44,45	42,47	39,05	34,80	29,69	23,13
$\Delta Q''$	kcal/kg	26,7	26,00	25,2	24,3	23,3	22,1	20,7	19,1	17,1	14,7	11,6
ΔG	kg/kg	0,0495	0,0485	0,04675	0,0451	0,04325	0,041	0,0384	0,0354	0,0317	0,02726	0,0215
ΔG	100 %	4,95	4,82	4,675	4,51	4,325	4,1	3,84	3,54	3,17	2,726	2,15
G												

Stanje pare u parionici uzeto je kako slijedi:

$i_p'' \approx 638,7$ kcal/kg → kod $p_p = 1,02$ kp/cm² (= 0,02 atp = 200 mm s. v.); $i_p' \approx 99,64$ kcal/kg; $r_p = 539,06$ kcal/kg

p_1 . . . pritisak suho zasićene vodene pare pred redukcijom, odn. prigušnim ventilom, atp;

i'' . . . sadržaj topline, entalpija, zasićene vodene pare pritiska p_1 ; kcal/kg;

t_1 . . . temperatura zasićene vodene pare pritiska p_1 ; °C;

t_2 . . . temperatura pare iza prolaza kroz redukcijom, odn. prigušni ventil, °C;

t_p . . . temperatura zasićene pare u parionici uz pritisak p_p . . . °C;

Δt . . . nadtemperatura, °C;

ΔQ . . . količina topline koja odgovara toplini pregrijavanja pare koja izade iz redukcionog ventila, kcal/kg;

ΔG = količina vode koja se ispari iz kupke u parionici (iz vodene mase u koritu dna parionice), da bi se dobila zasićena vodena para pri pritisku koji vlada u parionici. Za toliko će, dakle, biti više zasićene pare u parionici od one koja je ušla kroz ventil u parionicu, kg/kg.

Odatle se može dobiti i teoretski minimalna potrebna količina vrele vode u parionici, kada je ona van pogona, na pr. za vrijeme manipulacije sa građom.

ΔG

— . . . višak pare koji nastaje isparivanjem vode u parionici, izražen u postocima težine pare koja ulazi kroz ventil.

parionicu, iznosi $t_2 = 150^\circ$ C. U tom slučaju, dakle, nadtemperatura, odnosno pregrijanje pare na ulazu u parionicu, iznosi $\Delta t = 50,45^\circ$ C!

Pregrijana para intenzivno suši površinu građe koju napadne. To uzrokuje greške na parenoj građi i loš kvalitet parenja.

Budući da u našim starim pilanama pritisak pare u parnim kotlovima iznosi obično od 12 atp na niže, to su u slijedećoj tabeli br. 7, za pojedine početne pritiske p_1 zasićene vodene pare, u prvih 5 redaka iskazane karakteristične temperature, a u zadnja 3 retka količina topline pregrijavanja i količina vodene pare koja se uslijed te topline pregrijavanja isparuje iz kondenzata.

Da bi se toplina pregrijavanja, u spomenutom slučaju direktnog parenja, iskoristila za isparivanje kondenzata, para se kroz perforacije cijevi pušta koso, pod cca 45° prema razini vode. Svrha je tome da se para intenzivno miješa s vodom, odaje dio svoje topline, zasićuje se i nije više pregrijana. Radi veće sigurnosti, para se u početku parionice može voditi kroz dio cijevi koji nije perforiran, a uronjen je u vodu (kondenzat). Time se, uslijed konvektivnog odavanja topline kroz stijenke cijevi na okolni kondenzat, utroši toplina pregrijavanja. Dužina tog dijela cijevi određuje se kao i kod drugih izmjenjivača topline u sistemima »pregrijana para-voda«.

U slučaju indirektnog parenja, može se kao ogrjevno sredstvo primijeniti vodena para, vrele voda i vrelo ulje. Vrelovodni način je na mjestu, ako već za druge svrhe postoji vrelovodna instalacija s vrelovodnim kotlom, odnosno toplinskom stanicom. U tom slučaju cijev je, kao i kod indirektnog zagrijavanja parom, u parionici cijelom dužinom uronjena u kondenzat, odnosno u vodu koja se nalazi na dnu parionice. Vrele voda odaje kroz plašt cijevi toplinu na vodu na dnu parionice, i s time joj opada temperatura. U tome i jest razlika između grijanja zasićenom vodenom parom i vrelo vodom. Ogrjevna ploha, odnosno dužina cijevi, je kod primjene vrele vode nešto veća radi slabijeg koeficijenta prelaza topline. Uslijed te predane topline, voda se isparuje, i ta mokra para vrši proces parenja građe.

U slučaju indirektnog parenja vodenom parom, potrebno je imati u vidu dovoljan pad cijevi, kako bi kondenzat iz cijevi sigurno i brzo istekao. To je važno i radi trajnosti same cijevi.

U najnovije vrijeme pojavilo se grijanje pomoću vrelog ulja (tzv. »termo-ulja«) kao ogrjevnog medija. To je vrelo ulje grijanje. Prednost toga načina grijanja poglavito je u tome što se može postići temperatura ulja i do 350° C, a bez potrebe pretlaka u samom ulju. Sa zasićenom parom i vrelo vodom takva temperatura uopće nije

postiziva, a da ne govorimo o tome kako je kod temperatura iznad 100°C potreban odgovarajući pretlak radi fizikalnih osobina vodene pare, odnosno vode. Tako je npr. za postizanje vrele vode od 150°C potreban minimalni pritisak $3,854\text{ atp} = 4,854\text{ ata}$. Ovaj odnos pritiska i temperatura zasićene vodene pare može se naći u tabelama za zasićenu vodenu paru. U slučaju vrelouljnog grijanja, nije, dakle, potreban kotao pod pritiskom, a prema tome niti visokokvalificirani ložač. Ogrjevna površina grijače cijevi u konkretnom slučaju grijanja parionice vrelim uljem znatno je manja nego li je to slučaj kod grijanja parom ili vrelom vodom. To je radi velike razlike temperature vreloug ulja i vode koja se nalazi na dnu parionice.

Spomenuti vrelouljni način grijanja za sada još nije našao primjenu u parionicama naše drvene industrije, ali će do toga vjerojatno postepeno doći.

Postoje i druge mogućnosti proizvodnje pare u samim parionicama, npr. grijanje vode dimnim plinovima kroz odgovarajuće cijevi, pa čak i električno grijanje, slično el. parnom kotlu, kako se gdje gdje primjenjuje kod hidrauličkih preša. Međutim, ovi načini su redovno neekonomični i samo iznimno mogu biti racionalni.

ciona. Na osnovu nje, može se proračunom i detaljiranjem pojedinih stavki izraditi stvarna specifikacija za svaki konkretni slučaj, a prema tome i troškovnik.

6.1. Toplinska instalacija parionice.

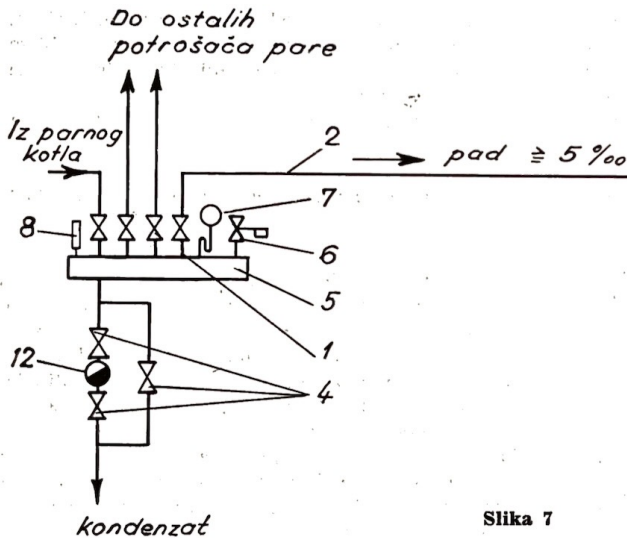
Ova instalacija razlikuje se već prema pojedinim izabranim toplinskim medijima (sredstvima). Stoga se ovdje daje pregled pojedinih alternativnih slučajeva.

6.1.1. Instalacija pare za direktno parenje i odvod kondenzata (sl. 7 i 8)

Sl. 7 shematski prikazuje dovod pare iz kotlovnice do parionica, a sl. 8 instalaciju u parioničkim jami.

Ovdje dajemo legendu za brojeve iz sl. 7 i 8:

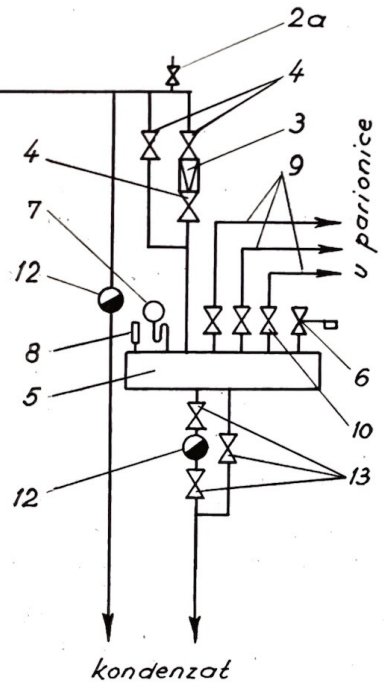
1. Parni ventil na glavnom razdjelniku pare u kotlovnici;
2. Parni cjevovod za dovod pare;
- 2a. Odzračni pipac;
3. Redukcioni parni ventil za količinu G, kg/h i odnos pritiska p_1/p_2 ;



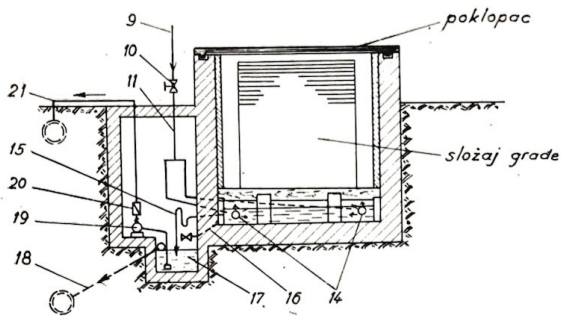
Slika 7

6. OPREMA PARIONICA

Ovdje će biti navedena samo osnovna specifikacija opreme i materijala za toplinsku instalaciju, kontrolu rada, vodovodnu instalaciju i mehanizaciju (el. instalacija varira prema tome da li postoji pumpa ili ne). Ova specifikacija bit će navedena po vrsti, bez naznake dimenzija i konkretnog izbora opreme koja se gotova nabavlja. To je stoga što taj izbor zavisi o veličini, proizvodnom kapacitetu, režimu parenja u parionici itd. Ove veličine se, dakle, kod različitih parionica mogu među sobom znatno razlikovati. Direktna funkcionalna oprema navedena je stvarnim redoslijedom, dok su pomoćni materijali, naprave i izolacija iskazani na kraju. Ova specifikacija je, dakle, samo orijenta-



4. Parni ventili u sklopu redukcionog ventila, 3 kom.;
5. Razdjelnik pare. U slučaju samo 1 parionice on nije potreban;
6. Sigurnosni parni ventil;
7. Manometar za paru;
8. Termometar za paru;
9. Parne cijevi za razvod pare do pojedinih parionica;



Slika 8

10. Parni ventili za dovod pare u svaku pojedinu parionicu;
11. Ulazna cijev za paru;
12. Kondenzatni lonci ili brzi odvajajući kondenzata;
13. Parni ventili sklopa kond. lonca;
14. Perforirana parna cijev (najbolje iz bakra ili anti-kor. čelika);
15. Sifonska cijev za odvod viška kondenzata iz parionice;
16. Cijev za ispuštanje muljne vode iz parionice, sa ventilom;
17. Sabirni bazen ili šaht;
18. Odvod u kanal; u koliko je kanal viši od dna parionice, potrebne su slijedeće 2 pozicije;
19. Muljna ili mamut pumpa za nečistu vodu (temp. do 100° C!);
20. Povratni ventil. U slučaju mamut pumpe nepotreban;
21. Tlačna cijev i izljev u kanal;
22. Konzole, stupovi, čvrste i klizne točke, ovjesni materijal;
23. Toplinska izolacija cjevovoda. Obično je to staklena vuna sa zaštitnim limenim plaštem.

Kratak opis instalacije pare.

Od razdjelnika pare u kotlovnici ili toplinskoj stanici dovodi se para glavnom dovodnom cijevi. Na razdjelniku pare u kotlovnici nalazi se — pored drugih — prolazni parni ventil kroz koji se pušta ili obustavlja dovod pare svim parionicama. Cijev je toplinski izolirana, a vodi se djelomično preko konzola (zidnih ili ovjesnih), a djelomično preko slobodnog prostora na stupovima ili u zidanim i dobro prekrivenim kanalima. U slučaju vođenja na stupovima, redovno su potrebna ovjesna ili sidrena čelična užeta, odnosno okruglo željezo i vijčane kopče za napinjanje. Bez toga nije moguće postići potrebne raspone između stupova. U slučaju velikih promjera cijevi, dolazi u obzir i lakša rešetkasta konstrukcija iz čeličnih profila ili cijevi između stupova. Važno je voditi računa o tome da stvarni minimalni nagib cijevi bude barem 5‰ u smjeru strujanja pare, odnosno prema odvajaju kondenzata. Pri tome treba voditi računa o progibu cijevi, jer se naznačeni pad odnosi na dio cijevi na mjestu uporišta. U slučaju vođenja parne cijevi u kanal, potrebna je — osim izolacije i nagiba cijevi — svrsishodna izvedba pokrova. To su obično betonske ili limene ploče koje natkrivaju kanal. One moraju osigurati da u kanal ne dolazi voda bilo to od kiše ili otapanja snijega i leda. U koliko bi dolazila podzemna voda iznad dna ka-

nala, ova izvedba uopće ne dolazi u obzir. Dno kanala treba da je izvedeno koritasto također s dovoljnim uzdužnim nagibom, a najniže točke kanala treba da su spojene sa šahtovima kanalizacije.

Ako je dovod pare dugačak, potrebno je načiniti odgovarajuće dilatacione elemente (ekspanzijska lira ili sl.), čvrste i klizne točke, kako je to već propisano. Isto je tako kod dugačkih cjevovoda potrebno, s obzirom na potrebu pada, podijeliti cijev na pojedine dužinske sekcije sa silaznim i uzlaznim dijelom. Na najnižim točkama tih sekcija treba priključiti kondenzni lonac ili brzi odvajajući kondenzata.

Presjek cijevi određuje se tako da maksimalna brzina pare, dakle kod najvećeg trajnog utroška, bude oko 30 m/s. Taj presjek i promjer zavise, dakle, o volumenu pare koja protječe u jedinici vremena i o brzini protoka. Sâm volumen pare zavisi o stanju pare u cijevi, tj. o pritisku i stanju vlažnosti pare. U slučaju da je para nešto pregrijana, tada specifični volumen pare zavisi i o temperaturi. Znamo da pregrijana para za tehnološke svrhe uopće ne odgovara (vidi poglavlje 5.). Izbor cijevi određenog presjeka vrši se prema katalogu cijevi koje izdaju tvornice proizvođači cijevi, npr. željezara Sisak. Cijevi mogu biti ili šavne ili bešavne, ali uvijek moraju odgovarati za pritisak koji ima para. Radi podešavanja rada redukcionog ventila, potrebno je prethodno odrediti pad pritiska u dovodnoj cijevi.

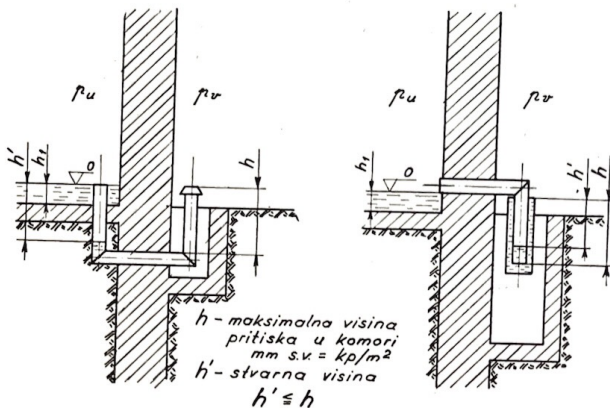
Parni ventili odabiru se iz vrste standardnih ventila nazivnog pritiska 6 ili 16 atp (NP6 ili NP16), već prema pritisku pare u cijevima. Promjeri otvora ventila treba da odgovaraju cijevi na koju se priključuju, npr. NO25 mm ili sl. Za postizavanje stalnog nepromjenjivog pritiska pare u cijevima koje ulaze u parionicu, postavlja se redukcionni parni ventil. On se odabire s obzirom na ulazni i izlazni pritisak pare kao i na protok pare G_{th} , kg/h. S obzirom na ekonomičnost instalacije, povoljnije je da se redukcionni ventil nalazi na krajnjem dijelu dovodne parne cijevi, dakle na razdjelniku parionice. Tada je, naime, presjek dovodne cijevi najmanji, a s time i najjeftiniji. Ako je dovodna cijev relativno kratka, postavlja se redukcionni ventil u kotlovnici, dakle, na početku dovodne cijevi. Naravno da tu može biti iznimaka.

Kondenzni lonci i brzi odvajajući kondenzata odabiru se s obzirom na pritisak pare i količinu kondenzata koji se na odgovarajućem dijelu cjevovoda očekuje, kgh. Izabiru se iz odgovarajućih kataloga.

Parna instalacija same parionice počinje, uzeto u užem smislu, na priključnoj cijevi i ventilu kroz koje se dovodi para iz razdjelnika parionica u pojedinu parioničku komoru, odnosno parioničku jamu. U slučaju direktnog parenja, vodi se unutar parionice, tik iznad razine vode na dnu, perforirana željezna cijev. Perforacije su načinjene, kako je već rečeno, pod kutem od cca 45° prema dolje, na obje strane cijevi.

Cijevi u parionici izložene su jakom koroziji. Stoga se ponegdje upotrebljavaju bakarne cijevi koje su daleko otpornije i izdrže praktički neo-

graničeno vrijeme. Željezne cijevi su kratkog vijeka, pa makar one i bile premazane antikorozivnim zaštitnim sredstvima. Razlog tolikoj koroziji ovdje je elektrolitsko djelovanje na metal u kiselj sredini.



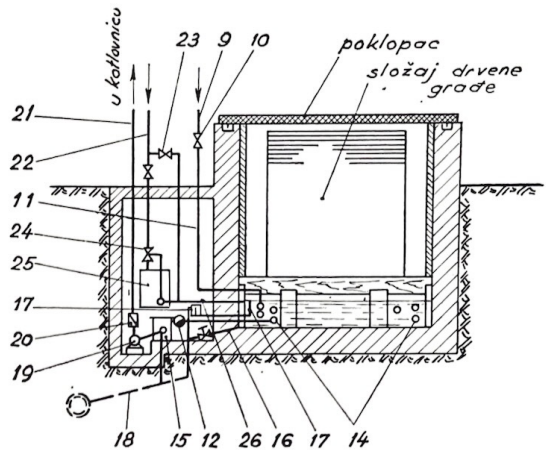
Slika 9

Iz same parionice odvodi se višak kondenzata pomiješanog s iscjedkom posredstvom prelivne cijevi (tzv. sifona). Kroz taj sifon izlazi višak smjese vode, kondenzata i iscjedka sa dna parionice. Veoma je važno imati na umu da razina vode na dnu parionice, u slučaju jednostavnog sifona, zavisi i o razlici pritisa koji vladaju unutar i izvan parionice. Stoga je potrebno načiniti takav sifon koji razinu vode na dnu parionice održava konstantnim (sl. 9). Nadalje, postoji na najnižem mjestu dna otvor za čišćenje dna parionice. Na njega se nastavlja cijev koja prolazi kroz zid ili kroz pod i vani je zatvorena zasunom ili poklopcem. Otvara se samo za vrijeme čišćenja.

Vanjski odvod vode i kondenzata vrši se ili u cijevi ili u kanalu. U koliko je kanal niži od dna, treba tu vodu dići do potrebne visine. To se može ili muljnom pumpom ili tzv. mamut pumpom (sl. 8, poz. 19, 20, 21). Tu treba nadalje uvažiti utjecaj temperature i sastava kondenzata i prema tome izabrati materijal i konstrukciju kanala. Ako je kondenzat veoma vruć (može biti do $100^{\circ}C$), konstruira se dio vanjskog kanala kao otvoren, ili se vruć kondenzat prvo odvodi u neki posebni bazen ili jamu. Tu se vruća voda ohladi dijelom uslijed isparivanja u zrak, a dijelom konvektivno. Na najvišem mjestu dovodne parne cijevi postavlja se odušni pipac (2a), pomoću kojega se ispušta zrak iz cijevi prigodom početnog puštanja pare u cijev.

6.1.2. Instalacija pare u parionicama s indirektnim parenjem (sl. 7 i 10)

Kod ove instalacije poseban je odvod kondenzata pare, a poseban odvod kondenzata i iscjedka iz samog procesa parenja. — Pozicije 1 do 13 su iste kao kod parionica s direktnim parenjem (6.1.1). Tu su nove pozicije:



Slika 10

14. Grijaača parna cijev u parionici. To je gola cijev, višekratno svinuta, s dovoljnom ogrjevnom površinom za prijenos topline na vodu u kojoj se nalazi. Na maloj je visini iznad poda, ali sa stalnim padom u smjeru strujanja (oko 1%);
15. Sabirnik kondenzata sa sifonskim odvodom u kanal i priključkom na kondenzantnu pumpu;
16. Cijev za ispuštanje muljne vode iz parionice, sa zasunom;
17. Sifonska cijev za odvod viška kondenzata iz parionice;
18. Odvodna cijev u kanal;
19. Vrelovdna pumpa ili mamut pumpa ili drugi koji uređaj za otpremu kondenzata pare u kotlovdnicu (u rezervoar za pojnu vodu). U koliko postoji dovoljan gravitacioni pad do kotlovdnice, pumpa nije potrebna;
20. Povratni (odbojni) ventil;
21. Cjevovod za povrat kondenzata u kotlovdnicu. Obično se vodi trasom cjevovoda za odvod pare. Ima pad prema kotlovdnici;
22. Dovodna cijev za svježu vodu;
23. Ventili za vodu;
24. Ventil sa plovcem, za održavanje razine vode u parnoj jami;
25. Posuda za vodu;
26. Spojna cijev;
27. Konzole, stupovi, čvrste i klizne točke, ovjesni materijal;
28. Toplinska izolacija cjevovoda, kao u 6.1.1.

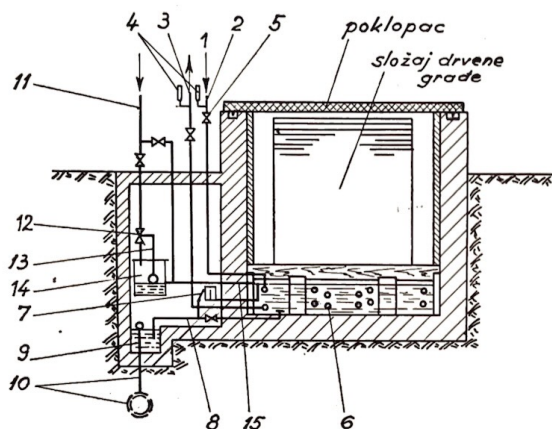
U slučaju instalacije pare u parionicama s indirektnim parenjem, grijaača parna cijev postavlja se posve u vodu nešto iznad dna parionice. Cijev mora imati dovoljnu ogrjevnu površinu, da bi se mogla prenijeti dovoljna toplina pare na vodu. Uslijed te topline voda se u parionici isparuje približno jednoliko po cijeloj površini poda. Radi toga načina prijenosa topline, potrebno je da para u cijevima u parionici ima znatno viši pritisak nego li je to u komorama s direktnim parenjem (tamo je taj pritisak jednak pritisku u parionici, tj. do ne-

kih 0,03 atp). Pritisak pare u cijevima u ovom slučaju iznosi 2 i više atp. Grijača cijev, radi potrebne ogrjevne površine, obično višekratno (ali u jednoj ravnini) prekriva površinu poda, svijajući se na čeonj i začelnoj strani parionice. Ta grijača cijev treba da ima veći pad nego vanjska, oko 1‰ = 10‰, kako bi se osiguralo jednoliko zagrijavanje vode. Na kraju izlazi cijev iz parionice, nastavlja se na kondenzni lonac, a kondenzat se vraća u kotlovnicu (gravitacijom, pumpom, mamut pumpom ili na bilo koji drugi način). Ovaj povrat kondenzata predočuje znatnu toplinsku racionalizaciju u proizvodnji pare i u pripremi pojne vode.

Opis ostalih komponenata instalacije vidi u 6.1.1.

6.1.3. Vrelvodna instalacija (sl. 11)

Ova instalacija dolazi u obzir samo u slučaju indirektnog parenja.



Slika 11

1. Vrelvodna toplinska stanica, sa vrelvodnim kotlom ili izmjenjivačem topline pare i vrele vode; izlazni i ulazni ventili; ventili za miješanje. Kompletni uređaj sa pumpama i regulacijom, mjernim i kontrolnim instrumentima;
2. Dovodni cjevovod vrele vode, sa dilatacionim elementima;
3. Odvodni cjevovod vrele vode, sa dilatacionim elementima;
4. Termometri ulazne i izlazne vrele vode;
5. Ventili za vrelu vodu, na ulazu i izlazu iz pojedinih parionica;
6. Grijače cijevi u parionicama (kao u 6.1.2, poz. 14.);
7. Sifon za održavanje konstantnog maksimalnog nivoa vode;
8. Odvodna cijev za muljnu vodu, pri čišćenju dna, sa zasunom;
9. Saht sa prelivom;
10. Odvodna cijev u kanal;
11. Dovod svježe vode;
12. Ventil sa plovcem za održavanje minimalne razine u parnoj jami;
14. Posuda za svježju vodu;
15. Spojna cijev;

U slučaju potrebe dizanja muljne vode iznad nivoa dna, postupka se kako je to navedeno u 6.1.2.

U ovom slučaju postoji dovodna cijev iz toplinske stanice (ili kotlovnice) do parionice i povratna cijev istih dimenzija i iste izolacije. One su obično jedna uz drugu. U parionici je instalacija za indirektno parenje. Pri tome je ogrjevna površina cijevi nešto veća nego li u slučaju pare, jer je nešto manji koeficijent prijelaza topline »k« (kcal/m²h°C). Ventili su za vrelu vodu, a razmješteni su kao i kod indirektnog grijanja parom. Za istu temperaturu u cijevima, pritisak u njima je nešto veći (vidi poglavlje 5). Nema reduktionoga ventila niti kondenznih lonaca. Pri proračunu instalacije potrebno je računati otpore prostrujavanja, jer cirkulaciju vode ostvaruju cirkulacione pumpe za vrelu vodu. Kod ovih je važno sljedeće: protočna količina (l/min), temperatura, razlika pritiska na ulaznoj i izlaznoj strani, maks. razlika pritiska prema vani, konstrukcija brtvljenja, broj okretaja i pogonska snaga.

6.1.4. Vrelouljna instalacija

Ova instalacija se još za sada ne primjenjuje u parionicama, unatoč nesumnjivih prednosti (vidi poglavlje 5). Razlog tome je u prvom redu pomanjkanje iskustva u pogledu rada i održavanja te instalacije.

Sama instalacija je u suštini analogna vrelvodnoj (6.1.3), pri čemu treba izolaciju, način vođenja cijevi i dimenzioniranje grijaćih cijevi uskladiti sa znatno višom temperaturom termoulja nego li je to u slučaju primjene vrele vode ili pare. Ima i drugih mogućih instalacija izmjenjivača topline za slučaj indirektnog parenja, npr. s vrelim plinovima izgaranja kao toplinskim sredstvom itd. Međutim, ovi načini se kod parionica gotovo uopće ne primjenjuju.

6.2. Oprema za kontrolu rada parionica

Mjerna kontrola režima parenja i stanja ogrjevnog sredstva kod dosadašnjih parionica u nas gotovo uopće ne postoji. Radi se isključivo po iskustvu, a u mnogim slučajevima kao dokaz da parionica radi samo je to što para na nekim propusnim mjestima piri van. Parenje traje određeni broj sati (kod zidanih oko 48), iza čega se ostavlja građa u parionici, bez zagrijavanja, još nekoliko sati, uz djelomično ili potpuno otvorena vrata i odušni otvor, ako ga ima. Ponekad se kontrolira boja kondenzata koji istječe preko preliava. Kod suvremenih parionica, ovakav način rada i kontrole rada parionica nije ni u kom slučaju dovoljan. Stoga će ovdje biti dan kratki prikaz nekih utjecajnih čimbenika na stanje pare, a s time i na režim parenja građe u parionici.

Kod parionica se kontrolira pretlak u prostori parionice, prema tlaku atmosfere u okolini, kao i temperatura u parionici. Kako su tlak i temperatura u području zasićenosti (mokra para) u uskoj i egzaktnoj fizikalnoj međusobnoj ovisnosti, to bi dovoljno bilo kontrolirati apsolutni tlak u parionici ili — kao alternativa tome — izmjeriti barometrom tlak atmosfere i njemu dodati izmjereni pretlak. Taj pretlak, kod zidanih i betonskih parionica, nadalje kod parnih jama i parioničkih zvo-

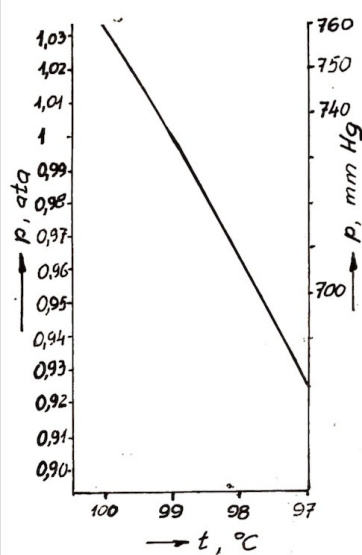
na, iznosi najviše do nekih 300 kp/m² (= mm s. v.); obično je on i znatno niži. Viši pritisci postizivi su samo kod parioničkih kotlova.

Ovdje valja istaknuti da je neznatan utjecaj pretlaka u zidanim i betonskim parionicama na porast temperature prema temperaturi zasićenja, uz normalni vanjski tlak zraka. Ta razlika, u normalnim uvjetima iznosi, ispod 1° C. Stoga se kod ovih parionica može za određivanje unutarnje temperature uzeti temperatura zasićena (ključanja) koja odgovara vanjskom atmosferskom pritisku.

Fizikalnu ovisnost temperature mokre vodene pare i tlaka u slučaju parionica prikazuje dijagram na sl. br. 12.

Ovdje ćemo ukazati na još dvije činjenice: utjecaj varijabilnosti tlaka vanjskog atmosferskog zraka i utjecaj nadmorske visine na kojoj se parionica nalazi.

Budući da tlak atmosfere varira prema meteorološkim prilikama koje u njoj vladaju, što je lako ustanoviti barometrom, to u nastavku dajemo tabelu br. 8 koja daje temperaturu u ovisnosti o tlaku u parionici:

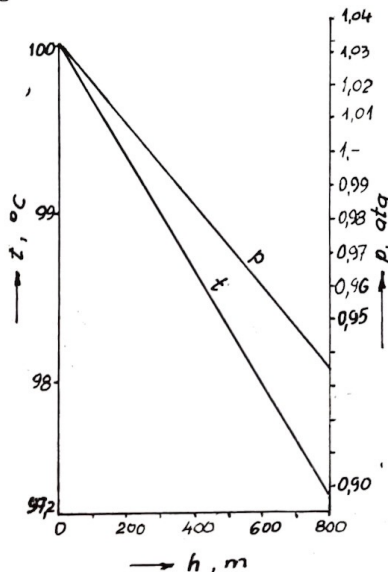


Slika 12.

Tabela 8. $t = f(p)$

p mm Hg	t °C
650	95,7
660	96,1
670	96,5
680	96,9
690	97,3
700	97,7
710	98,1
720	98,5
730	98,9
740	99,3
750	99,65
760	100,00
770	100,4
780	100,7
790	101,1
800	101,4

visini za slučaj da na razini mora on baš iznosi 760 mm Hg i odgovarajuća temperatura t zasićene ili mokre vodene pare. Tlak je zadan u mm Hg i ata. Visina je uzeta od 0 do 1500 m. Kod nas su i u gorskim krajevima parionice daleko ispod 1000 m nadmorske visine. Radi lakšeg određivanja vrijednosti »p« i »t«, u ovisnosti o nadmorskoj visini, načinjen je dijagram na sl. 13.



Slika 13

Tabela 9. $t = f(h); p = f_1(h)$

h m	t °C	mm Hg	p ata
0	100	760	1,033
100	99,66	751	1,0198
200	99,32	742	1,0075
300	98,97	733	0,9953
400	98,63	724	0,9830
500	98,29	715	0,9708
600	97,95	706	0,9586
700	97,61	697	0,9463
800	97,26	688	0,9341
900	96,92	679	0,9218
1000	96,58	670	0,9096
1100	96,24	661	0,8974
1200	95,90	652	0,8851
1300	95,55	643	0,8729
1400	95,21	634	0,8606
1500	94,87	625	0,8484

Vidi se da se za svakih 10 mm stupca žive (mm Hg) mijenja temperatura za cca 0,4° C. Ako unutar parionice — kako je rečeno — vlada pretlak 300 kp/m², a vanjski tlak je npr. 700 mm Hg, to znači da unutar parionice, u slučaju dovoljne opskrbljenosti mokrom parom, vlada tlak

$$700 + \frac{300}{13,6} = 722 \text{ mm Hg.}$$

Tome odgovara temperatura

$$t = 97,7 + 2,2 \cdot 0,4 = 98,58^\circ \text{C.}$$

Utjecaj nadmorske visine potrebno je također razmotriti. Znamo da je tlak zraka to manji što je veća nadmorska visina. U tabeli 9. dane su veličine: nadmorska visina h (m), tlak zraka p na svakoj toj

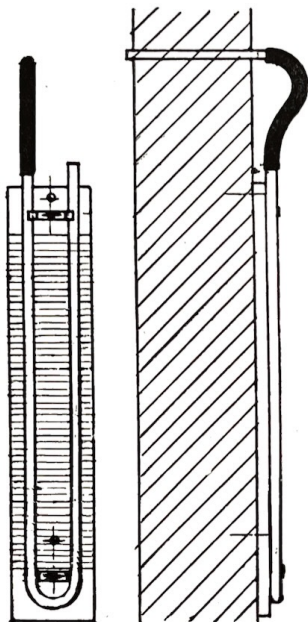
U stručnoj literaturi nalaze se približne formule za izračunavanje tlaka zraka na različitim visinama. Međutim, ove su tabele točnije i praktičnije.

Ovo što je rečeno i tabelarno prikazano važno je pri projektiranju i razmatranju mogućeg režima parjenja.

Za samu kontrolu dovoljan je tlakomjer, tzv. »U«-cijev, zatim termometar. Barometar je važan samo pri stavljanju parionice u pogon iza izgradnje parionice, da bi se na stvarnoj lokaciji mogle odrediti ekstremne vrijednosti tlaka atmosfere i prema tome uskladiti režim i odrediti praktičnu kontrolu.

Ovdje će sada biti nabrojani potrebni mjerni instrumenti. Njihova nabavna cijena je — izuzev paromjera — neznatna prema cijeni gradnje parionica. Iskazani su samo instrumenti za kontrolu procesa parenja (stanja pare) u parionici, kao i paromjer za mjerenje utroška pare cijele grupe parionica. Ostali instrumenti, za kontrolu dovedenog ogrjevnog sredstva, iskazani su u instalacijama parionica (6.1).

6.2.1. *Tlakomjer* za pritiske do 350 mm s. v. (= kp/m²). To je vertikalna staklena cijev U-cijev (sl. 14). Postavlja se na svaku parionicu i služi za stalnu kontrolu pretlaka koji vlada u parionici prema okolnom prostoru. Na osnovu visine stupca vode i vanjske razine kondenzata u sifonu može se odrediti stvarna razina vode na podu parionice, a to je važan podatak.

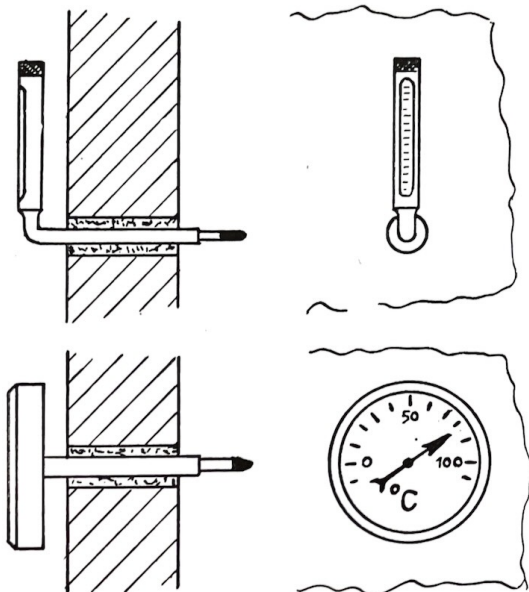


Slika 14

6.2.2. *Kutni termotetar* sa skalom 0—120° C (sl. 15). On uglavnom služi za kontrolu stanja vlažnosti pare u parionici, tj. da li je para u parionici pregrijana ili mokra. Uz prikladnu konstrukciju mjernih mjesta može jedan termometar služiti za povremenu kontrolu na više parionica. Ovaj tip termometara sa živom služi za sve parionice, izuzev posve ukopanih parnih jama. Ondje se primjenjuje tzv. štap-termometar. Kod svih zidanih parionica mogu se primijeniti el. otporni termometri sa centralnim mjernim instrumentom. Međutim, to još nije uobičajeno.

6.2.3. *Barometar*. Služi samo u početku rada, odnosno pri uhodavanju rada parionice. Ako su poznati visinski i barometrički podaci terena na kojem je parionica izgrađena, barometar uopće nije potreban.

6.2.4. *Paromjer* ili mjerac količine topline. Potreban je jedan instrument za cijelu grupu pario-



Slika 15

nica. Služi za ustanovljenje utroška pare, odnosno topline. Izbor instrumenta načini se prema ogrjevnom sredstvu, a mjerni opseg prema predviđenom maksimalnom utrošku.

Primjedba: u parionicama s indirektnim grijanjem parom može se utrošak pare odrediti mjerenjem količine isteklog kondenzata iza kondenznog lonca pomoću na odgovarajući način postavljenog i spojenog vodomjera za vrelu vodu, a povremeno čak i jednostavnim mjerenjem s nekom posudom (kantom i sl.). U tom slučaju potrebne su zaštitne rukavice i poseban oprez (prskanje vrele vode!). Pri mjerenju kondenzata potrebno je uzeti u obzir i količinu isparenog kondenzata (vidi poglavlje 5.).

U slučaju vrelovodne ili vrelouljne instalacije, potreban je u istu svrhu mjerac topline.

Spomenimo još da se u dosadašnjoj parioničkoj praksi utrošak pare obračunavao prema nekom računskom ključu, koji se povremeno kontrolirao mjerenjem kondenzata. Ima čak slučajeva da se u tu svrhu služe proračunskim vrijednostima utroška iz projekta parionice!

6.3. Oprema za manipulaciju građe

Mehanizacija rada parionice svodi se na otvaranje vratiju ili skidanje poklopca, odnosno zvo- na, zahvatanje i odvoz parnih piljenica i dovoz svježih i postavljanje u parionicu, zatim zatvaranje vratiju ili stavljanje poklopca, odnosno zvo- na.

Izbor opreme u tu svrhu zavisi prvenstveno o realiziranoj koncepciji manipulacije na stovarištu piljene građe. Mehanizacija transporta na stovarištu može biti ili pretežno u ravnini (putevi, kolo- sjeci, betonske piste i sl.) ili u prostoru ograničene visine (portalne i mosne dizalice, ponegdje i vozne dizalice, sa visinom dizanja 8 m i više). U najno-

vije vrijeme sve se više primjenjuju portalne dizalice (kranovi). Za taj slučaj manipulacije, od parionica su prikladnije parioničke jame i parionička zvana.

6.3.1. Vagoneti. Primjenjivi su kod komornih parionica i parioničkih zvana. Karakteristike treba da odgovaraju za parionicu za koju su namijenjeni. To su: nosivost, dimenzije površine okvira (platforme), visina iznad gornjeg ruba kolosijeka, širina kolosijeka i razmak osovina. Ovo potonje je važno radi vagonских prenosnica, okretaljki i minimalnog promjera zavoja kolosijeka.

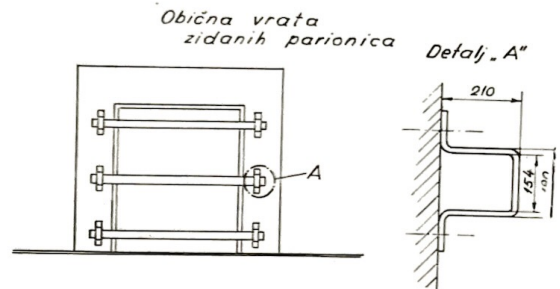
Potreban broj vagoneta zavisi o veličini i broju parionica, uz određeni broj predviđen za utovar i istovar. Ovi vagoneti se već znatno manje primjenjuju nego ranije.

6.3.2. Vagonet s podiznom platformom (okvirom). Dovoljan je jedan takav vagonet za više parionica. Primjenjivost je kao gore. Prednost mu je i u tome što ne ostaje u parionici za vrijeme procesa parenja, i stoga ima veliku trajnost. Proizvođači se mehaničkim i hidrauličkim dizanjem i spuštanjem platforme. Karakteristike kao i kod običnog vagoneta (v. 1), ali s posebnom naznakom maksimalne i minimalne visine platforme nad gornjim rubom šinja. Potrebna je paletizacija.

6.3.3. Okviri (palette) za građu. Mogu služiti za sve parionice. Važne su karakteristične veličine: tlocrtna dimenzije, visina, nosivost, maksimalne dimenzije složaja piljenica, način zahvatanja palete po dizalici. Ovaj način manipulacije moguć je samo u vezi s odgovarajućom dizalicom ili nekim mehanizmom za dizanje. U slučaju parioničkih jama i zvana, to je portalna dizalica (kran), a rjeđe mosna, vozna ili okretna dizalica. Za slučaj komorne parionice, primjenjuje se alternativno vagonet s podiznom platformom ili hidraulički viličar, a ponekad kombinacija viličara ili dizalice bilo koje vrste i vagoneta.

6.3.4. Mehanizam vratiju kod komornih parionica. Zahtjevi koji se postavljaju na konstrukciju vratiju u tom smislu jesu: dobro brtvljenje na dosjednim ploham, jednostavnost, brzina i sigurnost otvaranja i zatvaranja. Vrata i taj mehanizam u stvari spadaju u građevinski dio parionice. Ovdje će biti spomenute samo neke osnovne konstrukcije: drvena vrata s ručnom manipulacijom, pričvršće-

nje klinovima (sl. 16). Vrata se pri otvaranju odnose od parionice. To je najprimitivniji oblik vratiju parionica, ali je još uvijek dosta zastupljen kod starijih parionica. Kod ovih parionica dosjednu plohu čini obično tanka i uska letva, zakovana po dovratku parionice. Na nju naliježu i pritištu vrata.



Slika 16.

— **Ovjesna vrata.** Metalna, izolirana i s unutarnje strane aluminijskim limom; obložena vrata prigodom otvaranja ovjese se posebnim poluznim mehanizmom (švedska vrata) posredstvom užljebljenih kotačića o šinju koja je konzolno učvršćena paralelno sa čelom parionice. Po toj se šinji vrata bočno odvoze. Prigodom zatvaranja redosljed je obrnut. U svrhu dobrog brtvljenja, vrata se nakon spuštanja pritežu uz brtveni vijenac pomoću ekscentra. Prednost ovih vratiju jest da ne zahtijevaju prostor pred parionicom.

— **Podizna vrata.** Konstrukcija samih vratiju je kao kod ovjesnih, ali ta se vrata prigodom otvaranja dižu, a prigodom zatvaranja spuštaju vertikalno, posredstvom male motorne ili ručne dizalice. Pritezanje ekscentrima.

Primjedba: Poklopac parioničke jame opisan je u poglavlju 4.

6.4. Ostale instalacije parionica

6.4.1. Vodovodna instalacija. Sastoji se u postavljanju hidranta u okolinu parionice. Voda služi za čišćenje parionice, za početno punjenje korita u podu, prvo punjenje brtvenih kanala kod zvana, a po potrebi i za druge svrhe.

6.4.2. Električna rasvjeta prostora oko parionica. Propisana je vodonepropusna instalacija. Treba izvesti propisno uzemljenje svih odgovarajućih dijelova el. instalacija.

(Nastavak u slijedećem broju)

Primjena vodenih močila u industriji namještaja

OPĆENITO O MOČILIMA

Danas, u eri potrošačkog društva, pridaje se naročita pažnja estetskom oblikovanju proizvoda široke potrošnje. Konkurencija na domaćem i svjetskom tržišau prisilila je i naše proizvođače namještaja da se estetskoj finalnoj obradi posveti posebna pažnja, jer u protivnom proizvođač gubi svaku šansu u borbi za plasman na tržištu.

Bitnu ulogu pri estetskom oblikovanju ima prikladno odabrana boja. Prirodni fenomen osjećaja boje djeluje toliko jako da se varijacijama boja i nijansa mogu postići takvi intenzivni efekti, da oblikovani proizvod dobiva nove kvalitetne osobine, tj. novi, ljepši i estetski vrijedniji izgled.

Na tržištu namještaja česta je pojava da upravo prikladna boja postaje odlučujuća da se potrošač opredijeli za kupnju određenog proizvoda.

Zbog navedenih razloga, u modernoj proizvodnji namještaja nemoguće je zamisliti površinsku obradu bez upotrebe bojila, kojima se postižu razne varijacije nijansi boja, koje gotovom proizvodu daju potpun, kvalitetan, estetski oblik i izgled.

Od sviju bojila koja se primjenjuju u industriji namještaja, vodena močila imaju najširu primjenu i dominantnu ulogu.

Po kemijskoj konstituciji, vodena močila su anionska bojila, i to najčešće iz grupe direktnih, kiselih i metalokompleksnih azo-bojila.

Azo-bojila predstavljaju najveću grupu svih sintetskih proizvedenih bojila, te u toj velikoj masi bojila postoji vrlo veliki izbor svih mogućih boja i nijansi. Iz ove navedene grupe azo-bojila, odabiraju se ona bojila koja najbolje odgovaraju specijalnim uvjetima primjene na drvu, te takva odabrana bojila dolaze na tržište pod nazivom vodena močila za drvo, ili pod udomaćenim stranim nazivom vodeni bajcevi za drvo.

Iz gore navedenog kratkog izlaganja, vidljivo je da kod vodenih močila postoji vrlo veliki izbor osnovnih bojila, kojima se mogu dobiti sve moguće boje i nijanse.

Ako usporedimo vodena močila s drugim bojilima i ostalim sredstvima koja dolaze u obzir za transparentno bojenje drva, kao što su to stara orahova močila u zrcima, špiritusni bajcevi, zapunjači pora, pa i najnovije temeljne boje za drvo, doći ćemo do konstatacije da ova navedena sredstva i bojila ne posjeduju takvu svestranu mogućnost i lakoću nijansiranja kao što se to postiže vodenim močilima, te u tom pogledu vodena močila imaju veliku prednost i široku primjenu.

Vodena močila se vrlo jednostavno priprema, a isto tako se njima lako rukuje pri radu u pogonu.

Prednost je također i u tome, što vodena močila ne djeluju toksično po zdravlje radnika, te pri

radu nisu potrebne nikakve specijalne protupožarne i zaštitne HTZ-mjere.

Svestranost upotrebe vodenih močila očituje se i u mogućnosti izbora načina nanošenja močila na drvene dijelove namještaja. Vodena močila mogu se nanašati na obrađene površine drva svim poznatim tehnikama rada, kao što su:

- nanošenje uronjavanjem,
- nanošenje spužvom,
- nanošenje štrcanjem,
- te najnoviji način nanošenja vodenog močila na valc-mašini.

O izboru načina tehnike nanošenja vodenog močila ovisi izgled obojene površine drva. Pomoću vodenih močila, može se dobiti egalno obojenje, sa zatvorenom i skoro nevidljivom teksturom, do onih obojenja gdje su kontrasti teksture jako vidljivi. Na ovaj način, izborom tehnike rada, postiže se da se, uz pomoć vodenih močila, na tržištu namještaja udovolji različitim zahtjevima potrošača.

Vodeno močilo ima tu osobinu da duboko prodire u drvena vlakanca. Ova pojava ima svoje pozitivne i negativne osobine. Negativna osobina dubokog prodiranja vodenog močila u drvena vlakanca očituje se u dvije negativne popratne pojave. Jedna od tih popratnih pojava je nadizanje pora, a druga je nejednoliko upijanje močila u drvene pore i stvaranje mrlja.

Obje ove negativne pojave stvaraju dosta poteškoća pri površinskoj obradi drva. Iste se mogu skoro potpuno eliminirati ili svesti na minimum u koliko se močilo nanosi metodom tzv. suhog štrcanja, ili se upotrebi pomoćno sredstvo kao npr. Lignofiks, ili, što je još efikasnije, upotrebom obih kombinacija zajedno. Detaljnije o tome ćemo se posebno osvrnuti u daljnjem izlaganju, prilikom iznošenja kraćih uputstava i postupaka primjene vodenih močila. Duboko prodiranje vodenih močila u pore drva uvjetuje jednu pozitivnu osobinu, a ta je, da se močilo dobro fiksira i veže za drvena vlakanca.

Zahvaljujući ovoj pojavi, postiže se maksimalna otpornost na habanje, trošenje i skidanje boje s obojene površine. U praksi, uslijed upotrebe i trošenja, dolazi do skidanja laka na osjetljivim dijelovima namještaja. Međutim, i nakon daljnje upotrebe i habanja, na izlizanim mjestima ne dolazi do skidanja i nestanka boje s površine drva.

Ispitivanja su pokazala da je vezivanje laka na površini obrađenog drva čvršće i jače, ako se lakiranje vrši nakon upotrebe vodenog močila, tj. nakon pojave nadizanja pora na površini drva. Ova pojava ne iznenađuje i potpuno je logična, jer vodeno močilo izaziva bubrenje vlakancu na površini. Time se znatno povećava sama površina drva i njezina poroznost, što omogućava bolje prodiranje i bolje vezivanje laka za drvena vlakanca.

Jedna od velikih prednosti vodenih močila, pred ostalim bojilima i sredstvima koja se upotrebljavaju za transparentno bojenje obrađene površine drva, jest velika izdašnost vodenih močila.

Kod kvalitetnih vodenih močila, ovisno o dubini tona, troši se u prosjeku 10—30 grama močila na lit. vode.

Zbog svoje izdašnosti, vodeno močilo je jedno od najjeftinijih pomoćnih sredstava u industriji namještaja. Punim pravom može se reći da je vodeno močilo takvo pomoćno sredstvo kod kojeg se s minimum sredstava postižu zaista veliki efekti.

PRIPREMA VODENOG MOČILA

Kod kvalitetnih vodenih močila, ovisno o dubini tona, troši se u prosjeku 10—30 grama močila na jednu litru vode.

Odvagnuta količina močila stavi se u emajliranu ili pocinčanu posudu, doda se vrlo malo hladne vode i promiješa drvenim štapićem, tako da se dobije homogena gusta pasta u obliku tijesta, bez ostatka neotopljenih čestica. Nakon toga se s kiućom vodom nadolije na potreban volumen i promiješa.

Na ovaj način vodeno močilo mora biti potpuno topivo i bez ostatka sitnih neotopljenih grudica boje. Dobro pripravljeno i potpuno topivo močilo pusti se da se ohladi na sobnu temperaturu. Nakon toga je pripravljeno močilo spremno za upotrebu, te se isto može nanositi spužvom, umakanjem ili štrcanjem.

PRIPRAVA 40% OTOPINE LIGNOFIKSA

Priprema je jednostavna. Za jednu litru vode potrebno je odvagati 40 grama Lignofiksa. Odvagnuta količina Lignofiksa stavlja se u emajliranu ili pocinčanu posudu, a zatim se nadolije potrebna količina hladne vode. Nakon toga se malo promiješa i pusti da stoji do sutradan. Stajanjem do sutradan se omogućuje da čestice Lignofiksa potpuno nabubre i da se na taj način otope. Sutradan je Lignofiks potpuno otopljen i ima izgled bistre bezbojne sluzave tekućine. U slučaju da sutradan ostanu neke neotopljene čestice Lignofiksa, dovoljno je samo malo promiješati pa da se čestice rasprše i potpuno otope.

Pripravljena otopina Lignofiksa se ne kviri i može stajati mjesecima, stoga se ne mora pripravljati svježa, već je prikladnije da se napravi veća količina unaprijed, prema predviđenom utrošku. Ukoliko se ukaže hitna potreba, otapanje Lignofiksa se može izvršiti u vremenu od cca jedan sat. Za brži način pripreme potrebno je uzeti vruću vodu, te Lignofiks treba postepeno i polako sipati u vruću vodu, uz stalno miješanje. Nakon toga će biti potrebno još neko vrijeme miješati, dok se sve čestice Lignofiksa potpuno otope.

NANOŠENJE VODENOG MOČILA URANJANJEM

Ovaj način bojenja primjenjuje se kod manjih masivnih dijelova namještaja. Postupak se sastoji u tome da se drveni dijelovi potpuno urone u po-

sudu s pripremljenim močilom. Uronjeni predmeti se najčešće drže oko pola minute, te pri tome treba obratiti pažnju da svi predmeti budu jednako vrijeme uronjeni u vodeno močilo. Nakon uronjavanja, odmah se s predmeta skida suvišno močilo brisanjem spužvom ili krpom. Samo brisanje mora biti temeljito i vrši se u smjeru paralelnom s drvnim vlakancima.

Nanošenje močila uronjavanjem, postiže se jako izražena tekstura drva s jako vidljivim kontrastima. Međutim, ovim načinom rada najlakše nastaju mrlje, pa je, zbog nejednoličnog upijanja drva, potrebno da se suvišno močilo odmah brisanjem temeljito odstrani. Nastajanje mrlja na površini drva možemo po istom postupku spriječiti tako da se na jednu litru močila doda 0,2 litre pomoćnog sredstva 4% otopine Lignofiksa. Ovdje Lignofiks ima ulogu egalizatora, koji sprečava prekomjerno i nejednolično upijanje močila u drvo, te se upotrebom Lignofiksa dobiva egalnija i čišća tekstura drva.

NANOŠENJE MOČILA SPUŽVOM

Zbog jednostavnosti i brzine, u praksi je česta upotreba nanošenja vodenog močila spužvom. Ova tehnika rada dolazi u praksi najčešće u obzir kod ravnih ploha. Prilikom nanošenja močila spužvom, potrebno je obratiti pažnju da ne dođe do pojave mrlja i nastojati da što manje dođe do izražaja nazivanje pora.

Ove negativne pojave mogu se spriječiti pravilnim postupkom rada i dodatkom Lignofiksa vodenom močilu. Prilikom nanošenja vodenog močila spužvom, potrebno je držati se slijedećih uputstava i napomena:

- izbjegavati nanošenje nepotrebne i suviše količine močila. Ako do iste pojave dođe, potrebno je suvišno močilo brisanjem brzo ukloniti s površine drva;

- spužva kojom se premazuje ne smije biti maksimalno natopljena močilom;

- prije svakog premaza, natopljenu spužvu treba skoro do polovice iscijediti i tek onda upotrebiti za premazivanje pripremljenih dijelova namještaja;

- vodeno močilo mora se jednolično nanositi spužvom po čitavoj površini, i to u smjeru drvnih vlakana.

Prilikom pripreme močila preporučljivo je da se rađe ide na nešto veću koncentraciju bojila vodenog močila. Na taj način se postiže da se po jedinici površine i s manjom količinom vodenog močila dobije potrebna dubina tona.

U praksi se često pravi greška i postupa se obrnuto, tj. da bi se dobila određena dubina tona, forsira se nepotrebno obilato nanošenje i močenje drvene površine. To ima za posljednicu nazivanje pora i stvaranje mrlja, namjesto da se pojačanom koncentracijom močila i laganim nanošenjem, tj. s manjom količinom vode, postigne ista dubina tona.

NANOŠENJE MOČILA ŠTRCANJEM

Pravilnim nanošenjem močila štrcanjem omogućava se da skoro i svaki najmanji dijelčić površine na drvu dobije jednaku količinu močila. Ravnomjernim štrcanjem postiže se da porozniji i kompaktniji dijelovi na površini drva upiju jednaku količinu močila, i time se sprečava da porozniji dijelovi upiju neravnomjernu i veću količinu močila od kompaktnih dijelova na površini drva. Na ovaj način se postiže da nanešeno močilo jednolično pokrije cijelu površinu drva i da se dobije egalna i čista tekstura, bez pojave mrlja.

Često puta u praksi nije lako postići egalnu i čistu teksturu, što ovisi o mnogim faktorima i uvjetima kojih se pojavljuju pri radu u proizvodnji.

Egalna i čista tekstura daleko se lakše i sigurnije postiže ako se vodenom močilu doda Lignofiks, koji usporava i sprečava naglo prodiranje i upijanje močila u pore drva.

Pojačana viskoznost, koju Lignofiks daje vodenom močilu, omogućava da se nanošenje močila izvrši tzv. mokrim štrcanjem, a da pri tome ne dođe do razlijevanja močila i stvaranja mrlja. Na ovaj način se pomoću Lignofiksa može štrcanje izvršiti brže i lakše, i pri tome pojačati brzinu i produktivnost rada.

Količina 4% otopine Lignofiksa, koja se dodaje vodenom močilu, iznosi 0,2 litre na jednu litru močila. Prilikom štrcanja, pritisak zraka treba da iznosi 3—4 atmosfere, a diza kod pištolja treba imati promjer od 0,8 milimetara.

NANOŠENJE MOČILA TZV. SUHIM ŠTRCANJEM

Ovaj način nanošenja močila tzv. suhim štrcanjem upotrebljava se u slučajevima kada se želi dobiti zatvorena jednolična i polutransparentna tekstura. Tehnika suhog štrcanja dolazi u praksi najčešće kod pripreme »kolonijal« nijanse.

Da bi se postigli navedeni efekti egalne polutransparentne teksture, potrebno je kod štrcanja močila naročito obratiti pažnju na tehniku rada. Kod ovoga je najvažnije da se pravilno odabere potreban pritisak komprimiranog zraka i promjer dize u pištolju.

Pritisak zraka kojim se raspršuje močilo mora biti što veći, a promjer dize što manji. Manji promjer dize regulira manji prolaz močila, a veliki pritisak omogućava da se mala količina močila rasprsi na vrlo veliki broj najsitnijih kapljica.

Ova fina disperzija uvjetuje ravnomjerni raspored dispergiranih kapljica močila na površini i jednolično pokrivanje površine drva.

Kod štrcanja, pored ove navedene pojave, dolazi još jedna fizikalna pojava, koja pomaže da fino dispergirane kapljice močila jednolično pokriju cijelu površinu drva. Ista se sastoji u tome, da vrlo sitne raspršene kapljice močila prolaznom kroz zrak isparavanjem gube jedan dio tekućine, tako da su vrlo sitne kapljice koje dođu na površinu drva skoro odmah suhe.

Prodornost močila je na ovaj način vrlo smanjena, razlike u apsorbiranju močila u pore svedene su na minimum, pa se na ovaj način dobiva jednolično pokrivanje močila po cijeloj površini drva i egalna čista tekstura.

Najbolje rezultate kod suhog štrcanja postižu se upotrebom pritiska zraka od 8 atmosfera i promjera dize od 0,5 mm.

Mali promjer dize ima jednu negativnu pojavu, jer uvjetuje mali prolaz močila u jedinici vremena, što ima za posljedicu veći utrošak vremena kod štrcanja, nego onda kad se upotrebi nešto veća diza, npr. od 0,8 mm. Ovdje nam mora biti jasno da postizavanje boljeg kvaliteta ide na uštrb većeg utroška vremena, te da brži rad nepovoljno utječe na kvalitetu.

Napominjemo da se kvalitetno suho štrcanje može dobiti i s nešto smanjenim pritiskom, te se može raditi i kod pritiska 4—8 atmsf, time da diza ostaje ista, tj. 0,5 mm. Ukoliko nemamo pri ruci diza od 0,5 mm, može se upotrebiti diza od 0,8 mm, ali je tada potrebno da se kod pištolja regulira i smanji dovod močila uz pomoć regulatora na samom pištolju.

NANOŠENJE MOČILA NA VALC-MAŠINI

U najnovije vrijeme u proizvodnji namještaja se uvodi nanošenje vodenog močila na valc-mašini.

Pomoću rotirajućeg gumenog valjka na valc-mašini, nanosi se na ravne plohe namještaja jednolični i vrlo tanki film vodenog močila. Zahvaljujući ovom tanko-nanešenom sloju močila, one moguće je močilu da nepotrebno prodire u dubinu drva, te se na taj način sprečava da dođe do naziranja pora.

Prednost nanošenja močila na valc-mašini je dobivanje vrlo jednoličnog sloja močila na površini, što omogućuje dobivanje vrlo čiste transparentne teksture, bez pojave mrlja.

Osim ovih navedenih kvaliteta, prednosti koje se postižu radom na valc-mašini su slijedeće:

- manji utrošak močila po jedinici površine,
- veća brzina rada kod nanošenja močila,
- brzo sušenje močila.

Detalnije o načinu rada nanošenja vodenog močila pomoću valc-mašine osvrnut ćemo se u zasebnom članku, u jednom od slijedećih brojeva.

Uskladištenje bukove oblovine i konzerviranje vodom

Poznata je činjenica, da se bukova oblovina — pilanski trupci i trupci za ljuštenje odnosno rezanje — uskladišteni na otvorenim stovarištima u ljetnim mjesecima kvare. Jedini način da se to izbjene pružala je voda, tj. polijevanje vodom ili potapanje u vodi.

Sistem potapanja bukovih trupaca u prirodnim ili umjetnim bazenima primjenjuje se kod nas već preko 40 godina, dok je zaštita sistemom polijevanja vodom mnogo mlađa, tj. kojih 10—15 godina. Primjeri uspješne zaštite bukove oblovine za ljuštenje u prirodnim bazenima bili su »MITROSPER« u Srem. Mitrovici, a u umjetnim bazenima »Ukod«, odnosno »Rade Šupić« u Sušaku. Dobar sistem polijevanja vodom putem mlaznica (sapnica) bio je svojevremeno proveden u »Kosmetšperu« u Kosovskoj Mitrovici.

Osim ovakvih zaštita bukove oblovine slatkom vodom, imali smo i zaštitu morskom vodom, tj. potapanje trupaca u moru (Rijeka).

Iako dosada kod nas nisu egzaktno ispitivani spomenuti načini zaštite bukove oblovine, ipak po iskustvu možemo ustanoviti slijedeće:

- najbolje su bukovci trupci bili zaštićeni potopljeni u umjetnim bazenima s približno jednomjesečnom izmjenom vode, a u vrijeme od proljeća do jeseni, dakle maksimalno do šest mjeseci (travanj — rujanj) —
- pri potapanju u moru preko šest mjeseci bukovci su trupci bili napadnuti moluscima — (teredo navalis) i onesposobljeni za tehničku preradu —
- bukovci trupci potopljeni u prirodnim bazenima poprimali su dužim ležanjem u stajaćoj vodi neugodni miris »tonjom«, iako bi ostajali zdravi —
- konzervacija polijevanjem bukove oblovine mlaznicama bila je dobra, samo kada je film navlaživanja bio trajan i neprekinut.

Zahvaljujući intencijama IUFRO, Sekciji za zaštitu drva, i radnoj grupi »WOOD IN STORAGE«, egzaktnije je obrađena tema konzerviranja oblovine vodom na stovarištima. Rezultati internacionalnih istraživanja izneseni su na simpozijumu u studenom 1970. održanom u Institutu u Hamburg Lohbrügge. Kako je ovdje bilo referata i o uskladištavanju bukove oblovine vodom, ukratko ćemo iznijeti zaključke do kojih su istraživači došli, jer osvijetljavaju neke tokove koji se i kod nas pojavljuju.

P. MOLTESEN iz Danske u svom referatu: »Water storage of beech roundwood«, na bazi dvogodišnjeg uskladištavanja bukove oblovine (1967—1969), nakon kalamiteta uzrokovanih olujnim vjetrovom u danskim šumama (II/1967 i X/1967), dolazi provedenim testovima do sigurnijih zaključaka.

a) Polijevanje vodom

Raspršivači su bili postavljeni u razmacima od 12 m, a na razdaljini od 18 m. Efektivni dohvat svakog raspršivača zahvaćao je krug od 9 m, a voda je crpljena iz obližnje rijeke pod 2 atmosfere.

Raspršivanje je vršeno u intervalima s prekidima od 20 minuta i navlaživanjem s 2,3 mm vode na sat.

Vremena raspršivanja i količine vode prikazani su u tab. 1.

Tabela 1.

Godina i mjesec	Satovi navlaživanja od — do = ukupno	Opskrba vodom po danu mm
1968. — IV, V, VI, VII, VIII, IX, i X	04,00 — 23,00 = 19	44
XI i 1—10/XII	06,00 — 19,00 = 13	30
11/XII 1968—7/II 1969.	08,00 — 17,00 = 9	21
1969. — 8—28/II	nije vršeno navlaživanje zbog mraza	
III	08,00 — 17,00 = 9	21
IV, V, VI, VII	06,00 — 19,00 = 13	30
VIII, IX	04,00 — 23,00 = 19	44
X, X	06,00 — 19,00 = 13	30
	08,00 — 17,00 = 9	21

Izgled trupaca za vrijeme uskladištenja pokazivao je izvjesne promjene. Približno jedan mjesec nakon početka navlaživanja, svi su trupci bili pokriveni ljigavim smeđim slojem mikroorganizama. Uz to, trupci na vrhovima složajeva obrasli su zelenim algama, naročito čela trupaca. Brzo poslije prekida navlaživanja od 11. XII, 1968. nestao je i ljigavi sloj kao i alge s trupaca. Od 8. II kada je ponovno započeto sa navlaživanjem, stvorio se sloj leda između kore i drva, pa

se kora počela ljuštiti na vršnim trupcima. U toku slijedećeg mjeseca, obnovio se ljigavi sloj i alge, što je spriječilo daljnje ljuštenje kore.

Sve do XII, 1968. većina kore bila je svježeg izgleda i čvrsto se držala drva kao živa kora. Nakon zime kora je, međutim, postala smeđa i samo se slabo držala za drvo.

Greške prouzrokovane na bukovim trupcima prouzrokovane ovakvim uskladištenjem, tj. kod polijevanja vodom, ustavljene su propiljevanjem u 50 mm debele piljenice, na kojima su vršena mjerenja dekoloracije. Količine dekoloracije podijeljene su na začeteke od kore i na začeteke od čela kako je prikazano u tab. 2.

Normalno uskladištenje bukovih trupaca s navlaživanjem od proljeća do kasne jeseni (kraj XI/1968) uspjelo je u cijelosti sačuvati intaktnost drva.

Neznatna količina dekoloracije (3%) u cijelosti je bila locirana blizu čela.

Trupci što su još na skladištu prezimili i bili propiljeni početkom III/1969 već imaju 22% dekoloriranih, za primarnu svrhu, tj. industriju namještaja, nesposobnih trupaca.

Na početku XII/1969 dekoloracija je već opća (70%), što praktično znači da nije postignuta konzervacija bukovih trupaca namijenjenih za industriju namještaja. Naprotiv, kod trupaca namijenjenih ljuštenju, zbog intenzivnog parenja prije ljuštenja kao i za popruge, još je korištenje moguće.

Tabela 2.

Datum uzimanja uzoraka za piljenje	Kraj 1968.	Početak III/1969.	Polovina VIII/1969.	Početak XII/1969.
Broj trupaca	42	35	41	30
Količina trupaca m ³	32,31	27,14	33,48	30,04
Dekolorirano drvo m ³	0,81	5,97	11,04	23,00
Dekolorirano drvo u %	3	22	33	70
Prosječna dubina dekoloracije začete od kore cm	0	2	3	13
Prosječna dubina dekoloracije začete od čela cm	8	30	40	↘

NAPOMENA: x) Dekoloracija začeta od kore i od čela nerazlučena.

Daljnja istraživanja su pokazala da je piljena bukovina iz trupaca uskladištenih režimom navlaživanja s raspršivačima vode jako prijemljiva za napadaj od gljiva. Radi toga se ovakva piljena građa mora što je moguće brže osušiti. Čak i u sušionicama u kojima se sušenje vrši ispod 40° C i uz visoku vlažnost zraka, često je ovakva bukovina napadnuta od gljiva truleži.

Objašnjenje za naročitu prijemljivost može se naći u bogatoj flori bakterija i drugih mikroorganizama, koji su uvijek prisutni kod ovako uskladištenog drva.

b) Uskladištenje u prirodnim bazenima

Oko 5000 m³ bukove oblovene bilo je potopljeno u jezeru 6 m dubokom u omjeru trupaca i vode 1:3. Istraživanje je vršeno kroz dvije godine, no odgovor nije dobiven za sve pojave.

Kao glavne griješke takvog uskladištenja nakon jedne godine, odnosno u dvije godine, jesu pojave smeđe i modre dekoloracije. Uzroci ovih pojava, naročito smeđe dekoloracije, u prvom redu su bakterije, a modre dekoloracije sadržaj željeza u prirodnoj (jezerskoj) vodi. Uz sve ovo postojao je i naročit zadah od ustajalosti.

Upotrebljivost trupaca za proizvodnju namještaja već prestaje nakon jedne godine uskladištenja, a pogotovo nakon dvije. Trupci za ljuštenje izvađeni iz jezera prodavali su se samo po nešto nižoj cijeni od onih svježije posječenih, dok su pilanski trupci pali u cijeni za 25%.

Piljena građa ponašala se iz ovako čuvanih trupaca kao i ona iz trupaca uskladištenih vani polijevanim vodom, tj. bila je jako disponirana za napadaje gljiva truleži. Sušenje je moralo biti nakon piljenja ubrzano provedeno.

Do interesantnih zaključaka dolazi i V. PASERIN iz CSR — u svom referatu: »Water storage of beechwood and its influence on the quality of wood«, na bazi zapažanja u velikom slovačkom Kombinatuu Bučina, kod Zvolena. Ovdje se naimpreradajuje bukova oblovena kroz cijelu godinu, a složajevi trupaca ili se potapaju ili se polijevaju vodom putem mlaznica.

Uzorci za ispitivanje uzimani su iz serije trupaca različito dugo uskladištenih, tj.

Serijski brojevi trupaca I II III IV V VI
Sklađištenje vodom kroz dana O 112 170 219 266 321

Specijalni kriteriji za ispitivanje degradacije, s obzirom na svrhu prerade, bili su:

- 1.— prisustvo i vitalnost živih stanica
- 2.— permeabilnost sudova
- 3.— intenzitet za napad gljiva
- 4.— inklinacija za napad gljiva
- 5.— dinamična čvrstoća savijanja

Ad 1.— Rezultati pokazuju da je potpuna konzervacija sigurna kroz 4 mjeseca, a kroz 7 mjeseci nema više živih stanica. Ovo ilustrira i priložena tabela:

Tabela 3.

Serijski broj trupaca	Vodeno uskladištenje kroz dana	Broj ispitanih trupaca kom.	Broj trupaca sa živim stanicama kom %	
			kom	%
I	0	20	20	100
II	112	10	10	100
III	170	19	4	21
IV	219	19	0	0
V	266	20	0	0
VI	321	18	0	0

Ad 2.— Vrednovani rezultati utvrdili su da dužim uskladištenjem bukovine s vodom dolazi i do pora-

sta permeabilnosti, što se može smatrati pozitivnim parametrom za impregnaciju takvog drva.

Ad 3.— Nakon 4 mjeseca počinje smeđa dekoloracija, koja je tim intenzivnija što je uskladištenje s vodom bilo duže.

Ad 4.— Inklinacija za izraziti napad gljiva počinje na bukovini koja je dobivena iz trupaca uskladištenih vodom duže od 4 mjeseca.

Ad 5.— Na istraživanjima bazirani grafikon pokazao je da bukovina uskladištena vodom za duže vrijeme može izgubiti znatan dio svoje čvrstoće, pad kod čvrstoće na savijanje iznosi 1%/₀₀ na dan. Za 6 mjeseci gubitak čvrstoće iznosi 15%.

Prema svim danas utvrđenim činjenicama sigurno je, dakle, uskladištenje bukove oblovene kroz maksimalno 4 mjeseca, tj. od proljeća do jeseni (V, VI, VII i VIII mjesec) bilo pod vodom u bazenima, bilo trajnim polijevanjem putem mlaznica. Za to vrijeme bukovi su trupci sposobni za sve svrhe prerade, jer ne podliježu dekoloraciji prije i nakon piljenja, nije im piljena građa naročito osjetljivija za napad gljiva (truleži), niti im je bitno umanjena čvrstoća. Trupci namijenjeni ljuštenju kao i za konzervaciju u pragove — jer se permeabil-

nost ne umanjuje — mogu se duže od 4 mjeseca uskladištavati vodom. (Franjo Stajduhar, dipl. inž.)

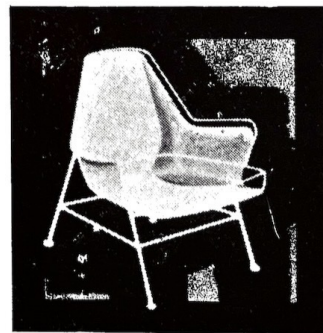
OTPRESCI — nova vrsta proizvodnje i primjene vlaknatica

Vlaknatica su ploče od vlaknaca drva ili drugih lignoceluloznih tvari slijepljenih u prvom redu veznim sredstvima, koje potječu od sljepljivanja vlaknaca i njima pripadajućih adhezivnih svojstava.

Dijele se prema volumnoj težini u dvije osnovne grane: neprešane (izolacione) i prešane (tvrde). Ove se posljednje računaju u tri vrste: polutvrde, tvrde i posebno otvrdnute.

Ploče područja teških vlaknatica teško je razlikovati od teških iverica po volumnoj težini. Osnovna razlika između vlaknatica i iverica jest u tome što se teška iverica proizvodi uz dodavanje ljepila, a vlaknatica bez njega.

Od prvih početaka pojave običnih vlaknatica 1898. (Engleska), pa do usvajanja industrijskog načina proizvodnje (USA 1914. godina), proizvođači lesonita (lesonit je trgovački naziv za vlaknaticu, i to neispravan, jer je lesonit stvarno trgovačka marka Tvornice lesonitskih plošč u Ilirskoj Bistrici) nastojali



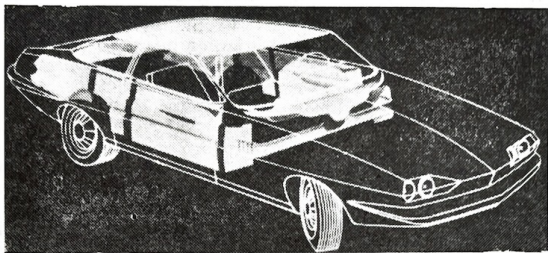
Slika 1. — Primjena otpresaka u industriji namještaja

su usvojiti nova područja primjene daleko različitih od onih u kojima se upotrebljavala klasično izrađena vlaknatica.

Uglavnom, korišćenje običnih lesonit-ploča išlo je u tri smjera, i to:

- mehaničkim načinom obrade vlaknatica
- oplemenjivanjem površina
- poboljšanjem svojstava ploče

Međutim, snažna tržišna konkurencija, radi pojave drugih vrsta ploča i materijala, potakla je mnoge proizvođače da traže nove puteve i načine primjene lesonita (ili



Slika 2. — Primjena otpresaka u automobilskoj industriji

materije iz koje se proizvode vlaknatice).

Tako je, na primjer, američka firma Weyerhaeuser Company Mt. Clemens Michigan USA (koja ima vlastiti sistem mokrog i suhog postupka proizvodnje lesonita) već krajem šestog decenija u svojim laboratorijima posla smjerom ispitivanja mogućnosti izrade gotovih otpresaka iz vlaknaste drvene mase i tražeći načina da ih plasira u područja primjene nekih drugih grana i vrsta industrije.

Takozvani »otpresci« (Teško je naći uvijek kod nas odgovarajući izraz za neke u svijetu nove tehničke materijale ili proizvode kao, na primjer, prijevod engleske riječi »Pres-Tock«), jesu modelirana, prirodno i privredno podesna drvena vlakanca u proizvodima raznovrsnih oblika i izgleda, uobičajenih debljina vlaknatica.

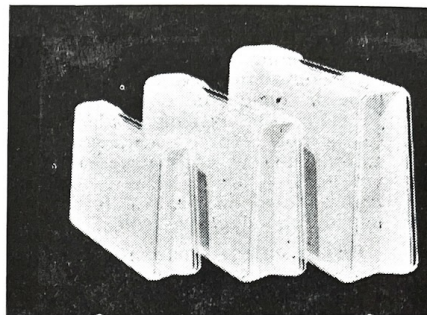
Izrada otpresaka počima u proizvodnji lesonita iza sječke. To je, dakle, potpuno nova varijanta tehnologije vlaknatica. Cilj proizvodnje u početku je da se dobije srednje gust, zbijen, ujednačen materijal (nalik po izgledu na neki pokrivač), koji se dalje učvršćuje stapanjem s izvjesnim termičkim punilima i termo-plastičnim dodacima, te još obrađuje posebnim stepenom defibracije.

Ravni komadi spomenute mase vlakancaca (tzv. ćilima, u njemačkoj terminologiji postoji zato izraz »Matte«) u daljnjoj proizvodnji, prešanjem posebnim prešama, izrađuju se u savijene elemente, dijelove istih oblika kakvi se dobivaju pri izradi jednakih čestica kada ko-

ristimo kao osnovu metal, plastiku ili bilo koji drugi prešani materijal. Sami otpresci prešaju se vrlo brzo, bilo da radimo pojedinačno ili u seriji, u onaj oblik (»dizajn«) koji zahtijeva savijenost, sastav krivine ili izvlačenje po širini.

To svojstvo »Pres-Tocka« dobro dolazi projektantima, kao i samim tvorničarima, koji tu novu sirovinu mogu oblikovati i »lasirati« posvuda s najrazličitijim namjerama, kao na primjer izrada namještaja, ambalaze, građevnih elemenata (crijepova i slično).

Već godine 1958. u istraživačko-naučnim radovima Weyerhaeuserovog laboratorija dobiveni su i ispi-



Slika 3. — Školske torbice izrađene iz otpresaka

Svoju prednost »Pres-Tock« u niskoj proizvodnji temelji na tome što se za sirovinu pri izradi vlaknatica mogu koristiti svi otpaci drvnog materijala, a ne samo tehničko drvo.

To je odlučujući faktor kao i u svakoj klasičnoj proizvodnji vlaknatica. Osnovne sirovine ima u dovoljnim količinama u svim zemljama, pogotovo kada se analiziraju u proizvodnji drvene industrije.

Nadalje, u produkciji tog novog proizvoda ne treba mnogo radne snage, bilo da radimo na osnovu zanatskog ili industrijskog sistema proizvodnje. U ovom posljednjem, ako je posao automatiziran, dovoljan je, na primjer, jedan radnik koji obavlja vrlo lako i brzo čitavu složenu operaciju prešanja i oblikovanja drvnih vlakancaca. Baš ta ušteda je jedan od više faktora koji utječu na nisku cijenu koštanja gotovog proizvoda.

Istraživači u Weyerhaeuserovom laboratoriju ispitivali su fizičke osobine novog produkta, i neki tom prilikom dobiveni rezultati daju se u priloženoj tabeli.

Mjerenja su vršena po zahtjevi- ma testova metode ASTM.

Tabela prosječnih fizičkih svojstava otpresaka (Pres Tocha) dobivenih u Weyerhaeuserovom laboratoriju

Red. br.	Svojstvo	Vrijednost	Ispitivanje vršeno prema testu
1.	Gustoća	62 pcf	ASTM D-1037
2.	Upijanje vode u % kroz 24 sata natapanja	31,0	ASTM D-1037
3.	Bubrenje u % u vodi kroz 24 sata natapanja	22,0	ASTM D-1037
4.	Momenat savijanja	7400 psi	ASTM D-1037
5.	Izdržljivost pri rastezanju	4800 psi	ASTM D-1037
6.	Izdržljivost na udarac	1,30 ft. lbs	ASTM D-256
7.	Drobljivost (deformacija kod bušenja-probijanja)	4,50 lbs/mil od debljine	ASTM D-774
8.	Tvrdoća po Rokvelovoj »R« skali	60	ASTM D-785
9.	Promjena dimenzija u % kod pritiska	0,18	ASTM D-1037
10.	Kohezija materijala (unutrašnja povezanost čestica)	220 psi	ASTM D-1037
11.	Otpornost pri provođenju elektroenergije	2,52	ASTM D-150
12.	Faktor gubitka	0,140	ASTM D-150
13.	Toplinska provodljivost »K« faktor	1,0	ASTM C-177

Vrijednosti ispitivanja dane su u anglosaksonske mjerama.

Također valja podvući, da prikazane vrijednosti u tabeli vrijede za određene režime i uslove prešanja te izrade, a da pri promjeni tih uvjeta oni nisu jednaki onima u tabeli izloženim.

Otpresci dobiveni poslije prešanja obavezno se klimatiziraju 24 sata prije negoli se pređe na njihovu daljnju obradu.

Poslije toga mogu se bušiti, rezati (to jest stvariti proreze u masi) ili izrađivati umetke, i to pomoću bušilica, čeličnim svrdlom, bilo pojedinačno ili serijski — industrijski. Na taj način dobivaju se funkcionalni otvori, metalni umeci ili projektirane figure (oblici).

Valja podvući da se za vrijeme prešanja u masu vlaknaca mogu ugraditi (u komad ili plohu), i to s visokim stepenom točnosti, metalne šipke ili kuke, u svrhu pojačanja proizvoda ili sa svrhom dobivanja drugog pogodnog oblika nekog završnog proizvoda.

Dalji način obrade »Pres-Tock« jesu uprešavanja pomoću ukrasnih kalupa, obrada površine imitacijom kože (izrada takvih prevlaka poznata je u Europi, a proizvodi ih tvrtka Dormbuch & Krefeld S. R. Njemačka).

Nadalje, otpresci se dadu oblagati ili presvlačiti dekorativnim furnirima, melaminom ili sličnim (i to čak u postupku procesa prešanja).

Novina u izradi ovih vlaknastih otpresaka jeste da ih se može površinski presvući kolofoniumom (prije prešanja) ili izvjesnim »sprej tekućinama«, u kombinacijama s već navedenom smolom.

Otpresci se također površinski oplemenjuju premazima raznih boja, emaila, lakova i sličnih sredstava.

Takav materijal koristi se tada u određenom smislu čak i kao građevinsko-izolacioni materijal.

U posebnim prešama, industrijskim načinom mogu se dobivati i plastificirana drvena vlakna.

Prema podacima već spomenutog Weyerhaeuserovog laboratorija, ciklus prešanja otpresaka u industrijskoj proizvodnji nije dug već radi toga što se ritam punjenja te pražnjenja (radi automatizacije rada) kreće između 10" i 60", zavise od oblika koji se želi postići.

Usput valja spomenuti da je temperatura prešanja između 250° F do 350° F, a da je jačina pritiska između 250 do 700 funti po kvadratnom inču.

Kod osiguranog jačeg plasmana otpresaka, radi utvrđenih i dogovorenih dimenzija i oblika, proizvođači mogu kod isporuke koristiti palete, pogotovo kada se i sam »Pres-Tock« daje primijeniti u industrijskoj proizvodnji paleta.

Iako je mogućnost primjene ovog proizvoda vrlo široka, u Europi za sada se jedino u S. R. Njemačkoj, na osnovu američkih iskustava (uz angažiranje nekih postrojenja i laboratorijskih iskustava Becker van Hüllen) gradi jedna tvornica koja će proizvoditi otpreske vlaknatica. Spomenuto postrojenje krenut će u proizvodnju slijedeće godine.

Valja podvući da je u velikoj konkuretskoj tržišnoj bitki za vrijeme i za zaradu (pogotovo u konjunktornom razdoblju), koja je naročito razvijena u Americi, dolazilo do situacije da su tvorničari vlaknatica, ugrađivanjem samo jednog dijela ove linije ili postrojenja, prodavali ili isporučivali na tržište sirovinu za otpreske, to jest čilim drvnih vlakana (tzv. »Matte«).

Iz izloženog je vidljivo da je to novi način primjene vlaknatica kao prateće proizvodnje drugih grana industrije. Radi širokih mogućnosti upotrebe tih proizvoda, tvorničari vlaknatica dolaze u povoljniju situaciju izbjegavanja međusobne uniformiranosti kao i zasićenosti tržišta jednom vrstom proizvoda, a s druge strane potiče ih na stvaranje i oblikovanje novih elemenata ili mogućnosti primjene ploča vlaknatica.

Konačno, to je jedan put finalizacije ili stvaranja proizvoda više vrijednosti, pogotovo kada se tehnologija ove vrste proizvodnje u budućnosti još dalje usavrši i krene snažno naprijed u svom razvoju.

Literatura

1. Beker & Van Huellen: Instalation pour la fabrication des panneaux de fibres durs BvH Krefeld 1968.
 2. Drozdov I. — Kunin V. M.: Proizvodstvo tverdih drevechovoloknitskih plit Moskva 1970.
 3. Horvat I. — Krpan J.: »Drvno industrijski priručnik« Zagreb 1967.
 4. Krpan J.: Tehnologija furnira i ploča Zagreb 1971.
 5. Plasman furnira i ploča — knjiga I i II — Institut za drvo (Interno izdanje) Zagreb 1968.
 6. Plastifikacija i modifikacija drevensinbi — Riga 1970.
 7. Weyerhaeuser: »Pres-Tock« Mt. Clemens (prospekt) Michigan 1966.
- Zvonko Hren, dipl. ing.

DRVARI!

Pretplatite se na vaš stručni časopis, »DRVNU INDUSTRIJU« — koji vam omogućava da pratite dostignuća nauke i prakse s područja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade drva, te trgovine drvom i drvnim proizvodima.

HAUBOLD donosi vam nove prijedloge za pojednostavljenje vaših radova pri čavljanju

U građevinarstvu i suhim interijerima, u industriji pokućstava, tapaciranog namještaja i drvo-prerađivačkoj industriji. Među HAUBOLD-zabijačima čavala s pomoću komprimiranog zraka naći ćete pravi alat za svaki posao. Precizno podešen za specijalnu svrhu, u pouzdanoj tehnici i lakom rukovanju za sve funkcije.



Ako želite poboljšati vaše radove u čavljanju i pojednostavniti ih, koristite naše iskustvo, koje se nalazi u pojedinom HAUBOLD zabijaču. Tada ćete i sami steći dobro iskustvo: sa HAUBOLD-zabijačem zrak daje više.



Poslovno Udruženje proizvođača drvne industrije TRG Mažuranića 6/1 Zagreb

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

DAVID KABALIN, dipl. ing.

Bukova piljena građa za talijansku industriju izvan uobičajenih dimenzija predviđenih jugoslavenskim standardom

U okviru Međunarodnog dana drvvara, koji se svake godine tradicionalno održava u Trstu prilikom Tršćanskog sajma, pod ovim naslovom održao je referat drug D. Kabalin, dipl. ing., renomirani poznavalac problema trgovine piljenom građom i dugogodišnji član Exportdrva. Pošto ovu temu smatramo aktuelnom i interesantnom za širi krug naših suradnika i čitalaca, posebno iz proizvodnje i trgovinskih poduzeća, donosimo tekst tog referata.

Izvoz bukove rezane građe iz Jugoslavije u Italiju od 1951. god. nadalje kretao se ovako:

1951. god.	42.800 m ³
1956. god.	85.100 m ³
1964. god.	161.200 m ³
1967. god.	211.000 m ³
1969. god.	242.000 m ³

To je zaista sjajan razvitak! Izgleda, međutim, da se linija porasta ne može razvijati istim ritmom, te bi naš zadatak bio da proučimo način kako bismo kroz buduću suradnju održali i unaprijedili poslovnu djelatnost.

Ne smijemo zaboraviti da je bukovina vrsta drva koja je vrlo delikatna u šumskoj eksploataciji, osjetljiva kod piljenja, hirovita kod sušenja, bogata i raznovrsna kod primjene. Radi se o velikom broju sortimenata raznih klasa, širina, duljina i debljina. Počinje se s frizama, duljine 20 cm, a završava se s piljenicama od 6 m duljine i više. Obrađuje se u furnir debljine 0,7 mm pa do piljenica debljine 120 mm, i čak do pragova debljine 160 mm.

Trgovina drvom i njegovim proizvodima stvorila je kroz stoljeća uzance i običaje, usmene i pisane, poznate pod raznim imenima (uzance: Genova, Messina, Trst, Rijeka, Ljubljana, Zagreb, itd.), prema kojima proizvođač proizvodi, trgovac sortira i nudi, a kupac kupuje. Na kraju možemo reći da se od nedavna, u trgovini drvom između Italije i Jugoslavije, primjenjuju norme predviđene jugoslavenskim standardom.

Ali vremena se mijenjaju. Potrošnja drva raste, broj zemalja dobavljača se proširuje, vrste drva se množe vrtoglavom brzinom. Ono što je nekad predstavljalo raritet, kao razne vrste egzotičnog drva koje su se teško nalazile, danas je pri ruci svim trgovcima i industrijalcima, u količinama koje prelaze evropske dobavne mogućnosti i proizvodne kapacitete zemalja klasičnih dobavljača. Tropsko drvo postaje važan faktor u proizvodnji talijanske industrije, koja je orijentirana na proizvodnju i preradu drva. Od 53.800 m³ tropskog drva uvezenih u Italiju u 1954. god., u 1969. talijanski uvoz dostiže količinu od 1,556.000 m³. Fantastično povećanje!

U talijanske luke pristaju brodovi krcati trupcima ogromnih dimenzija. Običan posmatrač, gledajući s izvjesne udaljenosti istovar, vjerojatno će misliti da se radi o ogromnim parnim kotlovima. Ne radi se uopće o parnim kotlovima, već o trupcima neviđenih dimenzija, skoro nepojmljivim za evropske šumare i trgovce naviknute na trupece iz naših šuma.

A industrija se prilagođava. Instaliraju se velike tračne pile, kojima se, bez poteškoća, mogu piliti trupci ogromnih dimenzija. A kakav je rezultat? Piljenice širine 100 i preko 100 cm, duljine 6 metara i više, debljine 10 cm i više. I sada dolazi krojač u obličju trgovca ili industrijalca, koji komotno reže tu sirovinu u daske prema momentalnoj potražnji na tržištu, ili u elemente koji će služiti za proizvodnju namještaja, stolica, prozora ili vrata. Treba li robu duljine 5 metara a širine 25 cm, uz-

me »škare« i reže, i evo piljenice po mjeri! Ako, međutim, treba elemenat dimenzije $32 \times 38 \times 1250$ mm, uzme drugu vrstu »škara« i evo, elemenat je gotov.

Trgovina na malo i industrija dobivaju točno onu robu koju trebaju, u točnim dimenzijama (duljinama, širinama i debljinama) potrebnim za izradu vrata, ormara ili stolica. Sve se to dobiva i bez velikih manipulacija na stovarištu, bez otpadaka i bez velikih troškova, a ta industrija postaje svakim danom sve siromašnija u radnoj snazi. Sve je manje terena za stovarišta, vremena i novaca je sve manje. Zbog toga se industrija sve češće obraća onim dobavljačima koji su spremni nuditi — ne više standardnu piljenu građu, proizvedenu prema usmenim i pismenim uzancama — već piljenice u duljinama, širinama i debljanama potrebnim za izradu određenog proizvoda.

Mi također, jugoslavenski proizvođači i izvoznici, spremni smo povući uže alarmnog zvonca. A kome će zvono zvoniti? Našim uzancama, našim običajima. Spremni smo stoga proizvoditi robu u dimenzijama koje trgovci i industrijalci žele uvoziti.

Naravno, i mi imamo svoje uvjete. Izvolite nam stoga na vrijeme javiti vaše potrebe, naznačite točno dimenzije i kvalitete koje trebate, i mi ćemo biti spremni s vama krenuti novim stazama suradnje.

Kako znate, već smo desetak godina naviknuti izradivati piljenice u uobičajenim debljinama, tj. 18/20 mm, 25, 38, 50, 60, 70 itd. Nastojte vaše potrebe prilagođivati našim standardnim debljinama. U tom slučaju, nećemo više isporučivati bukovu građu u uobičajenim grupama duljina, kao na primjer 50 do 95 cm, 1,00 do 1,70 m, ili 1,80 m na više; već piljenice u duljinama koje odgovaraju vašim potrebama, kao, na primjer, piljenice debljine 38 mm, duljine 120, 150 i 160 cm, ako su to duljine koje vas zanimaju. Širina može ostati ista kao do sada, tj. 8 ili 12 cm na više, ali smo spremni razgovarati također o isporukama piljenica elemenata, fiksnih debljina, duljina i širina. Ako se vaši elementi ne mogu bazirati na jednoj od već navedenih standardnih debljina, spremni smo, ako nam budete naznačili vaše potrebe na vrijeme, tj. u vrijeme prerade bukovih trupaca, proizvoditi piljenice u debljinama koje odgovaraju vašim potrebama.

Logično je da se cijene povisuju razmjerno broju dimenzija koje ćete vi odrediti. To je opravdana nužda koju uvjetuju postotak iskorištenja i kvantitet uložnog rada. Odabirajući unaprijed duljinu, debljinu, a možda i širinu, odstranjuje se tendencija proizvođača da uobičajenim radom postigne maksimalno iskorištenje. Ako se dimenzije unaprijed odaberu, iskorištenje je kondicionirano, često osjetno smanjeno, te je stoga i proizvod skuplji.

Citirat ću neke podatke.

Pileći trupce prema uobičajenim uzancama, teoretski se dobije slijedeće:

— neobrubljene građe	oko 15%
— obrubljene građe	oko 35%
UKUPNO ISKORIŠTENJE	oko 50%
— otpaci	oko 19%
— piljevina	oko 17%
UKUPNO	oko 86%
— gubitak i usušivanje	oko 14%
UKUPNO	oko 100%

To je čista teorija. U praksi, međutim, kako dobro znamo, iskorištenje je povezano s promjerom trupaca, vrstom pile, ovisi također i o načinu piljenja trupaca i o mnogim drugim faktorima koji mogu, što se tiče bukovine, smanjiti uobičajeni postotak iskorištenja od 50% na 38%, ili ga povećati do 75%. Teoretski najniži limit uvijek postizavaju male, nedovoljno opremljene pilane, koje pile loše i kvrgave trupce i proizvode robu za lokalne potrebe, dok maksimalni limit mogu jedino i isključivo postići pilane koje su odlično opremljene, savršeno organizirane i tehnički dobro proučirane.

I to je teorija, pošto, ako se pile trupci prema klasičnim metodama, tj. u prvom rezu skidanje bočnih samica i formiranje prizme kod povratnog reza, dobiva se materijal obrubljen u standardnim širinama i duljinama (super-kratka, kratka i dugačka roba), a iskorištenje iznosi oko 50%. Ako, međutim, istim pilama prerađujemo trupac proizvodeći samo neobrubljene piljenice, dobit ćemo veće iskorištenje za 25%. Pileći isti trupac istim pilama, s namjerom da proizvodimo isključivo obrubljenu građu, snizit ćemo postotak iskorištenja ispod 45%.

Uzmimo kao primjer konkretan slučaj u jednoj određenoj pilani.

Ako ispilimo 12.000 m³ pilanskih trupaca II i III. klase na tračnim pilama, i ako proizvodimo samo neobrubljenu robu, dobit ćemo oko 6.600 m³ građe, uz iskorištenje od oko 55%. Postotak je malo nizak, ali ne smijemo zaboraviti da u ovu manipulaciju nismo uključili trupce I. klase, jer su ovi namijenjeni drugom načinu prerade.

Od tih 6.600 m³ neobrubljenih piljenica moći ćemo izabrati oko 300 m³ dasaka I/II klase, koje ne bi bilo pametno dirati i dalje piliti, nego ih prodati kakve jesu.

Od preostalih 6.300 m³ mogu se dobiti, na vaš zahtjev, elementi kao četvrtace i polučetvrtace, dimenzija 25 × 25, 25 × 50, 32 × 32, 32 × 64, 38 × 38, 50 × 50 itd.

Iz ove proizvodnje rezultiraju približno napadi po duljinskim grupama kako slijedi:

- oko 30% — četvrtača i polučetvrtača duljine do 70 cm
- oko 40% — četvrtače i polučetvrtače duljine od 70 do 100 cm
- oko 30% — četvrtače i polučetvrtače duljine od 100 cm na više

tj. ukupno oko 4.350 m³. Iz mase od 6.300 m³ neobrubljenih piljenica dobili smo, kod gore navedene proizvodnje, iskorištenje od 65%.

Konstatiramo da, umjesto da dostignemo naprijed spomenuti postotak od 55% (od 12.000 m³ trupaca i dobivenih 6.600 m³ građe), dobili smo konačno iskorištenje od 40% (iz 12.000 m³ trupaca — ukupno 4.750 m³ građe).

U pomanjkanju veza s kupcem spremnim da povlači sve duljine četvrtača i polučetvrtača, nego samo neke izabrane duljine, tj. u nemogućnosti da se proizvodi kako to drvo dozvoljava, nego po narudžbi, taj postotak bit će još niži.

To niže iskorištenje, nastalo uslijed potrebe da se proizvodnja orijentira samo na piljenice i četvrtače zadanih dimenzija, te povećani uloženi rad morat će biti nadoknađeni proizvođaču većom cijenom po m³ gotovog proizvoda.

Iz gornjeg proizlazi da će piljenice fiksnih dimenzija, izabrane prema potrebi trgovaca ili potrošača, koštati više nego piljenice proizvedene po uobičajenom dosadašnjem uzusu, ali će kupac takve robe:

- smanjiti troškove na stovarištu,
- pojednostavniti i smanjiti ranije potrebnu količinu robe koju je, radi izbora odgovarajućih duljina, do sada držao na skladištu,
- eliminirati neizvjesnosti kod iskorištenja koje su, kod prerade klasične robe izazivale ne rijetko velika proizvodna i financijska iznenađenja.

Prerađivači drva u Jugoslaviji spremni su da, zajedno s talijanskim uvoznicima, strpljivo i seriozno prouče taj novi vid proizvodnje i trgovine.

Ne zavaravamo se misleći da to sve može biti ostvareno bez problema. Ali smo čvrsto riješeni poteškoće studirati, probleme zajedno s kupcima razrješavati i tražiti optimalna rješenja. Uvjereni smo također da neće biti moguće a niti potrebno eliminirati klasične grupe duljina, širina i kvalitete, koje su sada u trgovini. Važno je shvatiti da ima nešto novoga u spremnosti jugoslavenskih proizvođača i izvoznika da prouče novi način suradnje. Neke od naših pilana koje pile bukovinu već su se spremile za taj posao. S tim su već upoznati neki naši talijanski partneri koji poznaju naše pilane, kao, na primjer, pilanu Gerovo, Novi Vinodolski, Karlovac i dr. Te pilane posjeduju specijalne strojeve, njima rukovodi do-

bro instruiran i organiziran tehnički personal, one primjenjuju metode moderne proizvodnje drva. Po svemu sudeći, uspjeh ne može izostati.

Moramo također imati u vidu i činjenicu da i Jugoslavija svakim danom sve više oskudijeva u radnoj snazi. Sve intenzivnija industrijalizacija, urbanizacija, rad u inozemstvu dovode nas u situaciju da, neovisno o našoj volji, mi ne raspolazemo niti radnom snagom a niti perspektivama u klasičnoj preradi bukovine. Jer, zaboravljajući na čas komplicirani asortiment friza i četvrtača, bukovu građu iz klasične prerade treba izdvojiti:

- u barem 7 grupa debljina,
- svaka debljina u 3 grupe duljina, tj. superkratka, kratka i dugačka,
- svaka grupa duljina u barem 3 grupe kvaliteta: — I/II, merkantil, — III klasa.

Postupajući ovako, na svakom stovarištu bukovine građe prisiljeni smo formirati kao minimum 63 vrste složaja. Ako uzmemo u obzir i frize (podijeljene u klase, duljine i širine), četvrtače (podijeljene po presjecima, duljinama i klasama), svako stovarište bukovine građe postaje skup i kompliciran labirint za koji treba mnogo prostora, mnogo radnika i skupa manipulacija.

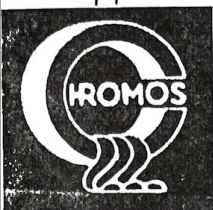
Orijentirajući proizvodnju na elemente po narudžbi, vjerojatno će situacija biti jednostavnija, a imat ćemo također i slijedeće pozitivne efekte:

- prerađena roba, čija će vrijednost u prosjeku biti veća zbog ujednačenosti pojedinih partija, dozvoljavat će jednostavniji rad i efikasnije konzerviranje robe, te lakše pakovanje;
- ta roba, proizvedena po narudžbi, zadržavat će se na stovarištu mnogo manji period vremena, jer će biti u interesu samog potrošača da ju preuzme čim bude proizvedena;
- ta roba neće trebati biti podijeljena u tri ili četiri kvalitativne grupe (I/II, M. III i ispod III), jer će, poštujući limit tolerancije, biti sortirana u jednoj jedinstvenoj grupi.

Iz toga proizlazi da ovakva preorijentacija prerade bukovine donosi neosporne koristi za proizvođača i za kupca.

Tu reorganizaciju naše proizvodnje ne nameću nam samo naši talijanski partneri, nego nam to nameću i jugoslavenski partneri, tj. tvornice namještaja, stolica, prozora, vrata itd.

Završavam ovaj referat pozivajući vas da zajedno s nama pristupite ovoj studiji koja će, ako joj ozbiljno pristupimo, dati interesantne rezultate za vas i za nas. Nadamo se da ćemo moći surađivati u jednom novom obliku talijansko-jugoslavenske razmjene, čije intenziviranje je u interesu i talijanske i jugoslavenske privrede.



POVRŠINSKA OBRADA KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA

U proizvodnji kuhinjskog namještaja i unutrašnje građevne stolarije (vrata) primjenjuju se lesonit, šper-, panel- i okal-ploče, iverice, masivno drvo i drugi materijal. Svojstva tih materijala bitno se razlikuju, zato se i površinska obrada za isti završni efekat mora bitno razlikovati. Što su površine homogenije i glađe, lakša i jeftinija je površinska obrada, jer je manji utrošak premaznih sredstava. Kod površinske obrade i u suvremenim uvjetima obrade vrijedi staro ličilačko pravilo: dobra i dobro pripremljena podloga — polovica posla obavljena.

Obrada lesonita je najlakša, a znatno teža je obrada ostalih ploča. Što su ploče grublje površinske strukture — površinska obrada je složenija.

Danas smo u mogućnosti pružiti našim potrošačima zaista veliki izbor sredstava za površinsku obradu. U ovom kratkom prikazu opisat ćemo veći broj sistema za obradu kuhinjskog namještaja i vrata, tako da izbor ovisi o vrsti materijala koji se obrađuje, mjestu obrade, raspoloživim tehničkim mogućnostima i uvjetima za rad, željenom izgledu, otpornosti filmova i dr.

SISTEMI BR. 1.

- Polufirnis za impregnaciju br. 3008. Sušenje 16—24 sata.
- Brusni kit br. 4510. Sušenje 16—24 sata.
- Uljena boja br. 4001 ili Protokol br. 5009. Nanos 1 ili 2 sloja ovisno o pokrivenosti. Sušenje 16—24 sata.
- ALBATROS LAK BOJA, SAN LAK, BLANK EMAJL, LUXAL ili AUTOLAK. ALBATROS je univerzalna lak-boja za unutarnju i vanjsku građevnu stolariju. Na međunarodnoj izložbi MONDE SELECTION ove godine dobila je nagradu za kvalitet u Bruxelles-u. SAN LAK i BLANK EMAJL su lakovi za unutrašnje radove. LUXALI su lakovi za unutrašnje i vanjske radove namijenjeni za metal i drvo. AUTOLAKOVI služe za površinsku obradu automobila, ali se mogu primjenjivati i za obradu drva. Ovi sistemi, zbog dužeg sušenja, nisu primjenjivi za industrijsku obradu.

SISTEMI BR. 2.

- CHROMODEN TEMELJ br. 5994, u koji se dodaje Chromoden kontakt br. 5989 u omjeru 100 : 10. Radno vrijeme smjese 5—8 sati. Nanos 1—2 puta, što ovisi o kvaliteti ploča. Sušenje do drugog dana, a potom brušenje. Za industrijske uvjete obrade preporuča se CHROMODEN PREDLAK br. 5938/TS, namijenjen za ubrzano sušenje u kanalima. Dodaje se kontakt br. 5997 u omjeru 100 : 10. Radno vrijeme smjese do 3 sata.

Nakon brušenja na površine se mogu nanositi emajl-lakovi ALBATROS, SAN LAK, BLANK EMAJL, LUXAL, te CHROMODEN, CHROMODUR, CHROMACID i nitro lak boje sjajne, polumat ili mat.

Chromoden temelj nakon sušenja, odnosno brušenja, je tvrd, lako se brusi, ne propada u pore kao uljni i nitro sistemi.

SISTEMI BR. 3.

Površinska obrada CHROMOLUX LAKOVIMA opširnije je opisana u brojevima br. 5—6 i 7—8/71. ovog časopisa.

- CHROMOLUX IMPREGNACIJA br. 4710. Sušenje 4 sata.
- CHROMOLUX KIT br. 4808. Sušenje 4 sata.
- CHROMOLUX TEMELJ br. 4818 u dva sloja. Međusušenje min. 4 sata, a završno sušenje 6—8 sati.
- CHROMOLUX LAK sjajni, polumat ili mat.

Impregnacija se može nanositi uranjaњem ili ručno, a temelj i lakovi ručno ili štrcanjem. Sušenje je moguće i u kanalnim sušarama.

SISTEMI BR. 4.

POLIESTER LAK PARAFINSKI bijeli br. 7501. Lak se može nanositi štrcanjem, te lijevanjem, postupkom s reaktivnim temeljem br. 7565 i sistemom s dvije glave. Nanos ovisi o poroznosti ploča. Sušenje do drugi dan, a zatim brušenje i poliranje. Mjesto laka može se upotrijebiti i Poliester kit br. 7516, koji se nanosi kao i poliester lak, a jeftiniji

KOMBINATA

KUTRILIN[®]

LAKOVA

je. Na brušeni poliester lak ili kit mogu se nanositi svi emajli, te CHROMODEN, CHROMODUR, CHROMACID ili NITRO (NEOLIN) lak boje sjajne, polumat ili mat.

SISTEMI BR. 5.

- NEOLUX NITRO TEMELJ 1—2 sloja. Sušenje prirodno ili u kanalnim sušarama.
- NEOLIN LAK sjajni, polumat ili mat. Opširniji opis za ove sisteme opisan je u broju 1—2/70. ovog časopisa.

SISTEMI BR. 6.

Za obradu elemenata iz lesanit-ploča preporučamo Chromal sistem »mokro na mokro« koji je naročito pogodan u industrijskoj proizvodnji. Opširniji opis ovog postupka opisan je u broju 9—10/70 ovog časopisa.

Svi navedeni sistemi i kombinacije ispitani su u suradnji s INSTITUTOM ZA DRVO na ubrzano starenje (COLD CHECK TEST), prianjanje, postojanost na UV zrake i na djelovanje sredstava koja nalaze primjenu u domaćinstvu (kava, vinjak, konjak, cola-cola, ocat, limunov sok, otopine deterdženata i dr.).

Kod procesa ubrzanog starenja dolazi do propadanja u pore filmova laka na poroznijim pločama (okal i šper-ploče) kod nitro i uljnih lakova. Kao najbolja podloga pokazale su se lesanit ploče.

Kao što se vidi iz opisanih sistema, postoji veliki izbor načina obrade za kuhinjski namještaj i vrata. Odgovarajući sistem odabire se prema tehničkim mogućnostima, uvjetima za rad i željenom protoku u proizvodnji, zahtjevima kupca, cijeni obrade po jedinici površine i dr.

—o—

KOD IZBORA SISTEMA OBRATITE SE ZA SAVJET NA RAZVOJNO-PRIMJENSKU SLUŽBU TVORNICE BOJA I LAKOVA »CHROMOS«. PET DECENIJA PROIZVODNJE BOJA I LAKOVA, EKIPE STRUČNJAKA ZA POJEDINA SPECIJALIZIRANA PODRUČJA — GARANCIJA SU DA CE VAS ZAHTJEV BITI ZAISTA NAJPOVOLJNIJE RIJESEN.

NOVE KNJIGE

Giordano G.

TECNOLOGIA DEL LEGNO, Vol. 1,

La materia prima: Utet, Torino, 1971; XXIV — 1086 str. 634 slike u tekstu, 88 tablica i 4 priloga u boji; L. 20 00.—

Autor ovog djela, prof. G. Giordano, redovni je profesor Tehnologije drva na Sveučilištu u Firenci i direktor Instituta za drvo Nacionalnog savjeta za istraživanja. U uvodu prof. G. Giordano navodi da danas u Italiji na području tehnologije drva nema djela koje bi moglo poslužiti kao suvremeni udžbenik za potrebe studenata šumarstva. Prvi udžbenik napisao je pred 50 godina L. Piccioli¹. Prije 20 godina prof. G. Giordano objavio je prvo izdanje udžbenika za područje tehnologije drva². Veliki razvoj nauke o drvu u posljednje vrijeme zahtijevao je novo izdanje udžbenika iz područja tehnologije drva. Zbog toga je prof. G. Giordano pristupio izradi novog udžbenika iz područja tehnologije drva za potrebe suvremene nastave šumarskih nauka na sveučilištu u Firenci. Pred nama je drugo potpuno prerađeno i znatno prošireno izdanje 1. dijela toga udžbenika, a u pripremi se nalazi i 2. dio toga udžbenika³.

Djelo prof. G. Giordano, Tecnologia del legno, Vol I, La materia prima, Firenze 1971 sastoji se od 5 poglavlja: I Stanice drva, njihova struktura i sastav, II Drvenaste biljke, Drvo i njegovi dijelovi, Oblik i normalna struktura debla, Makroskopske i mikroskopske karakteristike drva; III Greške i promjene debla i drva; IV Fizičke i mehaničke karakteristike drva i V Drvo kao gorivo.

U prvom poglavlju obrađena je morfologija i funkcija stanica drva, struktura i sastav stijenka stanica, osnovni pokazatelji i specifične reakcije sastojaka stijenke stanica, druge tvari sadržane u drvu, procentualni sastav drva i kiselost (pH) drva.

Drugo poglavlje podijeljeno je na 3 dijela. Prvi dio »Drvenaste biljke, drvo i njegovi dijelovi« obrađuje pojam drvenasih biljaka, karakteristike drva, dijelove drva: korijen, deblo (oblik, koeficijenti oblika, dimenzije, osnovni anatomske presjeci) i krošnja. Drugi dio »Normalna struktura drva, Makroskopski aspekti i druge osobitosti drva« obrađuje jednosupnice — palme (struk-

1) Piccioli L., Tecnologia del legno, Torino, 1919.

2) Giordano G., Tecnologia del legno, Vol. 1, Il legno e le sue caratteristiche, Milano 1951; Vol. 2., Il legno dalla foresta ai vari impieghi, Milano 1956.

3) Giordano G., Tecnologia del legno, Vol. II, Lavorazioni industriali, Materiali derivati, Prodotti forestali secondari — u pripremi.

tura građe drva i debla, upotreba), golosjemenjače i dvosupnice odnosno četinjače i listače: Kora, elementi građe, godovi, starost, varijacije građe (bijel, srž, srce), srčika, trakovi, struktura, žica, šare, tekstura, miris i okus te neobične karakteristike drva. Treći dio »Mikroskopske karakteristike presjeka drva i izoliranih stanica, Komplementarna ispitivanja, Identifikacija talijanskih vrsta drva« obradu je mikroskopsko ispitivanje građe drva s propusnim svjetlom, rječnik termina korištenih u anatomiji drva, komplementarna ispitivanja kemijska i druga, opća razmatranja o makroskopskoj i mikroskopskoj identifikaciji različitih vrsta drva te o identifikaciji drva egzota, ključ za identifikaciju talijanskih vrsta drva.

U trećem poglavlju obrađene su greške oblika debla i greške drva. Greške oblika debla autor dijeli na one koje su prirodne određenoj vrsti drva, one koje su nastale uslijed trajnog utjecaja staništa, one koje nastaju uslijed vremenskih prilika, i na one koje nastaju uslijed djelovanja živih organizama. Greške drva autor dijeli na greške anatomske građe drva (devijacije vlaknaca, nepravilnosti građe godova i građe drva, reakcijsko drvo kvrge, oštećenja u drvu uslijed djelovanja živih organizama), greške koje nastaju uslijed nekonvencionalnog sadržaja stanica i ekstraktivnih tvari (fakultativno osržavanje, depoziti minerala i drugih tvari u stanicama, akumulacija vode, tvari koje nadražuju na pr. koru, dišne organe i dr. te toksičke tvari nekih vrsta drva, korozija metala, ograničenja određenih načina prerade i upotrebe drva), promjena boje drva (gljive razarači drva, kromogene gljive, bakterije, svjetlo, kemijske reakcije, nepravilno sušenje, ozljede i promjene boja za sada još nepoznatih uzroka), alteracije i transformacije drva (povezane s vremenom, degradacija, truljenje, karbonizacija, petrifikacija, varijabilna prirodna trajnost drva), greške prerade i obrade drva nastale npr. kod procesa piljenja, blanjanja, ljuštenja, rezanja, sušenja. Na kraju toga poglavlja opisane su nedestruktivne metode određivanja stranih tijela i šupljina u drvu te kontrola, konzerviranje i zaštita umjetničkih djela izrađenih u drvu.

U četvrtom poglavlju obrađene su fizičke i mehaničke karakteristike drva. Od fizičkih karakteristika obrađeno je: sadržaj vode u drvu, sorpcija, utezanje i bubrenje drva, gustoća, specifična težina, poroznost i unutrašnja površina drva, gustoća drvnih stijenki, gustoća drva kao poroznog tijela, varijacije gustoće drva, termička svojstva drva, akustička svojstva drva, električna svojstva drva, karakteristike trenja drva i karakteristike permeabilnosti drva. Od mehaničkih karakteristika obrađeno je: elastičnost, modul elastičnosti, čvrstoća, tvrdoća, i otpornost protiv habanja drva. Na

kraju poglavlja dan je prikaz utjecaja termičkih procesa i procesa impregnacije na mehanička svojstva drva.

U petom poglavlju obrađene su neke karakteristike drva kao goriva: termička degradacija drva (karbonizacija ili piroliza, polagano sagorijevanje i živo sagorijevanje drva), karakteristike drva i drvnog ugljena kao goriva (kalorijska vrijednost, varijacije te vrijednosti, komparacija drva i drvnog ugljena s ostalim vrstama goriva) i važnost drva kao goriva u Italiji u prošlosti i sadašnjosti. Na kraju poglavlja dan je u osnovnim crtama prikaz zaštite drva od požara.

Komparacijom prvog i drugog izdanja 1. sveska djela G. Giordano, *Tecnologia del legno*, može se zaključiti da je drugo izdanje temeljito prerađeno i nadopunjeno. U prvom izdanju, materija 1. sveska drugog izdanja, obrađena je na cca 306 stranica, dok je u 1. svesku drugog izdanja ta materija obrađena na 1032 stranice. Opseg pojedinih poglavlja prvog (samo odgo-

1. Struktura i sastav stanica drva
 2. Drvo, dijelovi drveta, oblik i struktura debla, makro- i mikroskopske karakteristike drva
 3. Greške i promjene debla i drva
 4. Fizičke i mehaničke karakteristike drva
 5. Drvo kao gorivo
- Ukupno

varajući dio materije obrađen u drugom izdanju) i drugog izdanja je sljedeći:

Ne ulazeći u analizu prerade i nadopune drugog izdanja, u odnosu na prvo izdanje, na osnovu ovog pregleda može se reći da je 2. poglavlje povećano za oko 5 puta, 4. poglavlje za oko 4 puta, 3. poglavlje za oko 3 puta, 1. i 2. poglavlje za nešto manje od 2 puta.

G. Giordano u ovom djelu dao je

Prof. Dr. JURAJ KRPAN:

TEHNOLOGIJA FURNIRA I PLOČA

Izdavač: Tehnička knjiga Zagreb — 283 stranice s brojnim slikama, grafikonima i tabelama — 1971. g.

Danas već pokojni autor pripremio je materijal s područja furnira i ploča do g. 1969. pa je uglavnom, to i sredo. Recenzent, prof. I. Horvat, pobrinuo se da taj rad bude i odštampan kao udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, čemu je u prvom redu i namijenjen. Kako je to pak prvo cjelovito djelo s tog značajnog područja na našem jeziku, poslužit će jednako i svima drvarima prakse, jer dosada nismo imali ovakvu preglednu knjigu s brojnim podacima.

Materija je razdijeljena na pet osnovnih područja, i to: I. Furniri i šperploče, II. Panel-ploče, III. Lake građevinske ploče od drvene vune, IV. Iverice i V. Vlaknatice.

kritički prikaz današnjeg znanja iz obrađenih područja tehnologije drva. On je napisao ovo djelo na osnovu poznavanja najvažnije svjetske literature iz područja tehnologije drva te na osnovu brojnih vlastitih istraživanja. Bibliografija na kraju knjige (str. 1035—1060) sadrži 617 izvora literature.

Grafička oprema knjige je vanredna. Knjiga je bogato ilustrirana s 634 crteža i fotografija u tekstu i 4 priloga u boji. Svi se ovi crteži, fotografije i prilogi odlikuju svojom instruktivnošću.

Na kraju ovog djela dani su vrlo opsežni indeksi: analitički indeks (str. 1061—1071), indeks vrsta drva obrađenih u poglavlju o mikroskopskoj determinaciji drva (str. 1073—1074), indeks organizama koji oštećuju odnosno razaraju drvo u dubećem, oborenom i prerađenom drvu (str. 1075—1079) te indeks citiranih autora u tekstu ili u ilustracijama (str. 1081—1086). Svi ovi indeksi u znatnoj mjeri olakšavaju snalaženje u vrlo velikoj materiji koju obrađuje ovaj udžbenik.

1. izdanje	2. izdanje
23 str.	43 str.
41 str.	214 str.
134 str.	412 str.
83 str.	324 str.
25 str.	40 str.
306 str.	1032 str.

Djelo G. Giordano, *Tecnologia del legno*, Vol. I, *La materia prima*, znači veliko obogaćenje ne samo talijanske nego i internacionalne stručne literature iz toga područja. To djelo moći će korisno poslužiti šumarskim i drvarskim stručnjacima i izvan Italije. Zbog toga se ovo djelo preporuča i našim stručnjacima koji rade na području šumarstva i drvne industrije.

I. Horvat

Tehnologija konverzije trupaca u furnire i izrada šperploča sistematski je obrađena po fazama proizvodnje. Obuhvaćene su sve vrste drva koje se kod nas prerađuju i iskorišćavaju u tu svrhu. Decidirano su navedene karakteristike furnirske oblovine, kako za rezanje tako i za ljuštenje.

Zaštita trupaca, uskladištenje i priprema obrađeni su usmjerivanjem na naše klimatske prilike.

Tehnologije rezanja i ljuštenja, uz osnovne postupke, navode i indikatore za podešavanje noževa, odnosno kuteva rezanja. Sušenje furnira obuhvaća razne načine kao i tipove sušionica.

Ljepila i lijepljenje furnira naročito je prikazano i s praktične strane utroška po uobičajenim recepturama. U prešanju su prikazani i

sistemi automatskog posluživanja. Slijedi faza dovršavanja s naročitim osvrtom na tehniku i gubitke kod brušenja iz vlastitih opažanja.

Testiranje šperploča, radi tehničke kontrole, obrađeno je i po JUS-u i DIN-u, jer to traži i naša praksa zbog izvoza.

Klasična izrada panel-ploča proširena je i najnovijim kontinuiranim postupkom »ANRA«.

Nisu izostavljene ni lake građevinske ploče iz drvene vune.

Novi proizvodi iverice, koje su se i kod nas naglo proširile, opisane su sa svima karakteristikama kako proizvodnje tako i samih sistema i vrsta ploča.

Posebno je prikazana tehnologija oplemenjivanja iverica.

Tehnologija vlaknatica ide od definicija i vrsti ovih ploča, preko sirovina i tehnoloških procesa i testi-

Prof. Dr. Ing. ROKO BENIĆ:

»ORGANIZACIJA RADA U DRVNOJ INDUSTRIJI«

Izdavač: Naladni zavod »Znanje« — Zagreb 1971. godine., 265 stranica, 48 slika u tekstu, 64 tablice, stručna recenzija DRAGUTIN DOMANKO, dipl. ing., redovni sveučilišni profesor.

Autor je svojim djelom dao najnoviji sveučilišni udžbenik s ovoga područja. Nastojanje da se dadu osnovni pojmovi i temelji naučne organizacije rada u drвноj industriji urodili su plodom. Naročita je zasluga autora da je osnovne principe organizacije prilagodio problematici drvene industrije i na taj način stvorio djelo naučne i praktične vrijednosti. U predgovoru autor obrazlaže nastajanje ovog djela koje je izraslo iz nekoliko prethodno objavljenih sveučilišnih skripata na Šumarskom fakultetu u Zagrebu i Ljubljani. U uvodu autor obrazlaže da se racionalnost rada ne sastoji u povećanju količine proizvoda, nego u povećanju proizvodnosti i ekonomičnosti rada. Sistematski se definira što sve obuhvaća organizacija rada, tj. pojmove koji su obrađeni u slijedećim poglavljima:

0. Uvod — predmet organizacije rada, 1. Razvoj i područje organizacije rada, 2. Proizvodni proces u drвноj industriji, 3. Cinioci procesa rada, 4. Poboľšanje (racionalizacija) radnog procesa, 5. Simplifikacija i standardizacija, 6. Studij vremena i normiranje rada, 7. Planiranje i priprema rada, 8. Kontrola kvalitete proizvodnje, 9. Analitička procjena radnih mjesta, 10. Obracunavanje zarade, 11. Zaključne napomene, 12. Upotrebljena literatura.

U prvom poglavlju dani su najvažniji povijesni momenti u razvoju proučavanja rada. Već su stari narodi znali za organizaciju rada, a što svjedoči niz napisa i reljefa. Prikazane su zasluge otaca moderne organizacije kao što su Taylor, Gil-

brath, Fayol, Ford itd. U prvom dijelu prikazani su i sistemi proučavanja rada. (REFA — ILO — BTE).

Drugo poglavlje obrazlaže sisteme procesa proizvodnje, analizira proces izrade u drвноj industriji, tok tehnološkog procesa, oblike proizvodnog procesa, lančani sistem rada sa i bez konvejera, te sinhronizaciju lančanog sistema uz mogućnost mehanizacije i automatizacije radnog procesa. Naročito je dobro obrađen lančani sistem s konvejerom sa sinhronizacijom operacije i primjerima montaže stolica. Prikazan je utjecaj lančanog sistema s mehanizacijom i automatizacijom radnog procesa.

U trećem poglavlju autor analizira čovjeka kao organizatora i izvođača rada, utjecaj odmora, stručne spreme, starosti i ostalih momenata na efekat rada. U istom poglavlju autor analizira radno vrijeme, tj. daje shemu učešća elemenata radnog vremena. Posebno analizira predmete rada (materijale), otpadak i škart te iskorištenje materijala. Prikazano je radno mjesto s racionalnom organizacijom pojedinog radnog mjesta.

Četvrto poglavlje obuhvaća racionalizaciju tehnološkog procesa i obuhvaća, počam od osnovnih faktora racionalizacije tehnološkog procesa, utvrđivanje sadašnjeg stanja pomoću »Kartoteka materijala i redosljeda operacija« te način otklanjanje povratnih i praznih hodova, štetnih razmaka itd.

U petom poglavlju autor je obrađio osnov suvremene organizacije, i to naročito u finalnoj proizvodnji, a to je standardizacija proizvoda. Pored pojma i podjele standarda i preduvjeta za donošenje standarda, prikaza standarda u svijetu i kod nas, autor je izneo i praktičan

Franjo Štajduhar, dipl. inž.

primjer standardizacije grupacije stolica tipa 1019.

Normiranje rada s obrazloženjem zadatka normiranja, metoda normiranja, tehnika snimanja i utroška radnog vremena, evidencije ostvarenih norma i tehnike normiranja u drвноj industriji obrađeni su u šestom poglavlju. Pored sistema kronometriranja obrađen je i sistem trenutačnih zapažanja koji je vrlo primjenjiv kod snimanja grupnih radova. U istom poglavlju obrađena je i metoda praćenja norma kao i prosječno izvršenje norma prema gradaciji u pojedinim zemljama. Primjerno su obrađeni pojedini strojevi, kao na primjer: jarmača, tračna pila, poprečni cirkular, višestрана blanjalica itd.

U sedmom poglavlju autor daje osnovne elemente tehničke pripreme rada. Osnov pripreme su »funkcije rukovođenja proizvodnjom« koje su sistematski obuhvatile sve zadatke koje treba da izvrši priprema rada. U istom poglavlju autor obrazlaže sistem osiguranja materijala za proizvodnju, kao i analizu ekonomičnosti i veličine serije u proizvodnji.

Vrlo sažeto, ali jasno, u osmom poglavlju autor daje osnove kontrole kvaliteta proizvodnje, počam od pojma kontrole, vrste kontrole te metodama kontrole. Statistička kontrola kvalitete vrlo je pristupačno obuhvaćena, a dano je i mjesto kontrole u organizacionoj shemi poduzeća uz ekonomičnost kontrole.

Deveto poglavlje obuhvaća vrlo akutan problem u drвноj industriji, a to je analitička procjena radnih mjesta. Autor u svojoj knjizi obrazlaže Njemački sistem i Jedinstveni sistem procjene radnih mjesta u SFRJ.

U desetom poglavlju autor je na 13 stranica obrazložio mogućnosti i sisteme obračuna zarade tj. proporcionalni sistem, stimulativni sistem i premijski sistem nagrađivanja.

Jedanaesto poglavlje obuhvaća zaključne napomene u kojima autor povezuje »Normiranje rada« i »Analitičku procjenu radnih mjesta« sa »Sistemom obračuna i zarada«, dok je dvanaesto poglavlje literatura kojom se je autor služio.

Autor ovog djela, redovni sveučilišni profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Dr. Roko Benić, dipl. ing. iznio je osnovno saznanje s ovoga područja. Ovaj udžbenik je plod pionirskog rada autora za uvođenje problema organizacije rada u sveučilišnim nastavama. Osim studentima, ovaj udžbenik će vrlo korisno poslužiti i stručnjacima koji rade u drвноj industriji.

Uzimajući u obzir sve naprijed navedeno, sveučilišni udžbenik prof. Roka Benića »Organizacija rada u drвноj industriji« preporučujemo stručnjacima u drвноj industriji.

Udžbenik se može nabaviti u većini knjižara po cijeni 70.— din, ili kod izdavača.

Dr. Zvonimir Ettinger

IN MEMORIAM

SVETOZAR GRGURIĆ, dipl. oec.

Navršivši samo 48 godina (rođen 1923. u Zagrebu), nenadano je preminuo vrsni kvalificirani ekonomski stručnjak koji je proveo u Institutu za drvo plodonosan period rada od preko 10 godina (1958—1968 g.).

Stojeći na čelu ekonomskog odjela Instituta, neumoran i marljiv u radu, podigao je značaj ne samo svog odjela već i cijelog Instituta. Zahaćujući problematiku drvene industrije u cjelini znao je ukazati na sve pozitivne elemente te privredne grane, no ujedno uočiti i mnoge negativne činjenice kao slabu organizaciju, nekontroliranu proizvodnju, neorjentiranost u prilikama na tržištu, cijenama i izgledima u perspektivi.

Uz svoj operativni rad dopijevao je i da svoje poglede o ekonomici drvene industrije obradi u studijama i brojnim stručnim člancima. To su:

A) SAMOSTALNI RADOVI

1. Studije i napisi

1. »Osvrt na kretanje proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske«, mjesečnik »Drvena industrija«, Zagreb, br. 5—6/1959.

2. »Što treba da obuhvati i kako se vrši analiza poslovanja pilane«, »Drvatski glasnik«, Beograd, br. 20. i 21/1960.

3. »Osvrt na ekonomiku drvene industrije Jugoslavije za period 1958—1960., Osnovni indikatori poslovanja, mjesečnik »Drvena industrija«, Zagreb br. 9—10/1961.

4. »Industrija namještaja i građevinske stolarije Jugoslavije 1960«, »Drvena industrija«, Zagreb, br. 3—4/1962.

5. »Drvena industrija Jugoslavije u 1961. g. s posebnim osvrtom na drvenu industriju NR Hrvatske i NR Slovenije«, »Drvena industrija«, br. 7—8/1962.

2. Skripta

6. »Ekonomika drvene industrije Jugoslavije«, skripta iz 1962. za Višu tehničku školu finalnog smjera u N. Gradišoku.

B) RADOVI U KOAAUTORSTVU

7. Grgurić Svetozar-Bosiljka Horvat: »Metoda izračunavanja potrebnih kadrova i osobnih dohodaka obzirom na gubitke radnog vremena u proizvodnji«, »Informator« br. 570/VIII 1959.

8. Grgurić Svetozar-Bosiljka Horvat: »Proizvodnost rada na industrijskim pilanama Hrvatske«, »Drvena industrija«, Zagreb, br. 11—12/1959.

9. Grgurić Svetozar-Bosiljka Horvat: »Proizvodnost rada na industrijskim pilanama Hrvatske«, »Drvena industrija«, Zagreb, br. 7—8/1960.

10. Čop Bogomil-Grgurij Svetozar: »Problemi primjene reprezentativnosti indikatora i daljnijeg usavršavanja jedinstvene metode praćenja i mjerenja proizvodnosti rada na pilanama«, mjesečnik Saveznog zavoda za proizvodnost rada, Beograd, »Produktivnost« br. 1/1961.

10. Čop Bogomil-Grgurij Svetozar: »Problemi pod istim naslovom (v. br. 10) pripremljen za Savjetovanje inženjera i tehničara drvene industrije Jugoslavije po pitanjima proizvodnosti rada u drvnoj industriji Jugoslavije, koje je održano u XII. mj. 1960. u Beogradu (koreferent G. S.).

Interno u Institutu sudjelovao je uspješno u svim reorganizacijama zacrtavajući smjernice i opsege rada pojedinih sektora i odjela. Bio je muževan i energičan pri rješavanju prepreka, koje bi stajale na putu daljnjeg razvoja Instituta.

Kao cijenjeni stručnjak, iskren drug i čestit kao čovjek ostat će nam u trajnoj uspomeni.

STJEPAN PUHOVSKI

Rođen u Zagrebu 1910 — umro 1971. Dugogodišnji član Instituta za drvo preminuo je nakon dugog i teškog bolovanja.

U Institut dolazi 1959. g. kao visokokvalificirani majstor — stolar, gdje radi sve do svojega preranog invalidskog umirovljenja 1968. g. U tehničkom laboratoriju Instituta univerzalan je majstor kako u pripremi epruveta, sušenju, površinskoj obradi, tako i kao laborant pri radu s instrumentima pri raznim naučnim i stručnim

testiranjima. Uvijek točan i pouzdan, mnogo je doprinio uspjehu pri istraživanju mnogih tema koje je Institut obrađivao.

Miran i staložen i u društvenom radu Instituta uvijek je težio pravilnim rješenjima, za koja se je zdušno zauzimao.

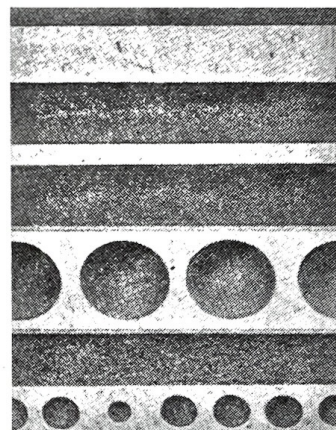
Zbog svoga marljivog rada, drugarstva i čestitosti neka mu je

Vječni spomen!

EKONOMIČNA GRADNJA MONTAŽNIH KUĆA SA
● OKAL-pločama
IZ DRVNIH OTPADAKA I GATERSKE PILJEVINE



OD OKAL-PLOČA — DO OKAL-KUĆA



Projektiramo i isporučujemo kompletne tvor-
ničke uređaje za kontinuiranu proizvodnju

● OKAL-ploča

za namještaj i građevine, kao i za montažne
kuće po priznatom OKAL-SISTEMU

Otto Kreibbaum

MASCHINENBAUGESELLSCHAFT
3215 LAUENSTEIN/HANN.

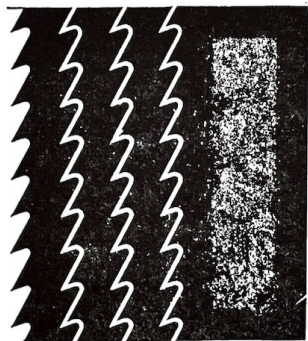
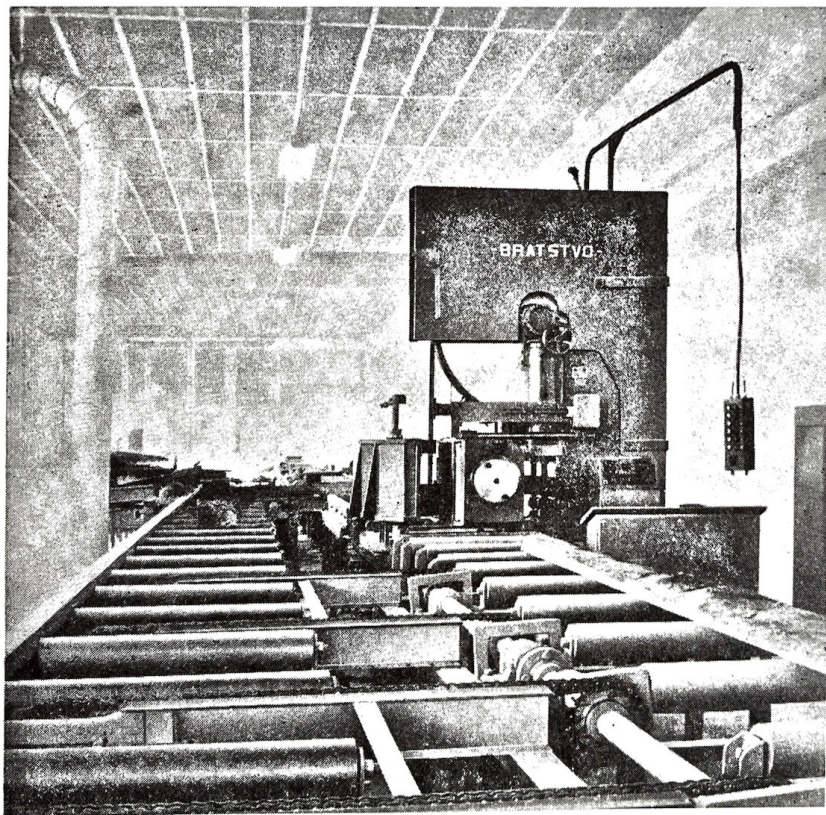
Telefon: Salzhemmendorf 524

Telex: 092870

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

Proizvodi pilanske strojeve i strojeve za uređenje lista pile, kao i strojeve za obradu drva:

Automatska tračna pila — trupčara tipa	TA-1400	Automatska brusilica noževa	ABN
Rastružna tračna pila tipa	RP 1500	Aparat za lemljenje tipa	AL-26
Tračna pila — trupčara	PAT 1100	Visoko turažna glodalica	VG-25
Klatna pila	KP 4	Blanjalica	B-63
Automatski circular tipa	AC-1	Glodalica	G-25
Pilanska tračna pila tipa	P-9	Ravnalica	R-50
Univerzalna rastružna tračna pila tipa	PO	Zidna bušilica	ZB-3
Povlačna pila	PP	Horizontalna bušilica	BS-20
Tračna pila	TP-800	Ručna kružna brusilica	RKB
Precizna cirkularna pila	PCP-450	Univerzalna tračna brusilica tipa	UTB
Automatska oštrilica pila	OP	Automatska tračna brusilica tipa	ATB-1
Razmetačica pila	RU	Stroj za čepovanje	Č-4
Brusilica kosina tipa	BK 2	Lančana glodalica	LG-120
Valjačica pila	VP-26		



TVORNICA STROJEVA

BRATSTVO



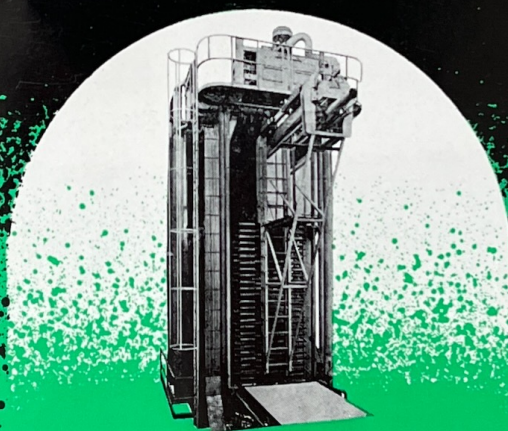
ZAGREB ● Savski gaj, XIII put ● Tel. 523-533 ● Telegram: »Bratstvo-Zagreb«

Zašto biste gradili na vodi, ako vaše tržište leži na suhom?

Obzirom da tržište ne dolazi do vašeg mjesta vaše mjesto se mora nalaziti na tržištu. Medjutim, svako tržište nema idealno mjesto prodaje.

Želite li unatoč toga biti usred tržišta, potreban vam je postupak presanja, kojim postajete neovisni od mjesta. Za produkciju lesonit ploča na primjer: jedno BvH postrojenje za presanje lesonit-ploča prema postupku Weyerhaeuser-Dry /licenca: Weyerhaeuser Company, Tacoma/Wash. USA / **To postrojenje oslobadja

vas mnogih problema /voda, zakonske odredbe, tehnički i tehnološki problemi/. Ma gdje se vaše tržište nalazilo – sa BvH ste mu svakako bliže.



Automatsko postrojenje za lesonit ploče
/Weyerhaeuser-suhi postupak/
30 etaža, ukupna snaga presanja: 4.200 Mp
format zagrjevnih ploča: 1.400x5.700 mm

Ideja za osvajanje tržišta:
Suhi postupak za dobivanje lesonit ploča.

Bvh. Ideje za uspjeh na tržištu.

**Ako želite, izgraditi ćemo vam rado i postrojenje za mokri postupak.



Hidraulične prese
D-415 Krefeld

**BECKER
& VAN
HULLEN**

Untergath 100, Tel. 33 91
Telex: 853 827 bvhr d
Adr. tel.: BEKHUELLE

PROIZVODNJA I PROMET

PROIZVODA

- šumarstva
- drvene industrije
- industrije celuloze i papira

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

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

EXPORTDRVO

ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

BRZOJAVI: EXPORTDRVO, ZAGREB — TELEFON: 444-011 — TELEPRINTER: 213-07



Proizvodne organizacije

Drveno industrijski kombinat »Česma« - Bjelovar
Drveno industrijski kombinat — Novi Vinodolski
Drveno industrijski kombinat — Ravna Gora
Drveno industrijski kombinat — Virovitica
Drvena industrija — Vrbovsko

Komercijalne poslovne jedinice:

Izvoz — uvoz — Zagreb
Tuzemna trgovina — Zagreb
Trgovina na veliko i malo »Solidarnost - Rijeka
Skladišni i lučki transport — Rijeka
Samostalna radna jedinica — Beograd

Predstavništva:

European Wood Products — New York, 35-04 30th Street, Long Island City N. Y. 11106
Omnico G.m.b.h. 83 Landshut/Bay Christoph-Dörner Str. 3. - HOLART, Import-Export-Transit G.m.b. H., 1011 Wien, Schwedenplatz 3—4. — Omnico Italiana, Milano, Via Unione 2. — Export-drvo Repr. London, W. 1., 223—227, Regent Street — »Cofymex«, 30, rue Notre Dame des Victoires, Paris 2e. EXHOL, Amsterdam, Amstel veenseeg 120/III.

AGENTI U SVIM UVOZNIČKIM ZEMLJAMA