

DRVNA INDUSTRIJA

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

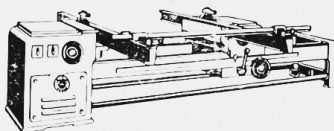


ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRŽAŠKA CESTA 49

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA I RAZNE NAPRAVE ZA EKSPLOATACIJU ŠUMA

visokoturažne frezere,
formatne kružne pile,
polir-mašine, dvovalj-
čane brusilice, brzo-
hodne preše, aparate
za dodavanje —



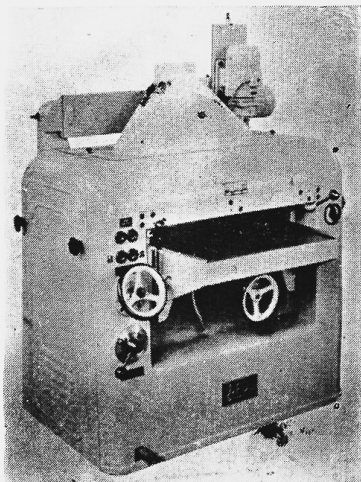
brusilice za alat i buši-
lice, sušare za drvo i
furnir svih vrsta, mo-
torna vitla i vozne ma-
čke za transport tru-
paca kod eksploatacije

U svom sastavu podu-
zeće raspolaže ljevaon-
icom obojenih metala

SVI SU NAŠI PROIZVODI
VISOKOKVALITETNI

TRAŽITE
NAŠE PONUDE!

Strojni alati za obradu drveta za tvornice i radione, normalne i tropske izvedbe



Jarmače — kružne pile — tračne pile —
ravnalice — blanjalice — bušilice — stru-
govi — kombinirani strojevi za obradu
drva — spajalice za furnir — preše za
furnir — jedno i višeetažne hidraulične
preše — tračne brusilice — dvo i trocilin-
drične brusilice — strojevi za nanašanje
laka — kabine za lakiranje — sušare za
lak — strojevi za oštrenje noževa te kruž-
nih i tračnih pila — sušare za furnir —
sušare za drvo.



METAEXPORT
WARSAWA

IZVOZ — UVOZ

WARSAWA, 49 Mokotowska, POLJSKA
Telegrami: 84441, — Telex: 10391

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XIV

SIJEČANJ — VELJAČA 1963.

BROJ 1—2

SADRŽAJ

- Inž. Zdenko Pavlin:
SADRŽAJ VODE U DRVU GRAĐEVNE STOLARIJE
- Inž. Nikola Herljević:
ŠPER-PLOČE »ZA VANJSKU UPOTREBU« U GRAĐEVINARSTVU
- Inž. Zvonimir Ettinger:
PROVOĐENJE RACIONALIZACIJE RADA U TVORNICAMA NAMJEŠTAJA
- * * *
- Prijedlozi i mišljenja
- * * *
- »Mi čitamo za vas«
- * * *
- Nove knjige
- * * *
- Iz zemlje i svijeta
- * * *
- Naša kronika

CONTENTS

- Ing. Zdenko Pavlin
WATER CONTENT IN THE WOOD USED IN JOINERY FOR BUILDINGS
- Ing. Nikola Herljević
PLYWOOD FOR »EXTERIOR USE«
- Ing. Zvonimir Ettinger
THE RATIONALISATION OF THE WORKING IN THE FURNITURE PLANTS
- * * *
- Practical Advices
- * * *
- New Books
- * * *
- Home and Foreign News
- * * *
- Timber and Wood-working Abstracts
- * * *
- Chronicle

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Gajeva 5/V. Telefon: 32-933, 24-280. Naziv. tek. računa kod Narodne banke 400-11-603-106 (Institut za drveno industrijska istraživanja). — Izdaje: Institut za drveno industrijska istraživanja. — Odgovorni urednik: dr inž. Stjepan Frančišković. — Redakcioni odbor: Veljko Auferber, inž. Bogoljub Čop, inž. Zvonko Ettinger, dipl. ec. Svetozar Grgurić, inž. Milan Kovačević, inž. Erich Lechpammer, inž. Branko Matić, inž. Zora Smolčić, inž. F. Stajduhar — Urednik: A. Ilić. — Časopis izlazi jedamput mjesečno. — Pretplata: Godišnja 1000 Din za pojedince i 5000 Din za poduzeća i ustanove. Tisak: Izdavačko tiskarsko poduzeće »A. G. MATOŠ« — Samobor

Slika na omotnoj stranici:

Skladište šper-ploča u Tvornici »Bosanka« u Blažuju kod Sarajeva.

INSTITUT ZA DRVO — NAUČNA USTANOVA

Koncem prošle godine (29. decembra 1962. pod br. 1100) donio je Savjet za naučni rad NR Hrvatske u Zagrebu rješenje, prema kojem Institut za drvo u Zagrebu ispunjava uvjete iz propisa čl. 15 al. 1 Zakona o organizaciji naučnog rada, da se osnuje kao naučna ustanova. Time su dosadanjem Institutu za drvo-industrijska istraživanja nakon 13-godišnjeg dje lovanja a s njim zajedno i čitavoj drvnj privredi otvorene nove razvojne perspektive. U industrijskoj je preradi drveta unatoč njezine stoljetne tradicije i velikog značenja u našeg narodnom gospodarstvu vladala empirija više nego u bilo kojoj drugoj djelatnosti. Ta je industrija kroz čitav jedan vijek, hipertrofirana pilanama tj. najjeftinijim investicijama, proizvođila u glavnom polufabrikate i kao takova uz niske radničke nadnice služila za brzo bogaćenje raznih, većinom inostranih poduzetnika.

To je danas prošlost, ali je zaostalu strukturu industrije i nisku obrazovanost kadrova naslijedilo i narodno Oslobođenje. Prekinuti s takovim stanjem nije bilo lako ni jednostavno. Zatečeni se kadrovi nisu mogli odmah zamijeniti boljim snagama. Pod pritiskom je poratnih potreba i razvijanja drugih industrijskih djelatnosti trebalo iskoristiti radne snage, kakove su stajale na raspoloženju, i tek ih postepeno zamjenjivati mladim dinamičnijim osobljem. Svako bi drugo rješenje izazvalo jake poremećaje, a ti bi se odrazili u čitavoj narodnoj privredi. U takovoj se je situaciji dosadani Institut morao orijentirati u prvom redu na rutinske radove, kakove su nametale konkretne potrebe operative, a tek u drugom redu na naučna istraživanja ključnih problema. Jer, naučni rad i nje govri rezultati imaju pravi učinak samo u uvjetima, kada u praksi postoji dovoljan broj stručnjaka, koji slobodni od empirijskih predrasuda imaju volje i sposobnosti, da znanstvene tekovine savjesno provode u život. Tu je dakle nužna najuža suradnja nauke i prakse a što više i neposredno učesće operative u postavljanju tematike istraživačkih radova. Naravno, sve je to teško razumljivo za one, koji stoje na praktičističkim pozicijama, jer se je lakše kretati po utabanim putevima nego utirati nove.

O svim je tim faktima trebalo voditi računa kod nastojanja, da se kod nas osnuje istraživački centar naučnog karaktera u području tehnologije i prerade drveta. Stoga je navedena odluka Savjeta za naučni rad, makar prividno i zakašnjela, u stvari rezultat dugotrajne pripreme, stvaranja solidne platforme i brojnih konzultacija. Odluka je ipak donešena u pravo vrijeme.

Na osnovi te odluke zaključen je 18. marta 1963. g. u smislu propisa čl. 14. Zakona o organizaciji naučnog rada između Šumarskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i jedanaestorice najvažnijih privrednih organizacija iz oblasti prerade drveta ugovor o osnivanju naučnog Instituta. Te su organizacije slijedeće:

»Belišće« kombinat za mehaničku i kemijsku preradu drva, Belišće (kod Osijeka)

»Slavonija« drvna industrija, Slavonski Brod,

»Stjepan Sekulić« drvno-industrijski kombinat, Nova Gradiška,

»Mojica Birta« šumsko privredno poduzeće, Bjelovar,

»Florijan Bobić« tvornica stolica, Varaždin,

»Eksport-drvo« Zagreb,

»Lika« drvno industrijsko poduzeće, Gospić,

»Spačva« šumsko-poljoprivredni industrijski kombinat, Vinkovci,

Drvno-industrijsko poduzeće, Sisak

Drvno-industrijsko poduzeće, Ogulin,

Drvno-industrijsko poduzeće, Novoselec.

Navedeni osnivači imenuju po jednog člana u savjet novog Instituta, odobravaju program njegovog rada, potvrđuju izbor direktora, daju suglasnost na raspodjelu i unošenje sredstava u fondove te napokon potvrđuje odn. odobravaju pravila Instituta. U tematici je Institut obavezan dati prioritet onim zadacima, na koje su zainteresirani osnivači. Privremeni je Savjet Instituta izabrao za privremenog direktora Inž. Branka MATIĆA, dosadanjeg savjetnika Instituta. Nova naučna ustanova preuzima sva prava i obaveze bivšeg Instituta za drvo-industrijska istraživanja s tim, da će se preuzimanje dosadanih službenika izvršiti nakon izbora, koji će predložiti posebna komisija.

Donoseći prve vijesti o formiranju Instituta za drvo kao naučne ustanove redakcija će našeg lista u buduće povremeno donositi pobilže obavještenja o organizaciji, tematici i radu s naročitim osvrtom na tekuće potrebe industrijske operative. Na taj će način biti moguće, da trudbenici u čitavoj drvnj privredi stalno prate koliko rješavanje aktuelnih pitanja toliko i opće naše i inostrane znanstvene tekovine. Istraživački rad i njegovi rezultati prelaze time okvir uskog kruga teoretičara i postaju svojina čitave drvopredavačke struke.

REDAKCIJA

SADRŽAJ VODE U DRVU GRAĐEVNE STOLARIJE

UVOD

Često se po završetku građevnog objekta stavljaju primjedbe na kvalitet građevne stolarije. Tih je primjedaba tokom korišćenja stambenih površina sve više. Jednako prigovaraju investitori kao i korisnici stambenih površina. Pojedini se elementi građevne stolarije iskrive u tolikoj mjeri, da ih je potrebno zamijeniti. Čest je slučaj da i nakon tih zamjena dolazi do sličnih, ako ne i istih posljedica.

Cilj je ovog istraživanja bio ustanoviti uzroke ovih pojava. Zbog toga su izvršena mjerenja sadržaja vode u drvu građevne stolarije na širem području grada Zagreba. Podaci koji se ovdje iznose rezultat su mjerenja u istom vremenskom razdoblju (1. V—31. VII) kroz tri godine.*

Mjerenja su vršena na stambenim objektima i u poduzećima za izradu građevne stolarije.

Ukupno je obuhvaćeno 48 stambenih objekata s 2.304 mjerenja, 3 skladišta pri samoj gradnji stambenih objekata s 300 mjerenja, te 4 poduzeća za izradu građevne stolarije s 360 mjerenja.

INSTRUMENT ZA MJERENJE VLAGE

Mjerenja su izvršena električnim vlagomjermom na bazi otpora («Gann Hydromat KL 20-02»), koji je prethodno ispitan, a korekcije su uzete u obzir kod mjerenja. Vlagomjer ima 3 baterije, jednu od 1,5 V, a dvije od 22,5 V. Baterija od 1,5 V služi za žarenje elektronke, dok baterije od 22,5 V služe za anodni napon elektronke.

Pribrator vlagomjera sastoji se od: pločaste, igličaste i dubinske sonde s kablama.

Na skali se direktno očitava vlažnost drva u postocima. Područje skale je od 4—30%, a tačna se očitavanja dobiju od 5—25%. Tačnost mjerenja iznosi $\pm 1\%$ za područje skale od 5—15%, a $\pm 2\%$ za područje skale od 15—25%.

Kontakt između instrumenata i drva ostvaruje se preko sonde. Upotrebljene su dubinske sonde (forma oštrica i forma svrdla). Kad se sonde zabiju u drvo i uključi instrument, uspostavlja se električni krug u kome je drvo otpornik.

Mjerenje vlage drva ovim vlagomjermom zavisa se na mjerenju otpora koji drvo pruža

* Dio ovih podataka koristio sam u Izvještaju o vlažnosti drva građevne stolarije Instituta za drvno industrijska istraživanja u Zagrebu.

istosmjernoj struji. Otpor ovisi o: sadržaju vode, temperaturi, vrsti drva i smjeru vlakana.

Električni otpor jako se mijenja s promjenom sadržaja vode u drvu u higroskopskom području [između tačke zasićenosti (oko 30%) sadržaja vode i apsolutno suhog stanja (0%)]. Otpor je to veći što je manji sadržaj vode u drvu. Svakom sadržaju vode u tom području odgovara određeni električni otpor.

Temperatura utječe na električni otpor. Povećanjem temperature otpor se smanjuje. Utjecaj temperature može se korigirati pomoću tablica. U praksi se korekcija zanemaruje kod temperatura od 0—30°C.

Vrst drva utječe na promjene električnog otpora. Zbog toga se vlagomjer baždari na jednu vrstu drva, dok se za druge vrste uzima korekcija iz tablica proizvođača vlagomjera. Te su korekcije također malene (kod malog sadržaja vode), pa se često zanemaruju.

Smjer vlakana utječe na električni otpor, koji je znatno manji u smjeru vlakana nego okomito na njih. Zbog toga se mjerenje vrši u smjeru vlakana.

NAČIN RADA

Mjerenja su izvršena na stambenim objektima i u poduzećima za izradu građevne stolarije.

Kod stambenih objekata izvršena je podjela, s obzirom na starost samih objekata, na 7 skupina (A, B, C, D, E, F i G).

U prvu skupinu (A) ušli su stambeni objekti kod kojih se upravo ugrađivala građevna stolarija. Ta je skupina podijeljena na dvije podskupine, i to: stambeni objekti u izgradnji (A-1) i skladišta pri gradnji (A-2) (vidi tabelu 3.). Podjela je izvršena zbog toga, jer su mjerenja pod A-1 obuhvatila već ugrađenu stolariju, a mjerenja pod A-2 građevnu stolariju, koja se nalazila u skladištu (suši). Skladište je sagrađeno pri samoj gradnji zbog zaštite proizvoda.

U drugoj skupini (B) nalaze se upravo završeni stambeni objekti, tj. objekti u vrijeme tehničkog prijema.

U ostalim skupinama (C, D, E, F i G) nalaze se objekti raspoređeni prema vremenu koje je proteklo od završetka izgradnje stambenog objekta do vremena mjerenja sadržaja vode.

Kod svih stambenih objekata, obuhvaćenih ovim mjerenjem zagrijavanje prostorija vrši se pećima.

Kod svakog objekta vršena su mjerenja u 2 stana na različitim katovima. U svakom stanu mjerena su troja vrata i tri prozora. Kod vrata su mjerenja izvršena na dovratnicima i krilima, a vrijednosti su prikazane zajedno. Isto su tako kod prozora mjerenja izvršena na doprozornicima i krilima, a rezultati prikazani zajedno. Na slici 1 prikazana su mjesta mjerenja. Na taj je način kod mjerenja pojedinih objekata dobiveno 48 rezultata.

Objekt = 2 stana [3 vrata (2 mjerenja krila + 2 mjerenja dovratnika) + 3 prozora (2 mjerenja krila + 2 mjerenja doprozornika)].

Vrijednosti sadržaja vode prozorskih i vratnih krila su izmjerene sondama u obliku oštrica koje se zabijaju u drvo do oko 1/5 debljine. Na taj je način direktno dobiven srednji sadržaj vode.

Kod dovratnika i doprozornika vrijednosti su izmjerene sondama u obliku svrdla, koje su zavrtane do različitih udaljenosti od površine zbog dobivanja minimalnih, srednjih i maksimalnih vrijednosti.

Maksimalne su se vrijednosti sadržaja vode nalazile u raznim udaljenostima od površine, što je zavisilo od vlažnosti okoline ugrađenog drva. Na skladištima pri gradnji kao i kod poduzeća za izradu građevne stolarije maksimalne su vrijednosti sadržaja vode dobivene približno u sredini debljine doprozornika i dovratnika. Kod objekata iz skupine C, D i E te su vrijednosti dobivene na oko 2/3 debljine, dok su kod objekata pod F i G dobivene približno u sre-

dini. Kod objekata obuhvaćenih pod A-1 i B maksimalne vrijednosti dobivene su neposredno uz žbuku. Kod udaljenosti od površine smatra se udaljenost u smjeru uzdužne simetrale zida, jer su mjerenja okomito na tu simetralu izvršena približno u polovici debljine.

REZULTATI MJERENJA

U tabeli 1 prikazani su podaci o broju mjerenja po skupinama (broj obuhvaćenih objekata, broj mjerenja po objektu, ukupni broj mjerenja i ukupni broj mjerenja u skupini).

Tabela 1

Redni broj	Oznaka skupine	Broj obuhvaćenih objekata	Broj mjerenja po objektu	Ukupni broj mjerenja	Ukupni broj mjerenja u skupini
1	A-1	9	48	432	732
2	A-2	3	100	300	
3	B	9	48	432	432
4	C	6	48	288	288
5	D	6	48	288	288
6	E	6	48	288	288
7	F	6	48	288	288
8	G	6	48	288	288
9	Poduzeća za izradu građevne stolarije	4	90	360	360
	Σ	55		2.964	

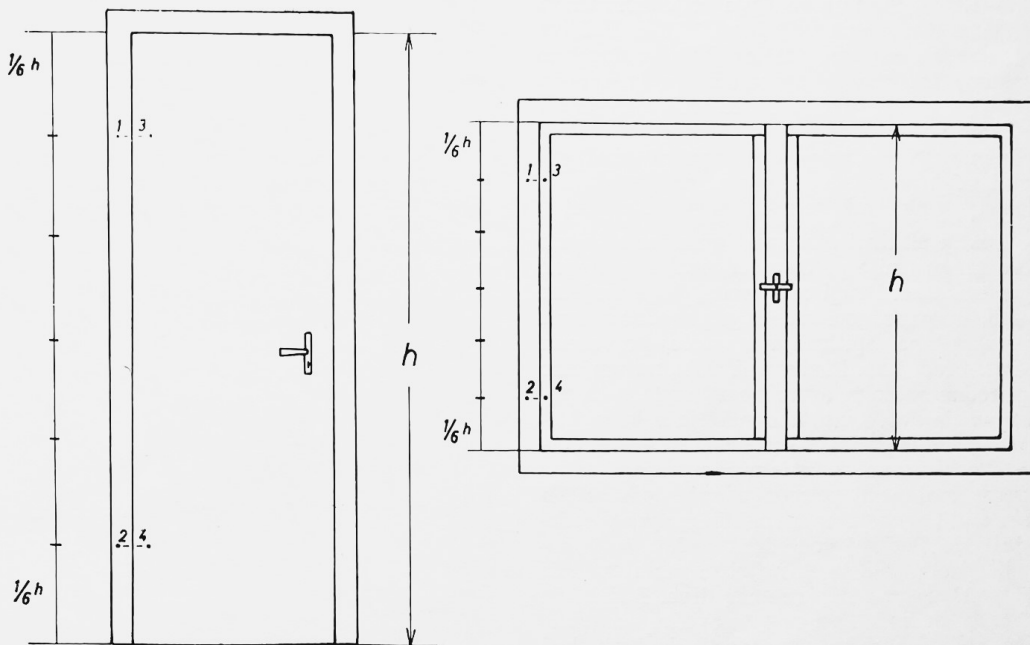
Vrijednosti dobivene mjerenjem sređene su i prikazane u tabeli 2 i 3. U tabeli 3 su pod

Tabela 2

	PODUZEĆE ZA IZRADU GRAĐEVNE STOLARIJE					
	Prozori			Vrata		
	Sadržaj vode u %			Sadržaj vode u %		
	min.	sred.	maks.	min.	sred.	maks.
Materijal za izradu prozora i vrata			12,9...	16,2...	20,6	
Građevna stolarija pred isporuku	13,1...	15,4...	17,9	11,7...	15,9...	20,8

Tabela 3

Skupine	Stambeni objekti	Prozori			Vrata		
		Sadržaj vode u %			Sadržaj vode u %		
		min.	sred.	maks.	min.	sred.	maks.
A-1	u izgradnji	12,8...	15,4...	21,1	12,8...	16,1...	(27,0)
A-2	skladište pri gradnji	13,3...	14,7...	18,1	14,4...	16,6...	19,2
B	upravo završeni	11,4...	15,3...	18,6	12,2...	15,2...	20,3
C	završeni pred cca 3 mj.	12,7...	15,0...	16,9	13,4...	16,6...	> (30)
D	završeni pred cca 4 mj.	12,4...	16,3...	(28,0)	12,4...	18,6...	(29,0)
E	završeni pred cca 6 mj.	12,6...	15,8...	20,8	12,0...	15,2...	18,4
F	završeni pred cca 2 god.	12,5...	15,6...	15,5	12,3...	14,1...	17,1
G	završeni pred cca 20 god.	10,5...	12,3...	15,5	10,8...	12,5...	14,3



Slika 1 — Vrata i prozor s oznakom mjesta mjerenja

maksimalnim vrijednostima iznijeti i podaci očitani na skali iznad 25%. Ovi su rezultati stavljeni u zagradu te ih treba uzeti s rezervom, jer su očitani na dijelu skale koji više nije pouzdan. Oni mogu poslužiti samo informativno.

Srednji sadržaj vode u građevnoj stolariji, utvrđen mjerenjima, veći je od dozvoljenog. Iz tabele 2 i 3 vidljivo je da su i razlike u pojedinim skupinama između minimalnog i maksimalnog sadržaja vode prevelike. Ove su razlike prikazane u tabeli 4.

Tabela 4

Skupina	Razlika između maksimalnog i minimalnog sadržaja vode	
	Prozori %	Vrata %
A-1	8,3	(14,2)
A-2	4,8	4,8
B	7,2	8,1
C	4,2	(16,6)
D	(15,6)	(16,6)
E	8,2	6,4
F	10,6	4,8
G	5,0	3,5
Sirovina		7,7
Proizvod pred isporuku	4,8	9,1

Iz podataka u tabeli 4 može se zaključiti, da drvo za građevnu stolariju nije dovoljno osušeno, ili je ugrađeno u vlažnu sredinu.

Razmatranje

Razloge za nedovoljno i nejednoliko osušeno drvo treba tražiti od samog početka proizvodnje građevne stolarije, tj. od uzimanja drva sa skladišta piljene građe. Treba obratiti više pažnje drvu, jer je drvo higroskopan materijal i s vremenom dosegne izvjestan sadržaj vode, koji je tačno određen temperaturom i relativnom vlagom okružujućeg zraka.

Drvo za građevnu stolariju treba svakako sušiti na umjetan način (u sušionicama). Iz podataka Hidrometeorološke službe i Geofizičkog zavoda u Zagrebu (prema **Krpanu**) srednja godišnja i srednja mjesečna temperatura zraka (t), relativne vlage (φ) i ravnotežni sadržaj vode u drvu (u) za razdoblje od 50 godina iznosili su: (tabela 5, sl. 2 i 3):

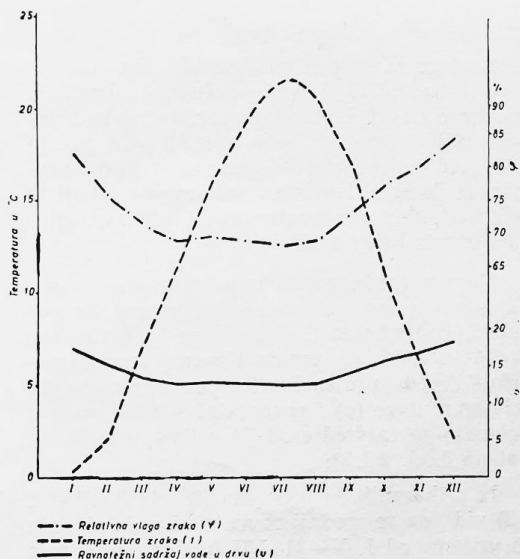
Iz prikazanih se podataka (tabela 5, slike 2 i 3) vidi, da se srednji ravnotežni sadržaj vode za vrijeme od 1. V—31. VII (vrijeme mjerenja sadržaja vode u građevnoj stolariji) kreće od

Tabela 5

	Mjeseci u godini												Godišnje vrijednosti	Ampli- tuda	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Zagreb (Grič)	t (°C)	0,3	2,2	7,1	11,4	16,1	19,4	21,6	20,7	16,9	11,8	6,3	2,1	11,3	21,3
	φ (%)	82	76	71	68	70	70	68	70	75	80	82	84	75	16
	u (%)	17,5	15,3	13,7	12,8	13,0	12,8	12,6	12,8	14,3	15,9	16,9	18,4	14,6	5,8

12,6—13,0%. Srednja godišnja vrijednost iznosi 14,6%, a minimalna vrijednost 12,6%. Vidljivo je da se samo tanka daščica, koja je dovoljno vremena izložena odgovarajućim uvjetima, na području grada Zagreba može osušiti na 12,6% sadržaja vode. Iz toga se zaključuje, da se prirodnim sušenjem ne postiže dovoljno nizak sadržaj vode, već drvo za upotrebu u građevnoj stolariji treba svakako sušiti u sušionicama.

Neki praktičari tvrde, da je umjetno sušeno drvo krhko i nije po čvrstoći jednako prirodno sušenom drvu. Drugi opet tvrde, da je umjetno sušeno drvo mnogo čvršće nego prirodno sušeno. Komparativna ispitivanja čvrstoće, provedena u For. Prod. Lab. Madison, U.S.A., na umjetno i prirodno sušenim uzorcima 28 vrsta drva pokazuju, da dobro umjetno sušenje i dobro prirodno sušenje imaju isti učinak na čvrstoću drva. Uvjerjenje da se umjetnim sušenjem dobije čvršće drvo nego prirodnim sušenjem obično je rezultat zanemarenja znatnih razlika u sadržaju vode. Sadržaj vode drva na izlasku iz sušionice uglavnom je za nekoliko postotaka niži od temeljito prirodno sušenog drva. Budući da se čvrstoća kod drva naglo povećava s gubitkom vode, veće se vrijednosti dobivaju kod umjetno sušenog drva. Svakako treba paziti da drvo ne prima vlagu iz okolnog zraka, jer će se u tom slučaju izgubiti prednost umjetnog sušenja.

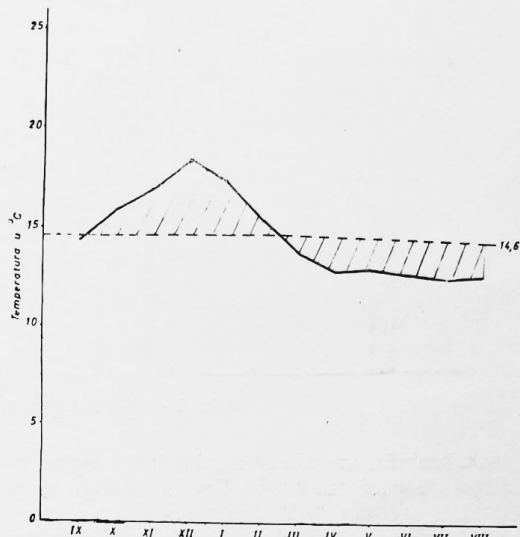


Slika 2 — Kretanje vrijednosti $t-\varphi$ -u tokom godine (prosjeak za 50 god.)

Ukoliko se drvo nalazi pod konstantnim uvjetima zraka (temperatura i relativna vlaga), drvo će tokom vremena postići odgovarajući sadržaj vode. Pritom će pritisci vodene pare u drvu biti u ravnoteži s pritiscima okružujućeg zraka.

Taj sadržaj vode u drvu nazvan je ravnotežni sadržaj vode.

Prilikom upotrebe drvo je veoma rijetko u ravnotežnom stanju zbog stalnih promjena (temperature i relativne vlage) okružujućeg zraka. Te su promjene kraćeg i dužeg trajanja. Kratkotrajne su dnevne promjene, koje utječu samo na sasvim tanke daščice. Na građevnu stolariju utječu dugotrajne tzv. sezonske promjene.



Slika 3 — Ravnotežni sadržaj vode u drvu tokom godine (prosjeak za 50 god.)

Otvorene suše (skladišta) zaštićuju osušeno drvo samo od kiše a nipošto od atmosferskih promjena. One nisu prikladne za uskladištenje.

Ukoliko će se složaj drva nakon izlaska iz sušionice nalaziti duže vrijeme u nezagrijanim sušama potrebno ga je rasložiti čim se ohladi te ponovno složiti bez letvica. Na taj će način samo vanjske daske mijenjati sadržaj vode.

Idealni uvjeti uskladištenja osušenog drva mogu se postići samo u sušama u kojima se regulira temperatura i relativna vlaga zraka. Ovdje se drvo održava na određenom sadržaju vode, koji odgovara sadržaju vode što će ga drvo postići u upotrebi. Takvi su uvjeti rijetko raspoloživi, no i upotreba zatvorenih suša s povremenim grijanjem može u priličnoj mjeri riješiti problem održavanja željenog sadržaja vode.

Drvo se prilikom sušenja uteže, a pri navlaživanju bubri. Zbog toga je potrebno smanjiti promjene dimenzija u drvu za vrijeme njegove upotrebe, tj. svesti ih na minimum. Drvo je donekle plastičan materijal tako, da se može prilagoditi izvjesnom iznosu promjena dimenzija bez ozbiljnog oštećenja. No upotreba nedovoljno osušenog drva, koje se uteže za vrijeme

upotrebe, uzrokuje stvaranje pukotina, otvaranje spojeva, ispadanje čavala itd.. U koliko je drvo previše osušeno, tj. ispod sadržaja vode koji će se postići u upotrebi, bubrenje će također stvarati nepravilike.

Voda se u drvu nalazi kao slobodna i vezana. Slobodna voda nalazi se u lumenima (šupljinama) stanica. Ta voda ne uzrokuje promjene u drvu. Vezana voda nalazi se u staničnim membranama u međuprostorima između kristalita (građbene jedinice fibrila). Ona uzrokuje promjene u volumenu drva.

Struktura stanične stijenke je kompleksna, no možemo ju promatrati i kao skup malih jedinica u formi relativno dugih spletova kristalita*, između kojih se nalazi voda. Kad voda prilikom sušenja napušta međuprostore između kristalita, oni se skupljaju uzrokujući smanjenje debljine stanične stijenke, čime stanice smanjuju volumen. To smanjenje održava se na komadu drva kao pojava koju zovemo utezanje.

Kod sušenja svježeg drva voda napušta prvo stanične šupljine (lumene). Kad je sva slobodna voda odstranjena, produženim sušenjem odstranjuje se voda iz stanične stijenke. Sadržaj vode kod kojeg su stanične šupljine bez vode, a stanične stijenke zasićene vodom, kreće se za sve vrste drva približno oko 30% i naziva se tačka zasićenosti vlakanaca (t. z. v.).

Premda se sirovo drvo neznatno uteže već na početku sušenja, utezanje postaje izrazitije tek ispod t. z. v. Isto tako apsolutno suho drvo bubri kada prima vodu sve do t. z. v. Nakon toga javlja se samo malo dodatno bubrenje.

Smatra se, da je utezanje drva proporcijalno iznosu gubitka vezane vode ispod tačke zasićenosti (30%). Za svaki 1% gubitka vode, drvo se uteže za ~ 1/30 totalnog utezanja. Kada se drvo osuši na 15% sadržaja vode, utegne se za otprilike polovinu totalnog utezanja, a kod sušenja na 6% sadržaja vode za 4/5 totalnog utezanja.

Kod nezaštićenog drva građevne stolarije dolazi do tzv. »razaranja«, ukoliko je drvo izvrgnuto atmosferskim utjecajima. Kada se površinski slojevi suhog drva ovlaže, oni nastoje povećati dimenzije, no u tome ih sprječavaju suhi unutarnji slojevi. Kao rezultat toga površinski slojevi vlakanaca se u izvjesnoj mjeri zgnječe. Ako se površinski slojevi ponovo osuše, oni će se sada jače utezati od normalnog drva, uzrokujući pojavu sitnih pukotina. U koliko se to ponavlja više puta, kao što je slučaj kod prozora nezaštićenih raznim premazima, razvit će se brojne male pukotine.

* Kristalit se sastoji iz lančanih molekula celuloze. Skupine kristalita čine fibrile. Nekoliko fibrila stvaraju fibrilski svežanj.

Te pukotine omogućuju prodiranje vode sve deblje u drvo. Ukoliko se upotrebe premazi, ovaj će se proces odvijati usporeno, jer se velike razlike u sadržaju vode između površinskih i unutarnjih slojeva neće pojaviti. Boje su djelomično uspješna zaštita protiv vlaženja kišom. Zbog toga drvo izvrgnuto kiši i suncu treba stalno zaštićivati od razaranja prevlakom premaza. Premazi zaštićuju površinu drva od naglog vlaženja i sušenja.

Za pravilnu upotrebu građevne stolarije drvo treba osušiti na odabrani postotak sadržaja vode, koji osigurava najmanje moguće promjene dimenzija. Na pr. drvo namijenjeno za vrata postići će tokom godine slijedeći sadržaj vode: zimi 8%, ljeti 10%. Prema tome drvo treba osušiti na nešto manje od 9% s. v. Time će se »rad« drva svesti na minimum. (Smanjenje postotka od aritmetičke sredine predlaže se zbog toga, što bubrenje stvara manje nepravilika od utezanja).

Drvo može biti obrađeno dodavanjem određenih kemikalija, koje sprječavaju veći dio utezanja i bubrenja i pod uvjetima u kojima normalno nastupa utezanje ili bubrenje (zbog promjena u sadržaju vode). Takva obrada drva povećava troškove te se primjenjuje samo kod naročito vrijednih proizvoda.

Promjene dimenzija ugrađenog drva javljat će se zbog uvjeta okoline (utezanje zimi zbog umjetnog grijanja). Velike promjene u sadržaju vode javljaju se u proljeće i jesen (prestanak i početak grijanja stambenih prostorija).

Osim toga promjene okoline mijenjaju se tokom godine različito s obzirom na položaj prostorije u samoj zgradi (suteran, prostor za stanovanje, potkrovlje). Maksimalne promjene drvo doživljava u suterenu dok su u potkrovlju i prostoru za stanovanje te promjene manje. Konstrukcija kuće, izolacija i sistem grijanja imaju malen utjecaj.

Drvo ne mijenja dimenzije jednolično. Promjene dimenzija po dužini drva (uzduž vlakanaca) vrlo su male, dok su naprotiv u smjerovima okomitim na vlakanca velike. Zbog tih nejednolikih svojstava drveni dijelovi (prozori, vrata) teže utezanju i bubrenju s promjenama u uvjetima okoline. Ta utezanja i bubrenja su dovoljna da prouzroče otvaranje i zatvaranje sastavaka, pucanje žbuke itd. Kod upotrebe drva nepravilne strukture te će promjene biti intenzivnije.

Osim toga, dio relativno kratkog komada drva može se znatno razlikovati u sadržaju vode od drugog dijela.

Drvo je izvrgnuto promjenama uvjeta okoline te ga stoga treba zaštititi premazima ili lakovima dobre otpornosti na vlagu (aluminijski prah nanesen u asfaltu ili katranu kao posredniku, aluminijski prah u fenol-aldehidnoj sin-

Preporuke za sadržaj vode u drvu

Za usporedbu s našim potrebama u sadržaju vode navode se slijedeći podaci:

1. Preporuke američkog laboratorija za šumske proizvode (For. Prod. Lab. Madison) za potrebni sadržaj vode u drvu u vrijeme ugradnje:

Upotreba drva	Sadržaj vode u drvu za:					
	normal. klimu (Veći dio USA)		vlaž. kl'mu (Južni dijel.)		suhu klimu (J.zap. dijel.)	
	srednje vrijed- nosti	granične vrijed- nosti	srednje vrijed- nosti	granične vrijed- nosti	srednje vrijed- nosti	granične vrijed- nosti
	%					
U unu- tarnjim prosto- rijama	8	5—10	11	8—13	6	4—9
Podovi	7	6—9	10	9—12	6	5—8
Građev. drvo	12	9—14	12	9—14	9	7—12

tetskoj smoli, asfaltni ili katranski premaz, olovno bijelilo u posredniku fenol-aldehidnoj sintetskoj smoli, aluminijski prah u lanenom ulju, laneno ulje s cinkovim oksidom, grafit u lanenom ulju, laneno ulje sa sekativom). S time se smanjuju promjene u sadržaju vode drva prilikom njegove upotrebe. Kod drvenih ploča premaze treba upotrebiti s obje strane, tako da je zaštita podjednaka. Ukoliko se to ne učini, razlike u iznosu gubitaka ili upijanja vode između lica i naličja mogu uzrokovati vitoperenje. Površine drva dobivene poprečnim rezom (kod vratiju i sl.) treba također premazati, iako su prilikom uporabe neuočljive.

Za smanjenje utezanja i bubrenja preporuča se upotrebiti vrste drva male težine, jer se u pravilu lakše drvo ne uteže i ne bubri koliko teže drvo. Osim toga treba obratiti pažnju na činjenicu, da se blistače utežu manje od bočnica (važno za parket) po širini a više po debljini.

Pokusi izvršeni u For. Prod. Lab. Madison-u, U.S.A. dokazuju, da zasada nema upotrebljivih premaza koji bi drvo potpuno zaštitili od upijanja ili otpuštanja vode, dakle od bubrenja ili utezanja. Razni premazi, bez obzira na vrstu i sastav, samo usporuju te promjene u drvu. Ukoliko je drvo stalno izvrgnuto velikoj vlazi iz okolnog zraka, ono će unatoč toga s vremenom postići higroskopski ravnotežni sadržaj vode koji je određen temperaturom i relativnom vlagom okružujućeg zraka.

Sadržaj vode u drvu varira za vrijeme njegove upotrebe. Ovim promjenama izvrgnuto je drvo ugrađeno unutar zgrade kao i drvo izloženo atmosferskom zraku.

Drvo izloženo atmosferskom zraku imat će veći sadržaj vode zimi, dok će, naprotiv, sadržaj vode drva unutar zgrade biti veći ljeti. Zagrijavanjem zraka snizuje se njegova relativna vlaga. Zbog toga je zrak unutar zgrade manje vlažan zimi nego ljeti. Te se promjene u vlazi ne mogu izbjeći.

Oštećenja u građevnoj stolariji i na zidovima treba pripisati promjenama sadržaja vode u drvu uslijed drugih uzroka. Među te uzroke ubrajamo:

1. vlagu koju drvo upija iz zraka uslijed sušenja betona, žbuke i drugih materijala upotrebljenih kod gradnje;

2. vlagu upijenu u direktnom kontaktu navedenih materijala s drvom tokom gradnje;

3. utezanje nedovoljno osušenog drva. Ovdje treba spomenuti i običaj pregrijavanja stanova u ranim danima stanovanja. To je potpuno pogrešno, jer iznenadne visoke temperature uz nisku relativnu vlagu mogu uzrokovati znatna oštećenja kod drva, čak i onda, kad je drvo pažljivo osušeno i građevna stolarija pravilno izrađena. Stoga se preporučuje prostorije zagrijavati na temperaturu ne višu od neophodno potrebne za stanovanje.

2. B. **Thunell** i H. **Lundquist** su klasirali tehničko drvo s obzirom na klimatske prilike Švedske u klase:

	Sadržaj vode
suho za stolarske potrebe	10—15%
suho za namještaj	6—10%

3. Preporuke engleskog laboratorija za istraživanje šumskih proizvoda (For. Prod. Research Lab., Princes Risborough) za potrebni sadržaj vode u drvu na britanskim otocima prikazani su grafički na slici 4.

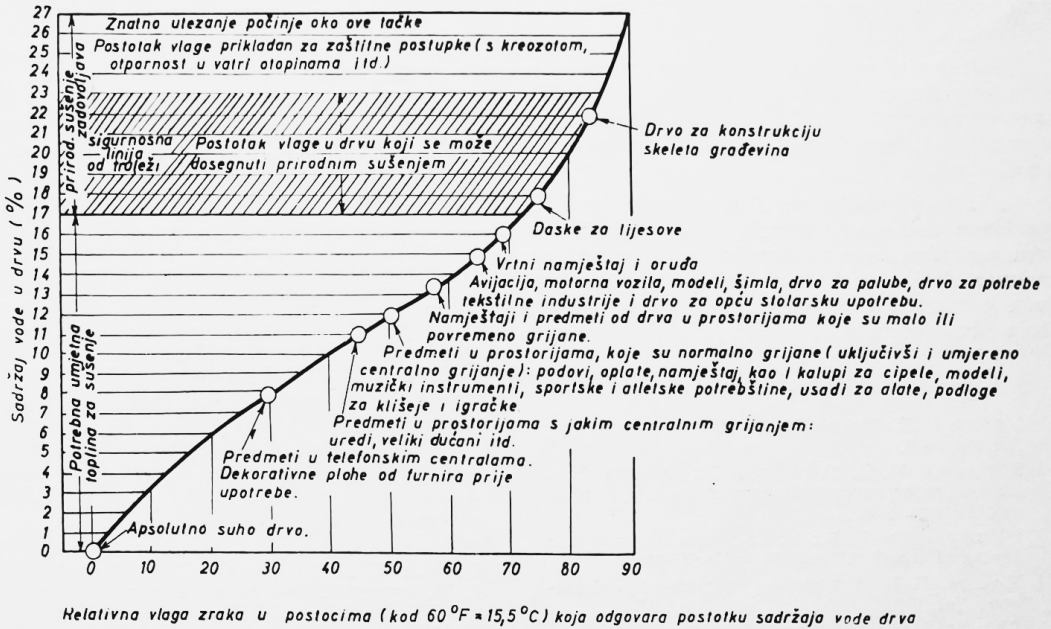
4. Po A. **Ihne-u**, R. G. **Bateson-u**, F. **Moll-u** i dr.

a) drvo koje će s jedne strane biti trajno izloženo utjecaju atmosferskog zraka, a s druge grijano toplim zrakom: prozori, vrata, građevno drvo itd., kao i drvo za bačve, treba sušiti na . . . 13—15% sadržaja vode;

b) drvo koje će biti postavljeno u spavaćim sobama, predsobljima, stubištima i svuda gdje se povremeno upotrebljava centralno grijanje treba sušiti na . . . 12—13% sadržaja vode.

c) drvo za namještaj, parket, dekorativnu stolariju i unutarnje uređaje u prostorijama s centralnim grijanjem treba sušiti na . . . 8—11% sadržaja vode.

Iznosi variraju za razne vrste i slika pokazuje samo srednje vrijednosti.



Slika 4 — Sadržaj vode u drvu za različite svrhe (po FPRL)

5. Podaci F. Kollmann-a (prikladni za srednjoevropsku klimu):

Drvo za različitu upotrebu	Sadržaj vode u drvu %
Špenploče	5—7
Namještaj i proizvodi iz drveta (parket, sobna vrata) u prostorijskim s centralnim grijanjem	8—10
Namještaj i proizvodi iz drveta u prostorijskim s običnim pećima	10—12
Doprozornici, kućna (ulazna) vrata, točkovi, žbice, dijelovi aviona	12—15
Vagoni i predmeti na slobodnom prostoru	13—16

6. Podaci H. Henderson-a:

Predmeti	Sadržaj vode u %		
	minim.	sred.	maksim.
špenploče	2	6	9
doprozornici, vrata i općenito tvorničke izrađevine od drveta	4	6	8
namještaj	4	6	10
grede, stupovi, slijepi podovi	6	8	20
građevno drvo neobrađeno	10	15	24

Iz prednjih se podataka vidi, da su preporuke za potrebni sadržaj vode u drvu za pojedine zemlje različite. To je razumljivo s obzirom na različite klime koje tamo vladaju.

Prema podacima dobivenim mjerenjem (tabela 3 skup. G. i tab. 5), drvo za izradu građevne stolarije na području grada Zagreba, trebalo bi sušiti na 11—13% sadržaja vode, s time da drvo za upotrebu u sobama s grijanjem treba sušiti na 8—10% sadržaja vode.

Zaključak

Sadržaj vode u drvu građevne stolarije na području grada Zagreba veći je od dozvoljenog. Za rješenje tog problema potrebno je:

1. Osušiti drvo na 8—10 odnosno 11—13% sadržaja vode, što zavisi o mjestu ugradnje u stanovima.

2. Drvo sušiti u sušionicama. Prirodnim sušenjem ne može se postići traženi postotak sadržaja vode.

3. Osušeno drvo kao i gotove proizvode držati u zatvorenim kondicioniranim skladištima (kontrola temperature i relativne vlage zraka).

4. Građevna stolarija ne smije se dopremiti na gradilište s ostalim građevnim materijalom potrebnim za gradnju. Dva su razloga koja govore protiv takovog načina:

a) zaštita građevne stolarije u tim skladištima je slaba;

b) ugradnja građevne stolarije ide uporedo sa samom gradnjom, što je potpuno pogrešno s obzirom na veliku vlagu zidova i stropne konstrukcije.

5. Upotrebiti zaštitne premaze zbog sprečavanja promjena u sadržaju vode kod gotovih proizvoda na svim površinama a ne samo na vidljivima.

6. Postaviti privremena grijanja te osušiti zgradu prije ugradnje građevne stolarije. U protivnom ugradnju treba odgoditi barem 3 do 6 mjeseci, tj. sve dok se zgrada dovoljno ne osuši sama.

7. Izgraditi sušionice. Poduzeća za izradu građevne stolarije ne raspolažu dovoljnim brojem sušionica, koje su neophodno potrebne za sušenje drva na određeni sadržaj vode. Zbog toga je izgradnja sušionica za umjetno sušenje drva hitna potreba.

LITERATURA

1. Desch, H. E.: Timber, its structure and properties, London 1938.
2. Stevens, W. C., Hodge, R. E.: Moisture changes in timber exposed to normal weather conditions, London 1946.
3. Henderson, H. L.: The air seasoning and kiln drying of wood, Albany, New York 1947.
4. Hodge, R. E.: The moisture content of roof timbers, For. Prod. Lab., 1947.
5. Thunell, B.: Variations of moisture in the wooden elements of buildings, Stockholm 1947.
6. Bateson, R. G.: Timber drying and behaviour of seasoned timber in use, London 1952.
7. Brown, H. P., Panshin, A. J., Forsaith, C. C.: Textbook of wood technology, Vol. II, New York — Toronto — London 1952.
8. Moisture content changes in seasoned lumber in storage and in transit, Ottawa 1952.
9. Krpan, J.: Istraživanja higroskopske ravnoteže vlage uzduha i drveta, Glasnik za šumske pokuse, knj. 11, Zagreb 1953.
10. Stevens, W. C.: Softwood floors in new buildings, London 1954.
11. Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 2. Aufl., 2. Bd, 1955. Berlin (Göttingen) Heidelberg.
12. Peck, E. C.: Moisture content of wood in use, Madison 1955.
13. Barišić, T.: Umjetno sušenje drveta, Beograd 1957.
14. Peck, E. C.: How wood shrinks and swells, For. Prod. Jour., No. 7, 1957.
15. For. Prod. Lab.: Shrinking and swelling of wood in use, Madison 1957.
16. Sekretariat za građevinarstvo: Uputstvo za ekonomicnije i tehnički ispravno građenje u pogledu izolacije i postotka vlage u drvu za stadij ravnoteže, br. 2329, 1957.
17. Campbell, G. S.: The effect of moisture change on wooden floors, C. S. I. R. O., Melbourne 1958.
18. For. Prod. Lab.: Detection and relief of case-hardening and final moisture content tests in kiln-dried lumber, No. 213, 1958.
19. Krpan, J.: Sušenje i parenje drva, Zagreb 1958.
20. Vorreiter, L.: Holztechnologisches handbuch, Band II, 1958.
21. Bois, P. J.: Wood moisture content in homes, For. Prod. Jour., No. 11, 1959.
22. Rasmussen, E. F.: Some effects of storage on storage on seasoned lumber, For. Prod. Lab., No. 1071, 1959.
23. Smith, H. H., Ellwood, E. L., Erickson, R. W. Survey of the moisture content of wood in use in California, Calif. For. and For. Prod., No. 16, 1959.
24. Hopkins, W. C.: The moisture content of building-structural members, For. Prod. Jour., No. 10, 1960.
25. For. Prod. Lab.: Uneven coatings on wood cause warping, No. D-12, 1960.
26. For. Prod. Lab.: Comparativ strength of air-dried and kilndried wood, No. 180, 1961.
27. Podbrežnik, F.: Utjecaj klime na tehničko drvo, Drvna industrija, br. 7—8, Zagreb 1961.
28. Hopkins, W. C.: Moisture content of house framing, For. Prod. Jour., No. 8, 1962.
29. C. S. I. R. O.: The moisture content of wood in use and the storage of seasoned lumber, Melbourne, No. 18.
30. Fellows, E. S.: The change in moisture content of yard-piled softwood lumber in eastern Canada.

WATER CONTENT IN THE WOOD USED IN JOINERY FOR BUILDINGS

Performed were measurements of the water content in the wood used in joinery for buildings in the area of the City of Zagreb. The measurements were carried out in residential buildings as well as in enterprises manufacturing joinery for buildings. Comprised were in total 48 residential buildings with 2,304 measurements, 3 timber yards at the very construction site of habitation buildings with 300 measurements, and 4 enterprises manufacturing joinery for buildings with 360 measurements.

The measurements were performed with an electric-resistance moisture meter. The water content in the wood used in joinery for buildings in the area of the City of Zagreb is higher than the permissible one (ranging from 10,5% to 23,1%).

From the obtained data it can be concluded that the timber to be used in the joinery for buildings should be dried down to 8—10% od to 11—15% of the water content, what depends on the point of insertion in the apartments.

ŠPERPLOČE ZA „VANJSKU UPOTREBU“ U GRAĐEVINARSTVU

OPĆENITO O ŠPERPLOČAMA

Šperploča (ukočeno, uslojeno ili vezano drvo) je ploča sastavljena iz listova drva dobivenih ljuštenjem ili rezanjem trupaca, koji su međusobno površinski slijepljeni, ali tako da žice drva ne dolaze nikada paralelno.

Po pravilu listovi su uvijek u neparnom broju: 3, 5, 7 i 9 itd. Debljina ploče ovisi prema tome o broju listova i njihovoj debljini. Odnos najtanjeg i najdebljeg lista u istoj ploči doseže 1 : 3 (najviše).

Listovi su složeni tako, da se njihova vlakanca ukrštavaju pod kutem od 90°, ali su moguće i druge kombinacije.

Šperploče se mogu proizvoditi iz različitih vrsta drva. Ploča se može raditi tako, da su svi njeni listovi iz iste vrste drva, ali u istoj ploči također mogu doći i listovi različitih vrsta.

Šperploča zadržava sva dobra svojstva drva. Njena mehanička izdržljivost je ujednačena i može se smatrati kao »poboljšano« drvo, jer su se kroz njenu proizvodnju eliminirale sve one greške koje u masivnom drvu znatno povećavaju njegovu, inače svojstvenu, nehomogenost.

Na osobine šperploča utječu elementi:

- vrsta drva,
- kompozicija (listova),
- kvaliteta upotrebljenog ljepila.

Šperploče se mogu izrađivati praktično iz svake vrsti drva, što u prvom redu ovisi o vlastitoj ili nabavnoj sirovinskoj bazi te cijeni sirovine.

Naša industrija šperovog drva upotrebljava našu najviše zastupljenu vrstu — bukovinu, dok na drugo mjesto dolaze, ali u znatno manjim količinama, meki lišćari. Šperploče se rade također iz ostalih tvrdih lišćara, iz četinjara i posebno breze (Skandinavske zemlje), te iz mnogih egzotičnih vrsta tropskih predjela Afrike (Zapadna Evropa).

Naravno da mehanička i tehnološka svojstva upotrebljenog drva daju svoj odraz na kvalitet ploče, a posebno na estetska svojstva.

Pod pojmom kompozicije razumijevamo: debljinu upotrebljenih listova, njihov broj (što gradi debljinu ploče), njihov međusobni raspored i smjer vlakanaca (žice) dvaju susjednih listova. Najuočljiviji smjer je da se vlakanca ukrštavaju međusobno pod pravim kutom u cilju maksimalnog neutraliziranja unutarnjih sila u drvu, koje nastupaju uslijed promjena vlage drva.

Prema kvaliteti upotrebljenog ljepila šperploče možemo podijeliti na tri glavne skupine:

- I — šperploče za »unutrašnju« upotrebu,
- II — šperploče za »vanjsku« upotrebu,
- III — šperploče za brodogradnju, avionsku industriju i konstrukcije.

I — Ploče u »unutrašnjoj upotrebi« ne smiju biti izložene djelovanju vlage, vode i atmosfere. One podnašaju, doduše, promjene zračne vlage, ali se upotrebljavaju u zatvorenim prostorijama. Ova vrsta šperploča masovno se primjenjuje za izradu svih vrsti namještaja i pribora, unutrašnje uređenje prostorija, pregrade, stropove itd.

Ljepilo, koje upotrebljava naša industrija šperploča za ovu vrstu, je vodena otopina karbamid-formaldehidne smole uz upotrebu kontakta i punila. Ovo ljepilo je dobre kvalitete te odlično i postojano drži vezu među listovima. Također ovo ljepilo zbog sadržaja formalina sprječava hvatanje i razvijanje plijesni.

II — Ploče u »vanjskoj upotrebi« izvrgnute su povremeno, djelomično ili stalno djelovanju vlage, vode ili atmosfere. Upotrebljavaju se za vanjske plohe natkritih objekata, vanjska vrata, željezničke teretne vagone, kamione i u građevinarstvo, posebno za oplatu u zamjenu za jelovu piljenu građu itd.

Ljepilo za ovu svrhu je otopina fenol-formaldehidne smole u acetonu, pomiješano s odgovarajućim kontaktom ili bez njega, koji kao i u prethodnom slučaju služi samo za otvrđivanje ljepila.

Ova je vrsta šperploča također otporna na hvatanje i razvijanje plijesni, jer upotrebljeno ljepilo sadrži izvjestan postotak formalina.

III — Ploče za brodogradnju, avionsku industriju i građevinske konstrukcije upotrebljavaju se u najtežim uvjetima, gdje vezivo mora biti besprekorno po čvrstoći, otpornosti i trajnosti.

Tu se upotrebljavaju rezorcinska ljepila, to jest otopine rezorcin-formaldehidnih i rezorcin — fenol-formaldehidnih smola u špiritu.

Postoji još čitav niz ljepila, koja su kod nas u industriji šperploča praktično izašla iz upotrebe. To su tako zvana proteinska ljepila: glutinska (kožna i kotšana), kazeinska, albuminska itd. Nadalje proizvodi se još veliki niz sintetskih ljepila: poliuretanska, polivinilacetatna, celulozni esteri itd., koja se zbog težih dobavnih uvjeta i cijena kod nas manje upotrebljavaju.

Ova podjela ljepila kod proizvodnje šperploča na tri glavne skupine (karbamidno, fenolno i rezorcinsko) rezultira iz realnih proizvodnih mogućnosti naše kemijske industrije, koja je usvojila njihovu proizvodnju. Neki komponenti za proizvodnju ljepila danas nisu do-

maći produkti, ali će u dogledno vrijeme biti usvojeni, tako da ćemo imati potpunu vlastitu sirovinu. Sigurno je da postoje potrebe i razlozi za nizom »međukvaliteta« ljepila. Međutim, to će donijeti sam daljnji zajednički razvoj kemijske i drvne industrije.

Svakako da cijena ljepila predstavlja odlučan faktor kod upotrebe. Ako znamo da cijene ljepila (karbamidno, fenolno i rezorcinsko) stoje u odnosu 1 : 4 : 10, onda i područja njihove upotrebe treba određivati po principu ekonomičnosti. Sama kemijska industrija, kroz daljnji razvoj i proširenje asortimana drvenih ploča, orijentirana je na pružanje znatno povoljnijih dobavnih uvjeta ljepila.

ŠPERPLOČE ZA »VANJSKU UPOTREBU«

Ploče ove kvalitete imaju vrlo široko područje upotrebe i kod nas još uvijek nisu dobile onu važnost i primjenu, kao što je to slučaj u mnogim zemljama.

Mi i dalje proizvodimo šperploču u kvaliteti za »unutrašnju upotrebu«, uz male iznimke vrlo skupih ploča za brodogradnju. Prema tome, u ovom smislu upotrebe, imamo ploče za »unutrašnju« primjenu s jeftinim ljepilom i ploče za »brodogradnju« s vrlo skupim ljepilom. Očigledno nam nedostaju srednje kvalitetne ploče, koje imaju vrlo široko područje primjene i plansmana.

Ovdje zapravo treba riješiti tri stvari: prvo, dati traženi kvalitet da ploče svojom kompozicijom te odgovarajućim ljepilom zadovolje uvjete upotrebe; drugo, da se područje praktične primjene osigura upravo tamo gdje je to najaktuelnije; i konačno, da principi rentabilitet i ekonomičnost u odnosu na dosadašnji materijal budu zadovoljeni.

Naša industrijska i stambena izgradnja u svim područjima zemlje nalazi se u velikom zamahu, i u potrošnji izvjesnih građevinskih materijala nastupa deficitarnost. Da tako kažemo, jedan od osnovnih građevinskih materijala, jelova piljena građa, u odnosu na fond naših šuma postaje sirovina koja svojim raspoloživim količinama ne može zadovoljiti potražnju. Pored toga poznato je da je jelovina vrlo interesantan izvojni artikl.

S druge strane imademo drvnu vrstu (bukovinu), koja dominira na našim šumskim površinama i koju svakako treba privesti širokoj upotrebi kroz odgovarajući način prerade, da bi mogla zamijeniti deficitarne vrste drva.

Razvitkom ovih kapaciteta u drvnoj industriji, posebno u industriji drvenih ploča, ove mogućnosti su evidentne i vrlo široke. Znači da treba samo s odgovarajućim asortimanom proizvodnje dati nove kvalitetne materijale (ploče), koji će svojom primjenjivošću i ekonomič-

nošću zadovoljiti potrošnju i u relativno kratkom vremenskom razdoblju doprinijeti uravnoteženju proizvodnje i potrošnje.

Prijedlog za standardizaciju dimenzija i kvaliteta

Da bi šperploča za »vanjsku upotrebu« u građevinarstvu po svojim formatima bila upotrebljiva za kompoziciju velikih ploha, njena širina treba da bude višekratnik dužine.

Veći izbor debljine omogućava svakako svrsishodnije i ekonomičnije korištenje u raznim slučajevima tako, da za određenu priliku bude raspoloživa odgovarajuća čvrstoća.

U tom smislu priložena tabela za standardizaciju dimenzija može pomoći za utvrđivanje najoptimalnijih formata i debljina, a sa stano- višta i proizvodnje i potrošnje.

Tabela za dimenzije

dužina u cm	244	220	200	160	120		
širina u cm	122	110	100	80	60		
toleranca u cm				± 0,5			
debljina u mm	5	8	10	12	16	18	20
broj slojeva	3		5		7		
toleranca u mm	± 0,3		± 0,8		± 1,0		

Šperploče za »vanjsku upotrebu« ne bi smjele sadržavati više od 12% vlage u momentu isporuke.

Pri određivanju propisa o kvaliteti, pored uobičajenih općih uvjeta, potrebno je za ovu vrstu šperploča odrediti i neke posebne uvjete, kao npr.:

- vanjski (površinski) listovi na šperploči ne bi smjeli biti tanji od 1,5 mm;
- kod spajanja listova (uzdužno), kako unutarnjih a tako i vanjskih, upotreba papirne trake je isključena;
- popravci ploča po površini s čepovima, jezičastim krpama i odgovarajućom smolom dozvoljeni su, dok su popravci s kitom isključeni;
- upotrebljeno ljepilo mora biti vodootporno i zadovoljavati postavljene uslove za čvrstoću ljepila po testu I i II (kako je to kasnije opisano).

Ispitivanja

Osnovni i glavni uvjet da se postigne odgovarajuća šperploča za »vanjsku upotrebu«, jest kvalitet upotrebljivog ljepila i njena površinska zaštita. U tom cilju vršena su laboratorijska ispitivanja, da bi se odredio način proizvodnje i ustanovio zadovoljavajući kvalitet ploča.

Materijal:

- upotrebljen je nepareni bukovi ljušteni furnir debljine 1,5; 2,5; 3,0 i 3,5 mm s vlažnosti od 6%;
- domaće fenolno ljepilo, novi proizvod naše industrije.

Izrada: pomoću laboratorijske preše veličine 45 × 45 cm.

Proizvedene debljine šperploča: 5,5 mm tro-slojne, 12,5 mm petoslojne, te 16,5, 18,5, 19,5 i 22 mm sedmoslojne.

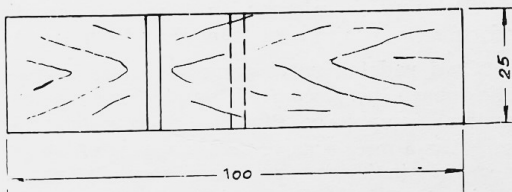
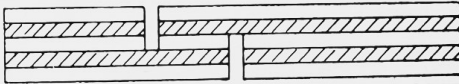
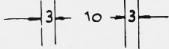
Prešanje ploča vršeno je u serijama po 12 komada u navedenim debljinama, s identičnom recepturom ljepila i režimom prešanja. U svakoj novoj seriji vršene su izmjene recepture ljepila i režima prešanja (vrijeme, temperatura, pritisak), nakon čega su — poslije najmanje tri dana kondicioniranja — podvrgnute ispitivanju.

Serijska ploča, koja je dala najbolje rezultate u ispitivanju, uzeta je kao osnova za definiranje recepture ljepila, režima prešanja i načina površinske zaštite za industrijsku proizvodnju.

Rezultati ispitivanja

a) čvrstoća lijepljenja — raslojavanje

Uzimanje proba. Iz tri ploče (od 3, 5 i 7 slojeva) iste serije proizvodnje izrezane su probne epruvete 100 × 25 mm, po 6 komada, iz sredine i s kraja ploče. Epruvete su izrezane i obrađene, kako je to prikazano na sl. 1.



Slika 1. — Epruveta petoslojne šperploče

Sve epruvete (u grupama po 36 kom) podvrgnute su prije ispitivanja slijedećim testovima:

- I test: 4 sata vrela voda
20 sati sušenja na 60°C
4 sata vrela voda
20 sati voda od 20°C
- II test: 6 sati vrela voda
20 sati voda od 20°C.

Ispitivanja su se vršila na Amsler-ovom univerzalnom stroju za ispitivanje drva.

Dobiveni su ovi rezultati:

Test	Čvrstoća lijepljenja		
	minimalna kg/cm ²	srednja kg/cm ²	maksimalna kg/cm ²
I	12	26	50
II	13	28	57
bez testa	17	41	62

Ispitivanja su vršena po njemačkim DIN propisima, da bi se dobile uporedne vrijednosti za ploče iste kvalitete. Njemačka industrija smatra, da čvrstoća lijepljenja u ploči za vanjsku upotrebu zadovoljava, ako su postignute slijedeće srednje vrijednosti:

Test	Za tvrdog drvo kg/cm ²	Za meke lišćare kg/cm ²	Za četinjare kg/cm ²
	I	12	10
II	12	10	8

Ako koristimo ovu uporedbu, onda svakako možemo zaključiti, da dobiveni rezultati na osnovu najpovoljnije recepture ljepila i režima prešanja ploča daleko premašuju minimalno potrebnu čvrstoću. Znači, da je moguće izvršiti produženje ljepila s nekim inertnim punilom, a prema tome i pojeftiniti ga.

Dodavanjem orahovog brašna kao punila do 10% u odnosu na količinu ljepila, što je u pokusima ustanovljeno, ne smanjuje se čvrstoća spoja. Daljnjim povećanjem dodataka punila čvrstoća opada.

b) Čvrstoća na savijanje i modul elastičnosti

Uzimanje proba. Iz ploče pojedine debljine izrezane su po 4 epruvete dužinom paralelne s vlakancima površinskog lista i po 4 epruvete okomito na vlakanca. Od toga po dvije sa strane i po dvije iz sredine ploče.

Širina epruveta (b) je 20 mm. Svaka ispitivana debljina (d) ploče umnožena s 15 daje razmak podupora (l) na stroju za ispitivanje. Ovako određena dužina zbog savijanja je povećana za 50 mm.

Čvrstoća na savijanje obračunata je po formuli:

$$\sigma_s = \frac{3 \cdot l \cdot P}{2 \cdot b \cdot d^2} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

(P = sila loma)

Modul elastičnosti: (E_b) odgovara ravnom (pravnom) dijelu krivulje, koja raste u jednakom odnosu s povećanjem sila za vrijeme pokusa.

$$E_b = \frac{P}{f} \cdot \frac{l^3}{4bd^3} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

P = povoljna sila u kg, koja je u ravnom dijelu krivulje,

f = progib, tj. visina luka opterećene epruvete za vrijeme pokusa kod povoljne sile. Progib je u direktnoj proporciji sa silom na istom presjeku epruvete i kod istog razmaka podupora.

Vlažnost ploča iznosila je 6%.

Ispitivanja su vršena na Amsler-ovom univerzalnom stroju.

Dobiveni su slijedeći rezultati:

Smjer površinskih furnira	Čvrstoća savijanja u kg/cm ²			Modul elastičnosti u kg/cm ²		
	mini-malna	sred-nja	maksi-malna	mini-malni	sred-nji	maksi-malni
bukovina:						
uzdužan	630	900	1040	51400	75300	92700
poprečan	550	680	900	23400	45300	68000
dijagonalno (srednje)	590	790	970	37400	60300	80300

Iz upoređenja s masivnim drvom imamo slijedeće:

Masivno drvo	Čvrst. savijanja kg/cm ²	Modul elastičnosti kg/cm ²
bukovina 15% vlage	1050	120000
jelovina 15% vlage	620	110000

Odnos debljina listova i njihov međusobni položaj u ploči uvjetuje i njenu čvrstoću: uzdužni — ukupno deblji listovi daju veće rezultate za razliku, ako je suma debljine poprečnih listova manja. Prema tome, ovisno o konstrukciji ploče, to jest međusobnog omjera debljine i smjera vlaknaca upotrebljenih listova, variraju vrijednosti čvrstoće savijanja i modula elastičnosti. Promjena ovih vrijednosti uzrokovana različitim kombinacijama u debljinama listova pri kompoziciji ploče ne bi praktično utjecalo kod primjene.

c) Bubrenje i utezanje

Od svake debljine ploče uzete su po dvije epruvete (s kraja i iz sredine) dimenzija 100 × 100 mm. Izmjerena im je početna vlaga i dimenzije, te su ostavljene u vodi normalne temperature 24 sata. Nakon toga ponovno su se mjerile dimenzije i vlažnost.

Jedan od poželjnih svojstava šperploče za »vanjsku upotrebu«, a naročito u težim uslovima primjene, jest da imaju zaštićena ili impregnirana lica i naličja. Ako smo impregnirali vanjsku površinu, tj. onemogućili prodor vlage

u unutrašnjost sa zaštitnim sredstvom koje je istovremeno i mehanički otporno, onda smo eliminirali mogućnosti za deformacije i oštećenja. Kroz to smo svakako produžili njen vijek trajanja ili broj upotrebe (oplata).

Zbog ovih razloga ispitivane su u ovom pokusu samo takve ploče, da bi se utvrdilo zaštitno djelovanje sredstava od prodiranja vode.

Međutim, i pored zaštićenih površina, ostaje ipak jedno osjetljivo mjesto, koje također treba zaštititi od vode. Rubovi šperploča, koji određuju njen format, nisu kroz proizvodnju impregnirani. Konačno u samoj upotrebi ploča neminovno dolazi do rezanja, gdje se opet javljaju nezaštićeni rubovi, koji su otvoreni za slobodan prodor vode u svaki list posebno. Obzirom na unakrsni položaj vlaknaca drva, tj. listova, bubrenje će biti nejednoliko po svakom drugom listu.

Prema tome, zaštita rubova kao najosjetljivijih mjesta ne smije se zanemariti.

U slijedećoj tabeli dati su postoci povećanja dimenzija epruveta nakon 24 sata ležanja u vodi s impregniranim i s neimpregniranim rubovima (površine su u oba slučaja zaštićene).

Opis proba 100 × 100 mm	Postotak povećanja					
	Debljina	Dužina	Širina	Volumen	Početna vlaga %	Konačna vlaga %
površine i rubovi impregnirani	2,29	0,15	0,24	2,68	3,27	5,58
površine impregnirane, rubovi neimpregnirani	9,23	0,55	0,61	10,39	3,27	18,75

(Debljine su mjerene na 1 cm udaljenosti od ruba na 4 mjesta sa tačnošću od 0,01 mm).

Ovaj podatak znači potvrdu, da impregnacija rubova šperploča predstavlja važan zadatak prije njene upotrebe. Prodor vode kroz ova najosjetljivija mjesta može uzrokovati deformacije i smanjenje korisne površine šperploča, naročito kod višestruke upotrebe (kod betoniranja — oplata).

d) Volumna težina

Ova vrsta šperploča, koja se radila s fenolnim ljepilom, ima prosječnu volumnu težinu 775 kg/m³ (sa 6% vlažnosti). Volumna težina varira prema broju slojeva (3, 5 ili 7); jer je količina upotrebljenog ljepila u 7. slojnoj ploči dvostruko veća nego u 3-slojnoj ploči, a s površinskom impregnacijom. Međutim, ove varijacije težine za njenu praktičnu upotrebu nemaju značaja.

Od važnosti je svakako težina šperploča po jedinici njene površine i po jednom komadu, što treba da posluži kod određivanja manipulacije kao i prilikom njene ugradnje.

Specifična težina šperploča
po 1 m² površine

Debljina ploče u mm	m ² /m ³	kg/m ²	kg/ploči, dimen. 244 × 122 cm
5	200,00	3,87	11,52
8	125,00	6,20	18,46
10	100,00	7,75	23,07
12	83,33	9,30	27,68
16	62,50	12,40	36,91
18	55,55	13,95	41,52
20	50,00	15,50	46,14

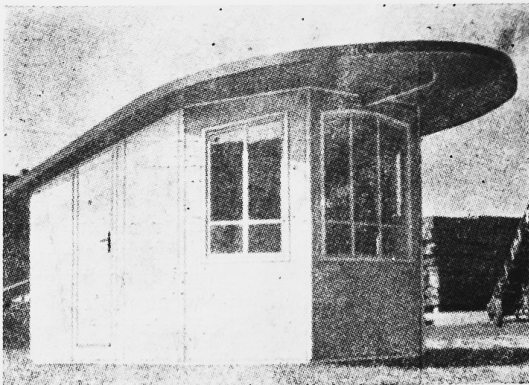
KRETANJE PROIZVODNJE I PERSPEKTIVNA POTROŠNJA PLOČA

Šperploče su bile do unazad nekoliko godina vrlo deficitiran materijal. Mala proizvodnja nije mogla zadovoljiti potrebe potrošnje koja je rasla. Velika potrošnja za drvnim pločama nadomještala se jelovom piljenom građom, čija produkcija zbog prirodnih uvjeta nije naravno mogla adekvatno rasti. Snažni razvitak industrije ploča iz drva svih vrsta ima svoje puno opravdanje i nalazi svoje mjesto u privrednom razvitku i potrošnji u zemlji. Navike potrošača na svim, a posebno u novim upotrebnim područjima, da relativno polagano prihvaća nove materijale, uzrokovale su pojavu znatno veće produkcije od potrošnje. Velik je broj onih koji i dalje uporno rabe jelovu dasku tamo gdje ona ima svoj odgovarajući i znatno bolji nadomjestak. Obrada daske, njeno pričvršćavanje čavlom i vijkom, njen izgled, težina i dimenzije tako su dobro od davnine poznati našoj praksi, da nema problema, ni razmišljanja, ni poteškoća za njenu primjenu.

S druge strane, naša industrija šperploča ostala je na tzv. »klasičnom« nivou — standardnih formata i kvaliteta, te nije pravovremeno pružila širi asortiman. Jasno je da su se »klasične« potrebe vrlo brzo podmirile, kad se za ostala široka područja nije vodilo računa.

Oba ova razloga uvjetovala su poteškoće, koje proživljava današnja proizvodnja šperploča.

Ako se volumen proizvodnje šper i panel-ploča u 1956. godini označi s indeksom 100, onda je u 1959. godini taj indeks 225, u 1960. godini 284, dok u 1965. godini treba da bude 612.



Slika 2

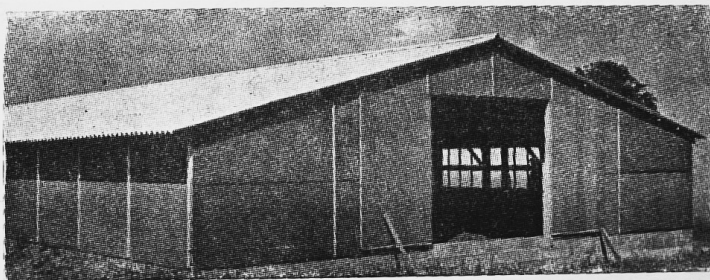
Prema dosadašnjem načinu upotrebe rezane građe četinjara, u 1965. godini imali bismo do blizu polovice volumena današnje proizvodnje. Ovaj manjak moguće je i treba da se kompenzira s drvenim pločama svih vrsta.

U potrošnji šperploča, pored namještaja, građevinarstvo treba da zauzme mjesto najkrupnijeg potrošača. Upravo ovaj potrošač zahtijeva kvalitet šperploča za »vanjsku upotrebu«, tj. ono što danas praktično nemamo u proizvodnji.

Mjesta potrošnje šperploča za »vanjsku upotrebu« su mnogobrojna, pa ćemo navesti samo ona najpoznatija. To su:

- oplata za betonske radove,
- vanjski i unutrašnji zidovi za sportske, vikend i montažne kuće,
- barake i pokretna kola za radnike,
- krovne ploče (ispod salonita, lima ili ljepenke),
- garaže,
- kiosci i kabine (slika 2.),
- gospodarske zgrade (staje, svinjci, kokošinjci itd.),
- silosi i spremnice za žito (slika 3),
- karoserije za teretne kamione,
- tramvajske i autobusne čekaonice,

Slika 3



- željeznički teretni vagoni,
- reklamni panoi,
- saobraćajni znakovi i table,
- ograde,
- ugrađene i nadgrađene kabine u brodogradnji itd.

Nabrojani primjeri ne iscrpljuju područje primjene, ali daju i podsjećaju na mogućnost koje se mogu vanredno široko koristiti.

ŠPERPLOČE KAO OPLATA U GRAĐEVINARSTVU

Masivno drvo, koje dominira u materijalima za oplatu, predstavlja danas još uvijek — barem kod nas — osnovni materijal za betonske poslove. Međutim, ovaj materijal postaje problem u modernom građenju iz niza razloga:

— piljena građa upotrebljena za oplatu ima neravnu površinu, koja na gotovom betonu ostavlja otisak svoje teksture, zaostala vlakanca i sve ostale greške na površini građe;

— zaostala vlakanca drva kod piljenja prihvaćaju betonsku smjesu, koja se čvrsto drži za drvo. Skidanje ostataka betona s oplata predstavlja znatan financijski trošak;

— čvrstoća vlakancaca na bok drva prelazi po svojoj veličini čvrstoću betona na oštrim rubovima, te prilikom skidanja oplata, zbog povezanosti dolazi do znatnih oštećenja rubova betona, što se kasnije mora popravljati;



Slika 4

— drvo je porozan materijal, te kroz svoje kapilare na prerezanim vlakancima apsorbira vodu iz betonske smjese, te unosi i čestice cementa. Kontinuitet kretanja iz betonske smjese u kapilare drva, da tako nazovemo te »cementne vode«, predstavlja nakon dovršenog vezanja betona čvrstu zajednicu beton-drvo. Odatle proilaze potrebne velike sile, kao i oštećenje betona prilikom skidanja oplata. Nadalje, oduzi-

manje vode iz betonske smjese remeti normalni proces vezanja, pogotovo ako je građa suha;

— promjena volumena oplata zbog izmjena sadržaja vlage održava se na betonskoj površini kao povećanje ili smanjenje sljubnica te može uzrokovati i deformiranje oplata zbog unutar-njeg naprezanja drva;

— sunčane zrake uzrokuju brzo sušenje vanjske površine oplata, dok strana pri betonu zadržava ili povećava vlažnost, te nastaju pukotine i deformacije koje kvare konačni izgled betonske površine.

I pored svih negativnih elemenata upotrebe piljene građe kao oplata u modernom građevinarstvu, ipak je piljena građa do danas bila najjeftiniji i najbolji materijal za oplatu. Iz ovih nedostataka rezultiralo je povećanje troškova kroz kasniju obradu betonske površine.

Šperploča kao oplata u građevinarstvu ima de niz prednosti pred piljenom građom:

— obrađenost vanjskih površina ploča odražuje se na konačni izgled betonske površine, te ovime otpadaju svi oni nedostaci, koji su u tom pogledu spomenuti kod piljene građe;

— tvrd i otporan površinski nanos ili film štiti samu ploču od mehaničkih povreda od šljunka, zbog njegovog kretanja prilikom betoniranja i sprječava prodor vode u unutrašnjost ploče. Ovakva zaštita posebno produžuje njen vijek trajanja;

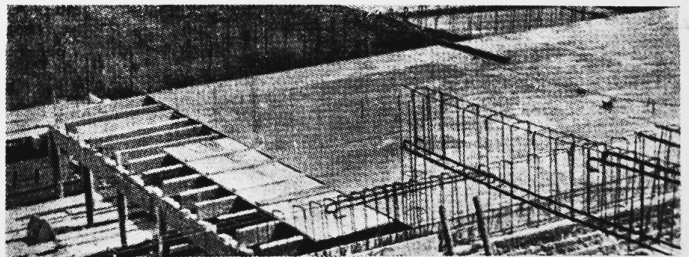
— šperploča pruža mogućnost višekratne upotrebe te predstavlja ekonomičniji materijal za oplatu.

U svrhu postizanja maksimalne ekonomičnosti pri upotrebi šperploče kao oplata posebnu pažnju treba obratiti na odabiranje debljine ploče. Prostorna težina, način ugrađnje, plastičnost i vrijeme vezanja upotrebljene vrste betona određuju postrani pritisak betonske smjese. Sve ove komponente određuju kako i na koji način treba ugraditi oplatu, koja će odoliti pritisacima i nepoželjnim deformacijama.

Ekonomičnost upotrebe šperploče kao oplata

Po propisima Jugoslavenskog Standarda, (D. C1.041, 1955.) za oplatu se upotrebljava V klase, gdje su dozvoljene sve greške drva i obrade, uz jedini uvjet da budu sposobne za skivanje. Ovaj se kvalitet daske prema iskustvu gra-

Slika 5



devinara može upotrebiti za oplatu 4—6 puta, nakon čega se materijal smatra kao potrošen i dalje neupotrebljiv. Poznata je, međutim, činjenica, da V klase dasaka za oplatu nema u onoj količini koliko je građevinarstvu potrebno. Zbog nedostatka te kvalitete građevinarstvo uzima IV, pa i III klasu građe.

Jelova piljena građa isporučuje se za oplatu u debljinama od 25 i 48 mm (najviše) i u dužinama 3,00 — 6,00 m rastući po 25 cm.

U namjeri da se ilustrira zamjena jelove piljene građe sa šperpločom kao oplatom, u daljnjem pregledu date su odgovarajuće debljine (u odnosu na čvrstoću savijanja) obaju materijala.

Materijal za oplatu	Odgovarajuće debljine mm	Površine po 1 m ³ m ²
Jelova piljena građa	48	20,8
Šperploča	20	50,0
Jelova piljena građa	25	41,6
Šperploča	10	100,0

Prema tome 1 m³ šperploče zamjenjuje po površini cca 2,5 m³ jelove piljene građe.

Nabavne cijene jelove piljene građe u din po m³

Debljina jelove piljene građe	III klasa IV klasa V klasa		
	25 mm fco gradilište*	40.400	35.300
48 mm fco gradilište*	38.700	33.600	28.400

U daljnjem obračunu služiti ćemo se srednjom cijenom za jelovu piljenu građu IV/V klase: za 25 mm 32.700 Din/m³ i za 48 mm 31.100 Din/m³.

Nabavne cijene šperploča za oplatu

Prema izvršenim kalkulacijama za novi kvalitet šperploča (za oplatu) s fenolnim ljepilom i impregniranim površinama izlazi, da bi za 1 m³ šperploča 10 mm debljine dobavna cijena iznosila 146.000 Din, dok bi za debljinu 20 mm cijena iznosila 130.000 Din.

Od broja upotrebe šperploča u oplati zavisiće svakako njena rentabilnost. Danas još nemamo domaćih podataka o broju upotrebe šperploča u betonskoj oplati. Međutim, poslužiti ćemo se podacima koje daje literatura.

Jedna francuska stručna delegacija, koja je posjetila američku drvenu industriju, u svom izvještaju između ostalog navodi: »Ploče za betonsku oplatu, običnog tipa, otpornog na vrelu

* Cijene trgovačke mreže s transportnim troškovima.

vodu i koje su bile impregnirane uljem, ako je potsupak s njima uredan, služe oko 60 puta, dok se ploče obložene zaštitnim slojem (papir impregniran fenolnom smolom) mogu koristiti do 200 puta«.

U Njemačkoj se po istim navodima ovakve ploče upotrebljavaju 60 puta.

Uporodne cijene koštanja oplata

a) Jelova piljena građa:

$$\begin{aligned} \text{za 25 mm:} \\ 32.700 \text{ din/m}^3 \text{ jel. pilj. gr. od 25 mm} \\ \hline 6 \text{ upotreba} \\ \hline 32.700 \text{ Din/m}^3 \\ \hline 41,6 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 6 \text{ upotreba} \end{aligned} = 5.450 \text{ Din/m}^2/1 \text{ upotrebi}$$

$$\begin{aligned} \hline 131 \text{ Din/m}^2/1 \text{ upotrebi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{za 48 mm:} \\ 31.100 \text{ din/m}^3 \text{ jel. pilj. gr. od 48 mm} \\ \hline 6 \text{ upotreba} \\ \hline 31.100 \text{ Din/m}^3 \\ \hline 20,8 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 6 \text{ upotreba} \end{aligned} = 5.163 \text{ Din/m}^2/1 \text{ upotrebi}$$

$$\begin{aligned} \hline 248 \text{ Din/m}^2/1 \text{ upotrebi} \end{aligned}$$

b) Šperploča kao oplata:

Da bi cijena jedne upotrebe 1 m³ adekvatne šperploče bila saglasna s cijenom piljene građe, šperploču bi morali upotrebiti:

za 10 mm:

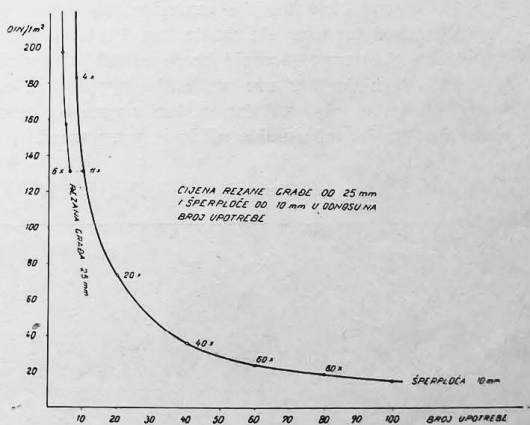
$$\begin{aligned} \text{šperploča daje 2,5 puta veću površinu, te} \\ \text{onda imamo:} \\ 146.000 \text{ Din/m}^3 \\ \hline 2,5 \end{aligned} : 5.163 \text{ Din/m}^2/ \text{ upotrebi pilj. gr.} = 10,7 \text{ upotreba;}$$

za 20 mm:

$$\begin{aligned} \text{također daje 2,5 puta veću površinu, pa i-} \\ \text{mamo:} \\ 130.000 \text{ Din/m}^3 \\ \hline 2,5 \end{aligned} : 5.450 \text{ Din/m}^2/ \text{ upotrebi pilj. gr.} = 10,0 \text{ upotreba}$$

To znači, ako smo 1 m³ šperploče upotrebili u oplati 10 do 11 puta, izjednačili smo troškove upotrebe jelove piljene građe i šperploča.

U obračunu po 1 m² šperploča imamo:



Slika 6

za 10 mm:
 $\frac{146.000 \text{ Din/m}^3}{100 \text{ m}^3} : 10,7 \text{ upotreba} = 136 \text{ Din/m}^3 \text{ po 1 upotrebi}$

za 20 mm:
 $\frac{130.000 \text{ Din/m}^3}{50 \text{ m}^3} : 10 \text{ upotreba} = 260 \text{ Din/m}^3 \text{ po 1 upotrebi}$

Prema tome, svaka upotreba šperploča iznad 11 puta (kada su troškovi jednaki s piljenom građom) naglo snizuje troškove, kako je to prikazano u grafikonu na slici 6.

Svakako da se s kvalitetno površinski impregiranim šperpločama i s odgovarajućim otpornim ljepljivom postiže daleko veći broj upotrebe nego 11 puta, to jest onda, kada je jednako rentabilna s jelovom piljenom građom.

Sasvim realne mogućnosti upućuju, da bi uvođenjem novog kvaliteta šperploča za »vanjsku upotrebu« otvorili vrlo široko područje primjene, naročito u građevinarstvu, koje još uvijek, tako reći, isključivo koristi »klasični« materijal — piljenu građu četinjara.

Evidentno je, da odgovarajuća šperploča zamjenjuje i po tehnologiji upotrebe i po renta-

bilnosti, s mnogo prednosti, piljenu građu četinjara, koja zbog ograničenog volumena produkcije nalazi znatno korisnija i vrednija mjesta potrošnje.

LITERATURA:

- KRPAN J.: Industrija furnira i ploča, Zagreb 1961.
- LABUTIN N.: Wirtschaftlicher Einsatz von Schalplatten in Betonschalungen, Holz-Zenterblatt 1961.
- ROUSSEAU M.: Le contreplaqué dans le bâtiment, Centre technique du bois, Cahier No, 3, 1954.
- SAILARD M.: L'emploi du contreplaqué-coffrage Centre technique du bois, Cahier No, 3, 1954.
- * * *: Le Bois, Méthodes de production Américaines et accroissement de la productivité Européenne OECE (rapport d'une mission d'une mission d'experts européens) Paris 1952.
- Böhm, Labutin: Schalung und Rüstung, Berlin 1957.
- * * *: Buchensperrholz für den Bau von Gütevagen (Holz-Zenterblatt 1960.)
- KOLLMANN F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe Zweite Auflage 1955.

PLYWOOD FOR »EXTERIOR USE«

In order to enlarge the assortment of plywood products the suggestion was made to introduce a new plywood quality for »exterior use«. The binder, produced by one domestic resin factory, satisfied all requirements in technical quality and also the economic points of view. The tests made in the laboratory have showed such results in the quality and strength of the applied adhesives, that it could withstand the heaviest conditions.

Special field for the »exterior use« of plywood represents the buildings where the plywood can be used for concrete shuttering. Plywood with coated surfaces — when used only 11 times for concrete shuttering — could be equalized in production cost with the usual coniferous sawn wood material. Each further use made the application of plywood cheaper. It is therefore obvious that application of plywood for »exterior use« on account of its quality should be more economical than the application of usual coniferous sawn wood.

PROVOĐENJE RACIONALIZACIJE RADA U TVORNICAMA NAMJEŠTAJA

Izvođenje je racionalizacije rada u području drvne industrije neophodno u svakom pojedinom pogonu, svakom odjelu i na svakom radnom mjestu. Finalna proizvodnja u drvnjoj industriji najsmionije prilazi mjerama racionalizacije svojih pogona. Bolje shvaćanje potrebe racionalizacije dolazi odatle, što finalna prerada predstavlja konačnu, definitivnu obradu sirovine, što njezini proizvodi moraju izdržavati utakmicu analognih proizvoda iz drugih materijala i što njezina produkcija mora slijediti oscilacije na domaćem i vanjskom tržištu. Drugi je važan moment u tome, što finalna prerada prirodno teži da poprimi industrijske razmjere pa je i njezina uprava dinamičnija. Vrlo se često u pogonima čuju mišljenja, da je u primarnoj preradi nemoguće provesti racionalizaciju rada, jer pilana već dugo radi po ustaljenom načinu, a radit će i nadalje. Takva su shvaćanja konzervativna i štetna pa se moraju snagom činjenica i stvarnih podataka pobiti i odbaciti.

Prilikom opažanja primarnih strojeva, tj. gatera i tračnih pila u pilanama, obično se dobivaju povoljni rezultati iskorištenja radnog vremena, gdje efektivno radno vrijeme iznosi i do 90—95%. Snimanjem sekundarnih strojeva obično se dobivaju sasvim drugi podaci. Sekundarni strojevi su vrlo često slabo korišteni. Njihovo efektivno radno vrijeme kreće se od 29—50%. Imajući u vidu težinu posla u pilani koju obavlja poslovođa smjene, kombinacije s »težinom reza« na pojedinim gaterima i usklađenje rada na sekundarnim strojevima, a uza sve to slabo iskorišćenje radnog vremena na efektivnom radu, najbolje govori da je neophodno pristupiti racionalizaciji rada, pa čak i mijenjanju načina i sistema prerade.

Sistem provođenja racionalizacije

Ovaj sistem sastoji se od slijedećih zahvata:

1. snimanje pomoću metode trenutačnih zapažanja,
2. analiza snimanja i određivanje radnih mjesta na kojima će se snimiti studija učestalosti,
4. provođenje studije rada za radno mjesto i odjel,
5. ponovno snimanje metodom studije učestalosti,
6. analiza rezultata i postavljanje mjera event. dotjerivanja,
7. studija vremena pomoću hronometra,
8. obrada podataka (izrada kartoteke snimanja za pojedini stroj, grafikoni i no-mogrami).

1. Snimanje pomoću metode trenutačnih zapažanja

Kao prvo, u pogonu koji se želi racionalizirati provodi se matematsko-statistička kontrola iskorištenja radnog vremena pomoću metode trenutačnih zapažanja. Ova metoda daje najbržu, ali i najopćenitiju sliku sadašnjeg stanja i rada u pogonu. Ona se obično provodi tako, da se opažanja označuju s »radi« i »ne radi«. U tom slučaju se pod »radi« smatra samo osnovno vrijeme, dok se pripremno-završno i dodatno vrijeme grupira u »ne radi«. Razumljivo je, da su rezultati to tačniji, što je snimanje obavljeno savijesnije. Tako je u jednoj tvornici namještaja izvršena matematsko-statistička kontrola radnog vremena pomoću metode trenutačnih zapažanja, te je ustanovljeno: radi 58%, ne radi 42%. Ovaj grubo općeniti pregled očito govori o tome, da je iskorišćenje efektivnog radnog vremena premalo i da ga je neophodno povećati putem studije rada i vremena. Kao normalno, u tvornicama namještaja može se uzeti proizvodno vrijeme sa 75—80% cjelokupnog radnog vremena. Isto tako, kao što liječnik upotrebljava termometar, da bi kod bolesnika mjerenjem temperature ustanovio stanje bolesti, tako i stručnjak za racionalizaciju mjerenjem utvrđuje, koliko u proizvodnom procesu otpada na osnovno tj. efektivno proizvodno vrijeme, a koliko na ostale gubitke.

2. Analiza snimanje i određivanje radnih mjesta na kojima će se snimati studija učestalosti.

Gornji podatak snimanja metodom trenutačnih zapažanja, koji kaže da 58% radi i 42% ne radi od cjelokupnog radnog vremena, u prosjeku ne zadovoljava. Očito je vidljivo da u ovakvom pogonu stručnjak za racionalizaciju ima dosta posla. Direktno proizvodno radno vrijeme, tj. osnovno vrijeme, potrebno je povećati od 58% na 75% u odnosu na cjelokupno radno vrijeme, dakle za 17%. Na osnovu snimanja pomoću prednje metode i grubih podataka koji su dobiveni, određuje se radno vrijeme koje će se snimati metodom studije učestalosti. U konkretnom slučaju određeno je 27 radnih mjesta za snimanje.

3. Snimanje metodom studije učestalosti

Kada su definirana radna mjesta koja će se snimati (27), pristupa se pripremama za snimanje. Određuje se broj snimatelja, koje radno mjesto kao i koji elementi radnog vremena će se u jednom danu snimati. Kao što je već rečeno, studija učestalosti je također matematsko-statis-

tička metoda određivanja učešća elemenata radnog vremena u odnosu na cjelokupno radno vrijeme.

Ova metoda je tačnija od metode trenutačnih zapažanja, ali je potrebno više vremena da se provede. Dogovorom u pogonu ustanovljeno je, koji će se elementi radnog vremena snimati. Prilikom izbora elemenata radnog vremena treba paziti da izbor bude svrsishodan, te da ne oteža rad snimatelja, a opet da se dobiju željeni podaci. U navedenom slučaju za određених 27 radnih mjesta snimat će se:

a) Proizvodno vrijeme (P) odnosno u raščlanjivanju vremena nazvano »osnovno« vrijeme.

b) Transportno vrijeme (T) tj. ono vrijeme, u kojem proizvodni radnik obavlja transportne poslove, koji idu na štetu proizvodnje. Međutim ako se snima rad transportnog radnika, onda će tu transport biti proizvodno vrijeme.

c) Pripremno završno vrijeme (R).

d) Svi ostali gubici (X) kao npr. kad radnik na radnom mjestu razgovara s drugim radnikom, čeka na materijal, nije na radnom mjestu itd.

Provedeno je snimanje dalo rezultate, kako prikazuje priložena tabela I.

Analiziramo li rezultate studije učestalosti, možemo lako primijetiti, da je u prosjeku za cijeli pogon

- premalo proizvodno vrijeme (P) sa svega 68%
- preveliko transportno vrijeme (T) 11%
- pripremno završno vrijeme (R) u primjerenoj veličini 4%
- ostali gubici veći od normalnih 17%

TABELA I.

Redni broj	Radno mjesto	P	T	R	X
		u postotku			
1.	Stolna glodalica	70	12	8	10
2.	Bušilica	65	8	—	27
3.	Lančana glodalica	70	6	4	20
4.	Stolna glodalica	65	14	1	20
5.	Kružna pila	64	3	11	22
6.	Brusilica I	65	15	2	18
7.	Brusilica II	70	16	2	12
8.	Čišćenje i krpanje	75	6	1	18
9.	Montaža I	56	4	8	32
10.	Montaža II	65	6	7	22
11.	Montaža III	60	—	8	32
12.	Tračna brusilica I	76	6	3	15
13.	Tračna brusilica II	70	15	2	13
14.	Tračna brusilica III	67	11	3	19
15.	Tračna brusilica IV	69	13	4	14
16.	Ručno brušenje I	70	14	1	15
17.	Ručno brušenje II	72	9	—	19
18.	Ručno brušenje III	68	18	—	14
19.	Ručno brušenje IV	73	13	—	14
20.	Ručno brušenje V	66	17	6	11
21.	Politiranje	66	17	12	5
22.	Zapunjavanje	69	16	3	12
23.	Razdjeljivanje	75	10	3	12
24.	Brušenje ručno VI	80	12	—	8
25.	Brušenje ručno VII	73	9	5	13
26.	Montaža IV	63	15	5	17
27.	Brušenje ručno VIII	69	11	4	16
Srednja vrijednost		68	11	4	17

Uglavnom očito je da se mora smanjiti transportno vrijeme i ostali gubici na radu a povećati proizvodno vrijeme. Sada kada su poznati nedostaci to neće biti teško učiniti za snimljene i nesnimljene strojeve, odnosno radna mjesta.

Pogledaju li se detaljnije podaci snimanja, uočava se rad na svakom radnom mjestu ili skupini radnih mjesta. Na primjer, kod skupine »ručno brušenje« od rednog broja 16—20, te 24, 25 i 27 već na prvi pogled uočava se preveliko transportno vrijeme. Paleta s materijalom su dosta daleko i radnici sami otpremaju i dopremaju materijal. U prosjeku svaki radnik dnevno gubi oko 13% radnog vremena na transportu. Kao normalno može se uzeti da je neophodno 1—3%, što znači da svaki radnik gubi dnevno 10% više vremena na transport, odnosno za 10% bi mogao povesti proizvodnju. Obzirom da ima 8 radnika na dotičnu poslu, ubaci li se posebni transportni radnik (9) koji će vršiti samo transport, radnici na radnim mjestima »ručno brušenje« moći će se više posvetiti samom radu, otpast će transport i kao rezultat uslijedit će povećanje proizvodnje.

Pod rednim brojem 9, (montaža I), dakle ručno radno mjesto, ima proizvodno vrijeme svega 56, transport 4%, pripremu 8% a sve ostale gubitke 32%. Ovdje je očito da je ili radnik bio bez posla uslijed pomanjkanja dijelova ili da hotimično nije radio.

Izvanredno dobar rezultat rada zapaža se na radnom mjestu broj 24 (ručno brušenje). Ovdje je proizvodno vrijeme 80%, transport 12%, pripreme uopće nema, a svi ostali gubici su 8%.

Opći zaključak je da radnik radi vrlo požrtvovno na radnom mjestu, da ima svega 8% gubitaka, tj. dodatnog vremena. Preveliki transport od 12% ne može sam radnik ukloniti. Za ovaj nedostatak krivo je rukovodstvo pogona. Radnik prvenstveno koristi radno vrijeme i on radi, a dužnost rukovodstva je da pazi što radi, da najekonomičnije koristi radnu snagu.

4. Provođenje studija rada za radno mjesto i odjel.

Osnovno je da studija pokreta uvijek pretihodi studiji vremena. Zašto da se snima, odnosno vrši studija vremena nekog radnog hoda, ako se uočava da radnik koji radi na dotičnom stroju ili ručnom radnom mjestu vrši suvišne i nepotrebne radne pokrete. Posljedica je da mu je radna snaga neracionalno iskorištena, i da mu od cjelokupnog radnog vremena velik postotak otpada na transport ili dodatna vremena, a na uštrb osnovnog vremena.

Glavne je osnove za optimalne pokrete postavio F. B. Gillbreth. Oni još važe i danas, pa će poslužiti i za našu studiju. Sadržavaju svega 25 zahtjeva, kako slijedi.

Gillbreth-ove osnove za rad glase:

1. Obje ruke neka po mogućnosti istovremeno započnu i završe pokret.
2. Neka nikad, izuzev za vrijeme odmora, ne budu obje ruke istovremeno nezaposlene.
3. Oklijevanje treba istražiti, a njegove uzroke utvrditi i otkloniti.
4. Podlaktice neka se kreću istovremeno i u međusobno suprotnom smjeru.
5. Najkraće vrijeme postignuto u trajanju nekog procesa neka slovi kao postizava mjera. Treba ispitati razloge odstupanja.
6. Treba utvrditi broj zahvatnih elemenata potrebnih za neki radni postupak. Najmanji broj je obično značajka najbolje izvedbe.
7. Najbolji redosljed u jednom poslu služi često kao smjernica za najbolji redosljed u nekom drugom poslu.
8. Od koristi je istražiti, može li se neko nastupajuće sporedno vrijeme na neki način korisno upotrijebiti ili možda studija zamora prisiljava na traženje nekog drugog izbora.
10. Potrebno je zabilježiti zakašnjenja u pokretu pojedinih dijelova tijela u odnosu na druge dijelove.
11. Sav materijal i alat potreban za rad treba rasporediti u uobičajenom zahvatnom području (ovo zahvatno područje predstavljeno je brisanom plohom, u koju prolaze ispružene ruke, kad se pomiču u hvatištima (ramenima) bez promjene položaja tijela).
12. Izbjeći sve nepotrebne pokrete, kako bi se izbjegao ili ograničio zamor. Svi pokreti šake i ruku dadu se podijeliti u 5 grupa:
 - pokreti prstiju,
 - pokreti prstiju i šake,
 - pokreti prstiju, šake i podlaktice,
 - pokreti prstiju, šake, podlaktice i nadlaktice,
 - pokreti prstiju, šake, podlaktice, nadlaktice i ramena.
13. Neprekidne pokrete po krivuljama treba pretpostaviti ravnim pokretima i takvim koji odjednom i oštro mijenjaju smjer.
14. Slobodni, neusiljeni pokreti su brži i lakši, te tačniji pri izvedbi od vezanih i prisiljenih.
15. Radni materijal i alat treba tako rasporediti, da se zahvati mogu izvesti po svom prirodnom redosljedu. Onaj dio, koji po slijedu pokreta i zahvata treba najprije prihvatiti, neka se po mogućnosti prihvati u blizini tačke odlaganja prethodnog pokreta.
16. Redosljed zahvata mora omogućiti unošenje ritma i zakonitosti u tok rada.
17. Ruke moraju biti oslobođene svih radova, koje mogu izvesti noge ili drugi dijelovi tijela.
18. Alat i radni materijal treba tako rasporediti, da ih se uvijek podiže i vraća na isto mjesto u cilju smanjenja zamora i izbjegavanja oklijevanja pokreta.
19. Po mogućnosti treba primijeniti držače, u kojima će dijelovi uslijed vlastite težine kliziti do tačke korištenja. Tačka uzimanja komada neka po mogućnosti bude u istoj visini kao i tačka korištenja, kako bi se izbjegla nepotrebna dizanja i promjene u smjeru transporta radnih dijelova.
20. Gdje god je to moguće treba upotrijebiti izbacivače za izbacivanje gotovih dijelova.
21. Treba koristiti »gravitacionu dostavu«, koja radniku omogućava i spuštanje komada u onom položaju u kojem ga drži za vrijeme rada. Time se ušteduje poseban pokret za odlaganje.
22. Visina radnog stola i sjedišta mora biti tako odmjerena, da omogućava lako naizmjenično stajanje i sjedanje.
23. Sve poluge i ručice za ukopčavanje, pokretanje i pričvršćenje treba tako rasporediti, da njihovi pokreti budu sinhronizirani s pokretima stroja koje oni izazivaju ili od kojih zavise.
24. Poluge, ručice, sklopke i slično treba rasporediti na način da ih se lako poslužuje bez izazivanja potrebe promjene položaja radnika.
25. Zaštitne naprave treba tako projektirati, da one ne utječu na osnovne radne pokrete. Sredstva za iskapčanje stroja moraju biti u neposrednoj blizini ruku ili nogu. Ako je potrebno treba predvidjeti dvostruke komande.
26. Tijelo treba dovesti u najudobniji radni položaj, a oslonce za dijelove tijela treba postaviti na mjesta gdje najprije dolazi do zamaranja.

Kao primjer uzet ćemo izradu letvica od parne bukovine na tračnoj pili, čije su neobrađene izmjere: dužina 350 mm, širina 25 mm, debljina 14 mm.

Potrebno je provesti studiju rada, otkloniti sve nepotrebne gubitke a iskoristiti do maksimuma proizvodno radno vrijeme.

Bukove piljenice 2 mm debljine prikrajaju se na klatnoj pili, koja se nalazi 4 m udaljena od tračne pile.

Radnik na klatnoj pili nakon prikrajanja dimenzionirane odeske baca na pod s desne strane. Radnik koji vrši paranje letvica dolazi do klatne pile, sagiba se, uzima piljenice s poda, odnosi ih do tračne pile i ponovno baca na pod, da bi s te hrpe mogao uzimati jedan po jedan odrezak i parati.

Radni hod »paranja letvica« proučen je opažanjem, te su ustanovljeni slijedeći radni stepeni:

1. podizanje materijala s poda, odnošenje do tračne pile i ponovno bacanje na pod;
2. uzimanje jednog komada s poda i polaganje na stroj;
3. guranje odreska preko tračne pile (rezanje);
4. povraćanje daske pored tračne pile;
5. ponovno rezanje;
6. ponovno vraćanje (rezanje i vraćanje ovisi o širini daske i broju letvica koji se izrezuju iz jedne širine);
7. odbacivanje letvica na pod iza tračne pile;
8. odbacivanje otpadaka na pod, na lijevu stranu tračne pile;
9. skupljanje letvica s poda i slaganje;

Razmotre li se pojedini radni stepeni radnog hoda paranja letvica na tračnoj pili i izvrši li se studija rada, uočiti će se slijedeće:

1. Proizvodnja letvica ne vrši se uopće na zato podesnom stroju, rez je loš uslijed lošeg rada i loše nabrušene tračne pile. Tehnološki proces nije dobro organiziran. Proizvodnju, odnosno paranje letvica treba vršiti na kružnoj pili. Uslijed lošeg reza na tračnoj pili postoji veći gubitak na drvnoj masi kod ravnjanja i veći broj prolaza kroz stroj, nego da je paranje vršeno s kružnom pilom. Radom na kružnoj pili s finim rezom znatno se povisuje kapacitet.
2. Radnik na tračnoj pili odlazi po materijal saginje se do pada, odnosi materijal za obradu i ponovno ga baca na pod. U organiziranoj i racionalnoj proizvodnji to se nikako ne može i ne smije dogoditi. Za ono vrijeme dok radnik vrši transport stroj stoji. Stajanje stroja je čisti gubitak na radnom vremenu. Radnik na klatnoj pili treba da odlaže odreske na paletu, transportni radnik paletu dovodi do tračne pile, a radnik na tračnoj pili normalno uzima s palete.
3. Radnik se ponovno sagiba do pada, uzima jedan odrezak i para ga na letvice. Sagibanje do poda u potpunosti je nepotrebno. Upravo ovdje radnik gubi na vremenu i snazi. Cilj i zadatak je da radnik na poslu da što veći efekt sa što manje uloženog rada. Podizanje proizvodnog komada s palete olakšava radniku rad i ubrzava ga.
4. Kao što je već rečeno, da se dotični radni hod, tj. paranje letvica obavlja na kružnoj pili, učinak bi bio daleko veći.
5. Izrađene letvice bile su neravne, a rez je bio vrlo loš. Ovi nedostaci proizlaze iz nepažnje kod rezanja i lošeg oštrenja pile.
6. Umjesto da se izrađene letvice slažu na paletu ili da se uslijed sitnih dimenzija odlažu u košaru, pomoću koje bi se vršio daljnji transport, bačene su na zemlju. Radnik na ravnalici često je prinuđen da sam do-

lazi do tračne pile, sagiba se do poda i kupi letvice te ih prenosi sam na svoje radno mjesto. Katkada to radi i radnik s tračne pile. Uslijed ovako neorganiziranog rada dolazi do gubitka na osnovnim vremenima obih radnika.

7. Otpaci se također bacaju na pod, a zatim se opet kupe i pomoću košare ili sanduka odnose u ložionu, umjesto da sanduk za otpatke stoji pokraj stroja tako, da ih radnik odmah iz ruke baci u sanduk ili na traku za odnos otpadaka.

Ovako loše organizirano radno mjesto uzaludno je podvrgli studiji vremena prije nego se izvrši studija rada i otklone svi grubi nedostaci i gubici na radu. Nije dovoljno samo izvršiti studiju rada, nego je neophodno provesti je u život. U tom momentu se često dolazi u suprotnost s radnikom, koji na taj način već dugo radi i ne želi mijenjati način rada. Ovakve pojave treba energično otkloniti bez obzira dolaze li od običnog radnika ili od predradnika. Nakon katkada i silom provedene racionalizacije radnih mjesta, radnik uočava pozitivne rezultate studije rada i lako se privikava na novi rad kad uoči da mu je time rad znatno olakšan.

O važnosti studije rada govori najbolje i ovaj primjer. Stručnjak za racionalizaciju rada opaža radnika na stolnoj glodalici, gdje radnik upravo vrši glodanje po šablona. Nakon pola sata opažanja, radnik, uočivši da ga stručnjak za racionalizaciju promatra, a budući da je u strahu da mu se ne poveća norma, gleda s nepovjerenjem i postavlja pitanje iz kojeg se vidi bojazan za povećanje norme. Općenito je loše da su dosadašnji normirci u pogonima vršili normiranje na nestručan način, tako da je ranik često bio nepravilno oštećen i izgubio povjerenje. Stručnjak za racionalizaciju prateći radnika ukazuje mu na nedostatke i nepotrebne pokrete koje vrši u dotičnom radnom hod. Primicanje paleta bliže stroju, racionalnije postavljanje proizvodnog komada u šablonu, racionalnije odlaganje proizvodnog komada i omogućenje sjedenja na radnom mjestu znatno je pomoglo radniku na stolnoj glodalici. Nakon dva dana rada po uputama, tj. nakon provođenja studija rada, radnik je povisio učinak za 15%, a nakon daljnjih šest dana za 22%. Važno je napomenuti, da povećanje učinka nije nastalo povećanjem intenziteta rada, nego racionalnijim radom.

5. Ponovno snimanje metodom studije učestalosti

Da bi se izvršila kontrola učinjenog, odnosno kontrola provedbe racionalizacije u pogonu, provodi se ponovno snimanje studije učestalosti. Ona za navedeni primjer ispitivanja u pogonu daje slijedeće rezultate:

TABELA II.

Redni broj	Radno mjesto	P	T	R	X
		u postotku			
1.	Stolna glodalica	78	3	7	12
2.	Bušilica	75	4	4	17
3.	Lančana glodalica	77	2	5	16
4.	Stolna glodalica	80	2	6	12
5.	Kružna pila	80	2	4	14
6.	Brusilica I	93	4	2	1
7.	Brusilica II	85	3	5	7
8.	Čišćenje i krpanje	82	2	3	11
9.	Montaža I	80	3	4	31
10.	Montaža II	78	3	5	14
11.	Montaža III	75	—	3	22
12.	Tračna brusilica I	80	8	4	8
13.	Tračna brusilica II	79	13	3	5
14.	Tračna brusilica III	75	15	4	6
15.	Tračna brusilica IV	76	17	3	4
16.	Ručno brušenje I	85	10	—	5
17.	Ručno brušenje II	88	7	—	5
18.	Ručno brušenje III	87	7	—	6
19.	Ručno brušenje IV	82	10	—	8
20.	Ručno brušenje V	78	15	—	7
21.	Politiranje	76	7	6	11
22.	Zapunjavanje	87	3	—	10
23.	Razdjeljivanje	81	6	2	11
24.	Brušenje ručno VI	80	9	—	11
25.	Brušenje ručno VII	78	10	—	12
26.	Montaža IV	80	8	2	10
27.	Brušenje ručno VIII	75	15	—	10

Prema ponovno snimljenoj studiji učestalosti vidi se znatno poboljšanje odnosno povećanje osnovnog vremena. Osnovno vrijeme od 68⁰/₀ povećano je na 90⁰/₀, tj. za 22⁰/₀.

6. Analiza rezultata i postavljanje mjera eventualnog dotjerivanja

Analizom rezultata ponovnog snimanja studija učestalost vidi se rezultat dosadašnjeg rada. Svi nedostaci, koji su u razradi i prvom racionaliziranju propušteni, mogu se još uvijek obuhvatiti. U principu provođenje racionalizacije pojedinog radnog mjesta ili odjela, odnosno cijelog pogona, ne prestaje nikada. Uvijek se nadopunjuje i korigira, a rezultati su najbolja nagrada za požrtvovan rad.

7. Studija vremena pomoću hronometra

Nakon dobro provedene studije rada provodi se studija vremena.

Ustanovljenje osnovnog vremena može se provesti na 5 načina, a to su:

1. izračunavanje vremena,
2. upoređenje sa smjernicama,
3. procjenjivanje na osnovu iskustvenih smjernica,
4. snimanje vremena,
5. sinteza vremena prema normiranim osnovnim pokretima.

U praksi se najviše upotrebljava snimanje vremena, a kod potpuno mehaniziranih tokova proizvodnje izračunavanje vremena pomoću poznatih formula.

I nakon snimanja vremena vrši se studija rada, kako bi se snimanjem uočeni gubici smanjili i rad što više racionalizirao.

8. Obrada podataka

Snimljeni podaci za svaki stroj i svaku vrst rada sistematiziraju se u posebnim kartonima tako, da uvijek mogu poslužiti za komparaciju sa sličnim radovima. Na osnovu podataka izrađuju se smjernice koje mogu biti u vidu tabele, grafikona ili nomograma.

Ovako racionaliziran pogon radi s većim uspjekom, a to se odražuje i na ličnim primanjima radnika. Provođenje racionalizacije rada u pogonu traje od nekoliko mjeseci pa do više godina, što zavisi o veličini i karakteru pogona. Obično se racionalizacija pogona poveže i s postavljanjem pripreme rada, planiranjem, praćenjem dokumentacije, uvođenjem naprava i pomagala za rad, a tako kompletni zahvat u jednom pogonu nesumnjivo daje vrlo korisne rezultate.

Prema dosadašnjem iskustvu provođenja racionalizacije u našim finalnim pogonima drvne industrije, proizvodnja se može povećati na osnovu studije rada i vremena za cca 30⁰/₀ u prosjeku.

DIE RATIONALISIERUNG DER ARBEIT IN DER MÖBELFABRIK

Wenn eine Produktivitätsentwicklung wie auch eine Erhöhung der Arbeitsökonomie bestrebt ist, sind die Arbeits- und Zeitstudien unbedingt notwendig. Die systematische Durchführung der Rationalisierung beginnt mit einer gründlicher Betriebsaufnahme, d. h. mit den Aufnahmen von einzelnen Elementen der Arbeitszeit mit der exakten mathematisch-statistischen Methode.

Nach dem Arbeitsstudium als zweite Phase folgt das Zeitstudium. Die rationalisierten Arbeitsplätze werden mit einem Chronometer aufgenommen, auf Grund dessen die Zeitnormen tabellarisch oder graphisch zusammengestellt werden. Der Verfasser bearbeitet auch gewisse Beispiele der Arbeitsverbesserung.

NOŽEVI KAO ALAT ZA OBRADU

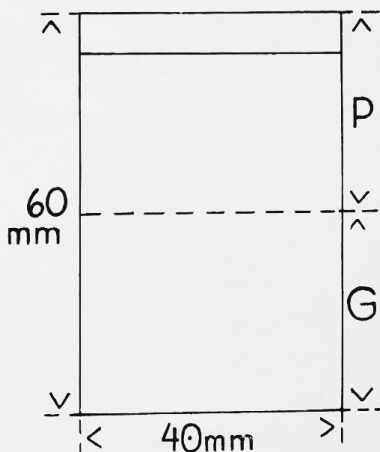
Osnovni alat u preradi i obradi drva, počev od sječe u šumi do fine obrade u tvornicama finalnih proizvoda, je **klin**. Taj klin služi u raznim oblicima, i to od sjekire i klina u primarnom obliku do pile, koja je ustvari niz klinova poredanih u pravilnom razmaku bilo u pravcu bilo u krugu, i konačno do noževa i glodala.

Ovi alati primitivnog oblika s ručnim dršcima služe za radove manjeg obima ili za teže radove kod kojih se nije uspjelo primijeniti mehanizirane alate. Oni također mogu biti mehanizirani u strojevima u kojima se kreću većom brzinom ili većom snagom i izvršavaju veće kako grube tako i vrlo fine radove.

No, bez obzira na veličinu, izgled i snagu stroja za preradu i obradu drva, osnovno sredstvo za rad u svakom stroju jeste i ostat će alat a taj alat je klin.

Promatra li se suvremeni stroj u cjelini u njemu najvažniji dio — **alat** — redovito je neprimjetan prema masi ostalih uređaja. Zbog toga nije čudo da se ovom ustvari najvažnijem dijelu stroja posvećuje vrlo često premalo pažnje. Rezultat tog stanja su slabi učinci i najsuvremenijih strojeva, a često puta dolazi i do loma pojedinih dijelova strojeva, ozljeđa pa čak i smrti radnika koji poslužuje stroj.

O oštrici alata ovise kvantitet i kvalitet proizvoda, zarada radnika i poduzeća; ukratko, pravilna oštrica alata može donijeti milijune, a loša ih odnosi. O pilama je već mnogo pisano, no još uvijek premalo, a o noževima i glodalima pisano je vrlo malo, pa ćemo se u ovom članku osvrnuti na ova dva alata.



Slika br 1

G = duljina za usadivanje za okrugle glave 30 — 40 mm; za četvrtaste 75 — 80 mm

P = korisna duljina noža

s = debljina noža

za P = 5 mm	s = 3 mm
P = 15 mm	s = 5 mm
P = 20 mm	s = 6 mm
P = 40 mm	s = 8 mm

Glodala	Noževi
1. Potpuna sigurnost pri primjeni i uz najveći broj okretaja	1. Prilikom primjene treba paziti na max. dozvoljeni broj okretaja glave i da noževi u glavi budu dobro učvršćeni.
2. Jednostavno održavanje i brušenje oštrica glodala.	2. Ravni noževi oštre se jednostavno. Profilirani noževi oštre se teže. Često je potrebno izbrušivanje profila ili oštrenje prema šabloni.
3. Glodala proizvode samo stručne radionice ili tvornice i moraju se nabavljati putem stručnih trgovina.	3. Noževu u slučaju potrebe može izraditi svaka mehanička radionica u drv. ind. poduzeću.
4. Nabavna cijena veoma visoka (ovisi o vrsti, kvaliteti i veličini).	4. Nabavna cijena znatno niža, a naročito za uobičajene profile, što je naročito važno obzirom na često mjenjanje profila.
5. Često puta radi se o posebnoj izvedbi prema narudžbi, pri čemu su dugi dobavni rokovi.	5. Mogu se nabaviti u kraćem roku, a isto tako još brže izraditi iz »blanketa« (neodrađenog noža).
6. Postojeći profil glodala može promijeniti samo proizvođač.	6. Profil se može bez poteškoća sasvim izmijeniti.
7. Kvalitet površine obično lošiji nego li kod noževa.	7. Čista i sjajna gornja površina stručno brušenog i umetnutog noža.
8. Mogući su razni kutevi rezanja, veći broj oštrica, pa čak i kose i križno ozubljene oštrice prema potrebi, vrsti drva i brzini pomaka.	8. Jedva se mogu pravilno usaditi 2 profilirana noža, samo ravne oštrice s određenim kutem rezanja.
9. Izmjena glodala izvađa se brzo i sigurno učvršćuje pri izmjeni.	9. Izmjena alata teža, a brza izmjena je moguća samo ako postoje 2 garniture noževa.
10. Veća površina za naknadno brušenje naročito zakrivljenih oštrica zbog čega je vijek trajanja dug.	10. Površina za naknadno brušenje je ograničena, jer mora ostati dovoljna površina za ukrćivanje.
11. Razna kvaliteta čelika, bilo puni visokokvalitetni čelik bilo čelik s oplemenjenim oštricama.	11. Isto je nemoguće i kod noževa svake vrsti.
12. Glodala su neprikladna za vrlo teške profile (okviri za slike).	12. I tu nož pruža veće prednosti.
13. Za standardne i kombinirane profile uporabivo je samo glodalo.	13. Kombinacije samo uslovno moguće

Na slici br. 1 daju se osnovne izmjene gotovih i neodređenih noževa »blanketa« koje su obavezne

Ovaj prikaz nema naučne pretenzije, a svrha mu je da tehničarima i radnicima u tvornicama pokuštva olakša pripremu i rad s alatima.

Kao podloga ovog prikaza služio je članak g. Johanesa Lindnera iz Oberkochena.

Nož ili glodalo?

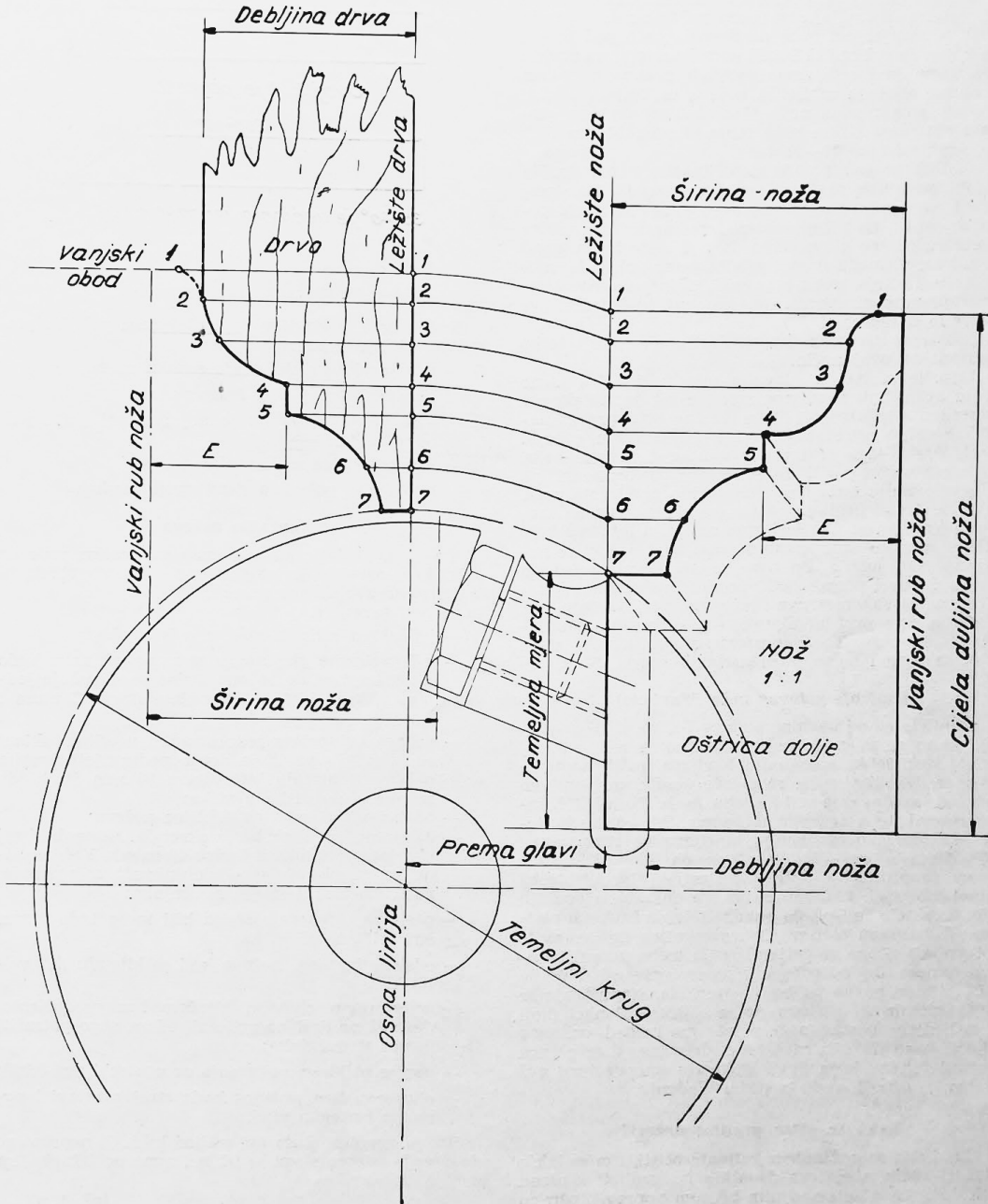
Ova dva alata su najčešća u finalnoj preradi, i to na glodalicama, blanjalicama, ravnalicama, parketskim strojevima i mnogim drugim kombiniranim strojevima. Iz ovog razmatranja ispušteni su dugački noževi blanjalice i ravnalica, te je težište na noževima kratke

bilo ravne bilo profilirane oštrice, koji služe istoj ili sličnoj namjeni kao i specifična glodala. Prednosti glodala, odnosno noževa, u primjeni i priredbi prikazuje Lindner kako slijedi:

Treba paziti da nikada **G** ne ostane manje od **P**

Kako ćemo iz »blanketa« izraditi dobar nož?

Najbolje je za izradu noža nabaviti »blanket« određenih dimenzija. Međutim, ako to nije moguće, može poslužiti i plosni čelik. Pri tome treba uzeti 1–2 mm deblji materijal, da bi se mogla odbrusiti izgorena površina belika. Ukoliko je čelik jednostrano oplemenjen treba paziti da se ne odbrusi oplemenjena površina.



Slika 2.

Klin (rezni kut) noža mora iznositi 35° – 40° a samo u iznimnim slučajevima 30° . Taj kut se može kontrolirati duljinom skošenja koja treba da iznosi $1\frac{1}{2}$ debljine noža.

Izrada profila noža

Pri utvrđivanju profila noža treba voditi računa o podlozi (Auflage) drva koje se obrađuje. Zbog toga nož mora biti uvijek širi od obrađenog drva. Na reznj strani »blanketa« treba nacrtati profil koji se želi izrađivati. Na jednostrano oplemenjenom »blanketu« to je oplemenjena strana.

Nakon toga turpijom ili brusnom pločom treba pažljivo izbrusiti iscrtani profil. Brusna ploča treba biti relativno meka (zrno 50–60 tvrdoća H–J) promjera 300 mm. Paralelne bridove treba obrađivati sa strane da se čelik ne bi »spalio«. Nepravilnosti profila, naročito kuteva, ispravljaju se ručno pri čemu se kontrola izvodi prislanjanjem noža na drveni profil pod kutem pod kojim će nož raditi. Profil noža istovjetan je profilu drva samo kod radijalno usadenih noževa. Prilikom ponovnog oštrenja rabljenih noževa najbolje je držati se postojećeg profila noža U okruglim usadnim glavama najmanja širina noža mora iznositi 40 mm (čak i za profile široke 20–30 mm).

Ukoliko se želi postići naročita preciznost profila opisan postupak prethodi preciznoj izradi Tako priredeni nož usadi se u glavu stroja, a na stol stroja položi se profil drva koji se želi izrađivati. Nakon toga okreće se polako glava, tako da nož dođe točno iznad drva. Zazor između noža i profila jasno pokazuje mjesta na nožu koja treba popraviti. U tu su svrhu konstruirani posebni aparati koji omogućuju izvedbu ove operacije u radionici

Želi li se teoretski konstruirati neki profil treba postupiti na ovaj način.

Najprije se nacrtava glava u mjerilu 1 : 1 i tačno ležište noža. Zatim se kroz središte osi nacrtava pravac usporedan s ležištem. S lijeve strane ovog pravca nacrtava se tačno profil koji se želi izrađivati u mjerilu 1 : 1. Preko toga crtkano se nanose dimenzije noža, pri čemu treba paziti da se ostavi potrebna duljina za učvršćivanje noža kao i obostrano proširenje noža. Pojedine tačke profila prenesu se okomicama na središnju liniju, a odavle šestarom na liniju ležišta s koje se opet prenose okomicama na sam karton, koji se nalazi desno od ležišta. Pri tome se udaljenosti pojedinih tačaka mjere i prenose od vanjskog ruba. Na taj način širine u svakom krugu i priklonu oštrice ostaju iste, ali se dubine profila mijenjaju promjerom i položajem ležišta noža. Tako konstruirani profil noža izreže se iz kartona i tačno precrtava na »blanket«. Sl. 2.

Kaljenje gotovog noža (blanketa)

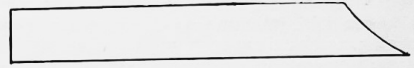
Blankete su od običnog alatnog čelika (sa 1% ugljika), pa ih stoga treba kaliti. Ukoliko se radi o kojoj drugoj vrsti čelika treba od dobavljača tražiti upute za kaljenje. Ukoliko se ne raspolaže posebnom plinskom peći za zagrijavanje u tu svrhu može poslužiti i kovačko ognjište s drvenim ugljenom. Ako će se kaljenje vršiti u vodi blanket se zagrijava na temperaturi 700 – 800°C , a za kaljenje uljem na 800 – 830°C , već prema propisima za dotični materijal. Ugrijati treba jednolčno cijeli blanket, zatim ga ohladiti u vodi ili ulju. Kvaliteta se ispituje nakon čišćenja brusnim platnom ili brusnom pločom. Dobro zakaljen nož ne može se turpijati. Stoga ga prije oštrenja treba napustiti zagrijavanjem do određenih temperatura od 220° do 310°C , što se pozna po boji materijala. Napuštanje se najpouzdanije izvodi tako, da se očišćeni blanket (koji je kaljenjem postao nož) položi na komad usijanog željeza, tako da oštrica ostane slobodna. Čim oštrica poprimi željenu boju (koja odgovara temperaturi) nož se stavi u ulje ili vodu u svrhu hlađenja.

Kako se oštre profilni noževi?

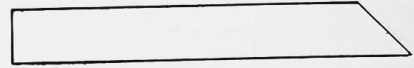
Čim bolje se nož nakon kaljenja očisti, tim se lakše oštiri. U većini slučajeva dovoljno je turpijati skošenu plohu oštrice, a zatim uljnim brusom popraviti oštricu

s druge strane. Oštrenje se može izvesti i brušenjem finoizratom mekom korund pločom (naprijed opisane kvalitete). Nož se ne smije pritisnuti na ploču da se ne zakali ili da ne »izgori« oštrica. I nakon brušenja oštricu treba poravnati brusnim kamenom. Ako je moguće, bolje je mokro brušenje. Prilikom oštrenja treba paziti na kut klina noža (vidi sl. 3).

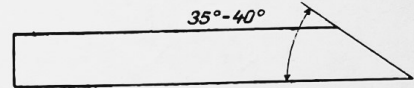
Zatvaranje oštrice, koje je uobičajeno na noževima ručnih alata, ne izvodi se na noževima strojnih alata.



Pogrešno: Ovakva oštrica ne može izdržati



Ovaj kut je pogrešan



35° – 40° je većinom ispravan kut

Slika 3.

Ispitivanje gotovog noža

Nož izveden u vlastitoj radionici treba pažljivo preispitati. Nož je dobar:

- ako je ploha nalijevanja sasvim ravna,
- ako su bridovi čisti i usporedni,
- ako su svi noževi u jednoj usadnoj glavi jednako teški,
- ako je oštrica maksimalno tvrda,
- ako nema pukotina (ispitivanje zvuka).

Osiguranje noževa

Noževi u glodalicama i drugim strojevima rade uz veliki broj okretaja pa stoga treba sve poduzeti da bi se spriječile eventualne nesreće.

To se postizava:

- jednakom težinom noževa u istoj glavi;
- u četvrtastim glavama utor za vijak neka bude zatvoren. Nož do 50 mm širine se ukrućuje jednim vijkom $5/8''$, a širi noževi imaju 2 utora i 2 vijka;
- noževi s dubokim jednostranim profilom skloni su izvicanju pa ih je dobro poduprijeti drugim nožem ili moraju biti barem 80 mm široki da se mogu ukrutiti s 2 vijka;
- odabiranjem pravilne debljine noževa;
- uzimanjem u obzir broja okretaja. Normalni broj okretaja 4500/min, a brzina 40 m/sek. Veće obodne brzine iziskuju specijalno ukrućivanje noževa, pa treba tražiti savjet stručnjaka;
- utori za osiguranje smiju biti samo 1 do 2 mm širi od trna ili vijka;
- odstranjivanjem noževa koji se klimaju ili savijaju;
- pritezanjem običnim ključem bez produljenja. Ako nož ne drži ne pritezati silom nego potražiti savjet stručnjaka;
- ako se prilikom pritezanja ne upotrebljava čekić;
- ako se nakon praznog hoda stroj zaustavi i ponovno pritegnu vijci.

Brojni nesretni slučajevi uslijed loših ili nepropisno učvršćenih noževa mogu se izbjeći samo pridržavanjem ovih uputa.

Inž. M. Gj.

Mi čitamo za Vas

U ovoj rubrici donosimo preglede važnijih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pažnju čitaocima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i licima, da smo u stanju na zahtjev izraditi cjelokupne prijevode ili fotokopije svih članaka, čiji su prikazi ovdje objavljeni. Cijena prijeda je 15.000 Din po autorskom arku (t. j. 30.000 štampanih znakova), a fotokopija formata 18 × 24 Din 300 — po stranici. Za sve takve narudžbe i informacije izvolite se obratiti na Uredništvo časopisa ili na Institut za drvo-industrijska istraživanja — Zagreb, Gajeva 5/V.

O. — OPĆENITO

0.52 — **Opasnosti kod instalacija za nanašanje i za sušenje lakova** (Gefahren bei den Lackauftrag- und Lacktrocknungsanlagen), E. Feucht, »Holz-Zentralblatt«, Stuttgart, br. 37 (1961) str. 581—582.

Metode su površinske obrade drveta s obzirom na materijale, s kojima rukuju, vezane s opasnošću požara i eksplozije. Stoga ovaj članak polazi najprije od opasnih osobina pojedinih vrsta lakova a zatim obrađuje pojedina otapala i razredivače. Nakon toga iznosi analize pojedinih metoda nanašanja lakova i s tim u vezi izlaže odmah i mjere zaštite protiv nezgoda.

BOTANIKA

12. — **Značajke reakcionog drveta kod četinjača** (Characteristics of compression wood in some native conifers) H. A. Core — W. A. Cote — A. C. Day, »For. Prod. Journal«, Madison USA, br. 8 (1961), str. 356—362, 24 sl.

Reakciono se drvo pojavljuje kod četinjača naročito kod ekscentričnih stabala. Ali se ono može stvarati i kod normalno uzraslih stabala. Može se raspoznati makroskopski ali je prava determinacija pouzdana samo pomoću mikroskopa. Autor se posebno zadržava na opisu anatomske građe. Upravo iz nje rezultira pojačano aksijalno utezanje koje može dovesti do vrlo neugodnog izbacivanja obrađenog drveta. Osim toga ovo drvo vrlo lako puca.

12. **Anatomija propusnog i nepropusnog drveta duglazije** (Anatomical features of permeable and refractory Douglas-fir) R. L. Kramer, »For. Prod. Journal«, Madison USA, br. 9 (1961), str. 439—441, 2 sl. 2 tab.

Autor objavljuje rezultate anatomske istraživanja srži kod drveta američke obalne i planinske duglazije. Utvrđuje, da drvo lake pojivosti i potom lakše impregnacije potječe iz obala Pacifika a drvo teže pojivosti iz istočnih područja države Oregon. Iznosi važne anatomske značajke drveta obiju provenijencija (duljina vlakana, presjeci trahejida, smještaj jažica itd.).

2. — ŠUMSKO GOSPODARSTVO

20 — **Prerada i upotreba tankog drveta listača** (Aufarbeitung und Verwertung von schwachen Laubholz), D. Weddin, »Holz-Zentralblatt«, Stuttgart, br. 84 (1962), str. 1371.

Prikaz obrađuje način sječe, transporta i upotrebe s tih sortimenata, zatim slaganje drva i primjenu malih presnovih sječkalica. Istaknute su prednosti i mane ovog korišćenja. Na koncu se navode pokusi sa specijalnim sječkalicama s analizom troškova.

24. — **Mjerenje drva na bazi težine** (Scaling saw-logs by weight), D. M. Tufts, »South. Lumberman«, Nashville USA, br. 2524 (1961), str. 33.

Izvještaj o izvršenim pokusima da se drvo utovareno na teretnjak važe na mosnoj vagi, kako bi se eliminirala dugotrajna i skupa izmjera pojedinih komada. Komparacija dobivenih veličina, koje su prikazane u nomogramima, omogućuje, da se iz očitavanja težine može brzo ustanoviti drvna masa.

26. — **Koranje četinjača u šumi?** (Entrinden des Nadelholzes im Wald?), K. Storch — D. Deppenmeier, »Holz-Zentralblatt«, Stuttgart, br. 37 (1961), str. 579—581, 4 sl. 3 tab.

Skidanje je kore kod deblovine u šumi staro već nekoliko stoljeća. Mnogo je pokusa izvršeno u cilju, da bi se izradili lakši i brži postupci, ali do sada nije uspjelo naći tehnički zadovoljavajuće rješenje. Po mišljenju je autora potrebno ispitati, kako bi se moglo drvo bez štete u vremenu između sječe i koranja dopremiti na mjesto prerade. Ako naime troškovi za konzerviranje oblovine na nekoliko mjeseci ne bi bili veći od diferencije između troškova koranja u šumi i u preradbenom pogonu, onda bi se takovo konzerviranje moglo uvesti u operativu. Autori na temelju izvršenih pokusa predlažu primjenu specijalnih preparata, koji izgleda udovoljavaju postavljenim zahtjevima ekonomičnosti.

3. — FIZIKA

30 (40). — **Progres u ispitivanju fizikalnih i mehaničkih svojstava drva** (Recent progress toward an understanding of the physical and mechanical properties of wood), R. L. Youngs »For. Prod. Journal«, Madison USA, br. 5 (1961), str. 214—225.

Pregled od preko 356 publikacija, koje tretiraju fizikalna i mehanička svojstva drva, a koje su objavljene u razdoblju 1955—1960. Disertacije kao takove nisu navedene. Od radova, koji obrađuju elemente čvrstoće, navedeni su samo oni, koji potječu iz Kanade ili USA.

6. — KEMIJSKO ISKORIŠĆAVANJE DRVETA

63.2 — **Utjecaji na vezanje iverja u ivericama** (Some factors affecting resin efficiency in flake board), C. H. Burrows, »For. Prod. Journal«, Madison USA, br. 1 (1961), str. 27—33, 14 sl.

Empirički je istražen utjecaj obrade drveta prije iverjanja kao i utjecaj sadržaja te raspodjele umjetnih smola na čvrstoću na vlak i na savijanje kod gotovih ploča. Najjače djeluje povećavanje sadržaja na umjetnim smolama (znatno povišenje čvrstoće na vlak a neznatno povišenje čvrstoće na savijanje). Povećavanje vlažnosti uzrokuje povećanje čvrstoće na savijanje ali ujedno smanjenje čvrstoće na vlak. Raspodjela se umjetnih smola pokazala kao indiferentna.

63.2 (83.1) — O mogućnosti upotrebe fenolnosmolnih ljepila kod proizvodnje iverica sa skraćenim vremenom prešanja (O možnosti pouzitia fenolovych lepidiel na výrobu trieskových dosak so skratenym lisovanim), K. Eisner — M. Kolejak — E. Rajkovic, »Drevarsky vyskum« Bratislava, br. 2 (1962), str. 149—158, 6 tab., 3 dijag.

Prešanje se iverica s fenolnom smolom kao ljepilom vrši kod temperature od oko 100°C. Kondenzacija smole dostaje, da se ploče mogu izvaditi iz preše. Iza toga slijedi lagerovanje kod temperature od oko 150°C sa ciljem, da se fenolna smola potpuno kondenzira i tako dobije potrebnu čvrstoću te otpornost na vlagu. Ove su dvije faze stvrdnjavanja, kod kojih je vrijeme prešanja skraćeno za oko 50%, već uvedene u praksu kod dvaju pogona za proizvodnju iverica.

U članku se obrađuje preuređenje pilanskog pogona za primjenu traktora viljuškara: 1) Osnova 68 m dugačke hale za piljenu građu i 85 m dugačkog prolaza s 14 polja za smještavanje vitlova. 2) Osnova prostora od 3.900 m², na kom se ima izvesti 6 prolaza duljine 20—35 m s pripadnim voznim putevima. Posebno je izvršen obračun troškova i potrebne radne snage.

8. — MEHANIČKA TEHNOLOGIJA

80,8 — Transport deblovine pomoću helikoptera (Skyhooklogging? — The Soviets are trying it!), »South. Lumberman«, Nashville USA, br. 2504 (1961), str. 46.

U južnoj su Rusiji na području Kavkaza provedeni pokusi s primjenom helikoptera kod transporta oblovine iz šume. Anonimni autor donosi rezultate pokusa, iskazane tabelarno na bazi dužine puta, učinka po satu i troškovima po kubnom metru.

81. — Moderno pilanarstvo (Modern sawmilling), J. E. Hyle, »South. Lumberman«, Nashville USA, br. 2470 (1959), str. 35—42; br. 2473 (1959), str. 33—36; br. 2475 (1959), str. 29—36. — ukupno 12 slika.

Prikaz obrađuje gornju temu o tehnici u savremenom pilanarstvu u tri članka. U prvom opisuje konstrukcije i funkciju mehaniziranih instalacija za sortiranje piljene građe u većim pogonima sjeverne Amerike. U drugom članku donosi tehniku rada kod primjene paketa sa špandlama u pilanama za lstače. U trećem članku obrađuje probleme projektiranja i organizacije pogona polazeći od činjenice, da niti dva dva pogona nisu organizirana jednako.

83,1 — Primjena kaučukovih ljepila kod obrade drveta (Primeneie kaučukovych kleev v derevoobrabotke za rubežom), A. S. Frejdin, »Derevoobratyvajuščaja promyšlennost«, Moskva, br. 4 (1962), str. 15—16, 1 tab.

Prednosti su ovih ljepila: elastični spojevi, mogućnost lijepljenja drveta s drugim materijalima, nastup sljepljivanja neposredno nakon kontakta pa i kod niskih temperatura. Naročito se može primijeniti kod sljepljivanja drva i metala. Ali primjena ima i nedostataka, među ostalim i taj, da se konačna čvrstoća

postizava tek nakon dužeg vremena. Autori iznose opis raznih tipova i raznih mogućnosti primjene.

83,1 — Ljepila za proizvodnju iverica (Kleevee materialy dlja proizvodstva stružčnyh plit), A. G. Zabrudkin, »Derevoobratyvajuščaja promyšlennost«, Moskva, br. 3 (1962), str. 3—5, 5 tab.

Autor iznosi dokaze, prema kojima sa stepenom jedrine iverja (omjer, dužina, debljina) raste čvrstoća na vlak, savijanje i smicanje. Jednako tako raste i modul elastičnosti. Iverje s jednakim omjerom između dužine i debljine pokazuje i jednaka mehanička svojstva.

84,6 — Uklanjanje manjih površinskih kvarova (Die Beseitigung kleiner Oberflächenschaden), H. Achterholt, »Holz-Zentrblatt« Stuttgart, br. 113 (1962), str. 1813.

Uputa za odstranjivanje šteta na pokućstvu nastalih prilikom transporta: a) Pomoću n.troceluloze obrađene površine — ogrebotine na matiranim ploham, zamagljenja na ploham poliranim na visoki sjaj, snažno istaknute pore kod ploha švablovanih na visoki sjaj i sl. b) Pomoću poliestera obrađene površine — laka oštećenja filma iz umjetnih masa i veće štete, nastale uslijed udara na plohu s visokim i mat-sjajem.

86 (87,2) — Oblikovane preradevine iz drveta, — dijelovi iz furnira i iverica (Verformte Holzwerkstoffe; Furnier- und Spanholz-Formteile), E. Plath, »Holz-Zentrblatt«, Stuttgart, br. 78 (1961), str. 1179—1181, 6 slika.

Pod gornjim se nazivom razumijevaju produkti, koji nakon izvršenog prešanja zadržavaju karakter drveta bilo posve bilo u bitnom dijelu. Osnovna razlika između klasične tehnike savijanja i oblikovanja preradevine leži u tome, što su kod potonjeg iskorišćene ne samo plastifikacija nego i elastične promjene oblika. Sferno su zakrivljeni komadi furnira nastali najprije u industriji stolica. Mogući su i S-oblici, ali samo uz velike radiuse zakrivljavanja i uz blage prelaze. Postupak se proizvodnje oblikovanih dijelova iz iverica, koji autor posebno opisuje, može smatrati kao proširenje tehnike u proizvodnji ovog produkta.

9. — MEHANIČKA PRERADA DRVETA

90. — Rezerve za racionalizaciju troškova za plaće i materijale u industriji namještaja i kutija (Rationalisierungsrederven bei Lohn und Material in der Möbel- und Gehäuseindustrie), A. Schneider, »Holz-Zentrblatt«, Stuttgart, br. 78 (1961), str. 1215—1225, 28 slika.

Autor najprije opisuje dosadanje uspjehe u racionalizaciji i zatim pokušava ocijeniti budući razvoj. Kao pretpostavke za racionalnu dovršnu obradu obrađuje: broj modela, normiranje, organizaciju pogona, pripremu rada, sistem nagrađivanja i dr. U svojim izvodima tretira uz ostalo stvaranje tzv. automatskih ostrva (Automateninseln).

Novo knjige

ŠUMSKO BOGATSTVO I PROIZVODNE SNAGE NAŠE DRŽAVE

U nakladi Poljoprivrednog nakladnog zavoda u Zagrebu objavio je naš poznati stručnjak šumarske ekonomike univ. prof. Dr. inž. Branko Kraljić opsežno djelo pod naslovom: »TRAJNO ISKORIŠTAVANJE ŠUMSKOG BOGATSTVA FNRJ U CILJU PODIZANJA PROIZVODNIH SNAGA« (Zagreb, 1962.) s oko 800 stranica teksta, 280 tabela, 14 pregleda, 13 grafikona, 29 fotogramaka, 11 specijalnih priloga i 4 zemljopisne karte. U obradi je materijala autor najprije pod-

vrkao znanstvenoj analizi podatke o šumskoj privredi, objavljene u osam elaborata Komisije za usklađivanje proizvodnje i potrošnje drva Savjeta za industriju i građevinarstvo FNRJ te osam referata Saveza šumarskih društava Jugoslavije (savjetovanje u Ohridu, oktobar 1954.), a zatim je ove materijale nadopunio podacima o iskorištavanju sporednih šumskih proizvoda, lovnom gospodarenju, drvo-prerađivačkom i lovno-prerađivačkom zanatstvu, industrijskoj proizvodnji papira,

kartona, ljepenke i njihovih preradevina, — nadalje podacima o zanatskoj preradbi papira, trgovini i javnom saobraćaju. Autor je za sve grane obuhvaćene navedenim referatima kao i za dodatne grane iznio sve f nancijske elemente (naročito elemente bruto proizvodna industrije i sl.) strogo uporedive po nivou novca i cijena god. 1953. — brojeva uvjetnih trudenika i sl.

Na toj osnovi autor je detaljnom analizom utvrdio, koje su karike, putem kojih čitava ta privredna oblast direktno i indirektno djeluje na povišenje proizvodnih snaga zemlje (ljudskih i materijalnih). Zatim je za te karike — devize, akumulacije i zaposlenje trudenika utvrdio relativne njihove veličine kao i ulogu u industrijalizaciji zemlje.

O ovako velikom i u izvjesnom smislu standardnom djelu naše šumsko-privredne literature nije moguće donijeti iscrpivi kritički prikaz o onom opsegu, koji zaslužuje obrađena tematika. Raspoloživi nam prostor dopušta, da se ograničimo na najvažnije autorove konstatacije, koje su od naročitog interesa za vođenje naše šumarske politike. Te su konstatacije sažeto izražene sljedeće:

a) Prošireno trajno iskorišćavanje šumskog bogatstva naše države (uključivši ovamo i pripadne investicione djelatnosti) predstavlja prosječnu godišnju proizvodnju u ukupnom vrijednosti u granicama 189—250 milijarda dinara. Ovo iskorišćavanje zajedno s vlastitim sirovinskim i pomoćnim materijalima omogućuje domaću potrošnju u granicama od godišnjih 169—212 milijarda dinara (računato na bazi domaćih prodajnih cijena 1953. god.). Prema tome upotrebne vrijednosti svih proizvoda i usluga ovog iskorišćavanja, sintetski iskazane putem prometnih vrijednosti odnosno cijena, služe u procentnim intervalima za

materijalne proizvodne snage	65—57%
ličnu potrošnju stanovnika	35—43%

b) Osim toga proširena šumsko-drvena privreda pribavlja i ušteduje u godišnjem prosjeku devize s vrijednošću od 18—31 milijarde dinara (obračunato po efektivnim spoljno-trgovinskim cijenama do 1953. god. na bazi tečaja 1 am. dolar = 300 din.). U toj ulozi ona vrši izvanredno značajnu funkciju u pogledu razvoja materijalnih produktivnih snaga i u pogledu dizanja standarda stanovništva. Nadalje, ona direktno i indirektno stvara akumulacije u prosječnoj godišnjoj visini 56—70 milijarda dinara (nivo cijena unutrašnjeg tržišta 1953. god.). Na osnovi ovih akumulacija moguće je godišnje oko 42.000—52.000 novih radnika, opremljenih potrebnim investicionim sredstvima, uvesti u jugoslavensku privredu. A to čini otprilike 2,9—3,6% svih statistički registrovanih trudenika u našoj privredi 1953. godine. Te akumulacije, bile one brutto ili netto (raspoložive za privredu izvan te oblasti), imaju odlučnu pozitivnu ulogu u povećanju osnovnih sredstava, u novom zapošljavanju trudenika i dosljedno u dizanju standarda cjelokupnog stanovništva.

c) Navedena proširena šumsko-drvena privreda zajedno s pomoćnim investicionim djelatnostima zaposluje godišnje 541.000—590.000 »uvjetnih radnika«, što znači 38—41% svih statistički obuhvaćenih trudenika u 1953. godini. Povrh toga ona zaposluje iz poljoprivredne sezonski slobodne animalne snage 164.000 do 256.000 grla »uvjetne stoke«. Radnički fond plaća cijeni se godišnje (nivo 1953.) s 55—62 milijarde dinara, dok se zarada vlasnika sprežne i tovarne stoke kreće godišnje u granicama od 4—7 milijarda dinara. Na ovaj način šumsko gospodarstvo pomoću angažovanja ljudske i animalne snage, nepotpuno zaposlene u poljoprivredi, djeluje u pravcu smanjivanja sezonskih i nedovoljno iskorištenih radnih rezervi i to kod ljudstva za oko 22%, a kod stoke za oko 58%.

d) Ako ovako proširenoj šumsko-drvenoj privredi i s njom povezanim pomoćnim investicionim djelatnostima dodamo: povećane akumulacije u poljoprivredi, zaradu odnosno uslužnog zanatstva, zaradu odnosno kućne radinosti i još neke druge koristi u izravnoj vezi s djelatnošću šumskog gospodarstva, onda ona direktno ili indirektno uzrokuje, da se unutar nje i izvan nje stvara 166—219 milijarda dinara sveukupnog godišnjeg narodnog dohotka. A to iznosi od statistički evidentiranog narodnog dohotka FNRJ za 1953. godinu oko 16—21%. Prema tome trajna proširena šumsko-drvena privreda vrši direktno i indirektno značajnu ulogu u podizanju svih proizvodnih snaga u zemlji.

e) Iskorišćavanje šuma po načelu potrajnosti omogućuje putem naročitih efekata, koji se ne daju izraziti u novcu, koristan utjecaj na proizvodne snage samog iskorišćavanja šumskog bogatstva, poljoprivrede i čitavog niza drugih djelatnosti. Ono posredno ili neposredno djeluje na odgoj čovjeka pružajući mu higijenske, sportske i estetske užitke kao i uvjete za odbranu zemlje te za aktivnu koegzistenciju i zbližavanje naroda u svijetu.

f) Ovo iskorišćavanje napokon traži razmjerno malo deviznih sredstava i isto tako malo netto-investicija. Unatoč toga ono zaposluje i uzdržava veliki broj trudenika naročito iz redova seoskog i nekvalificiranog stanovništva, koje je samo sezonski ili uopće slabo zaposleno.

Sve te koristi nameću zahtjev, da se o šumama i o pošumljavanju mora voditi izuzetna briga, a prije svega tačna statistika. Današnja statistika ne daje ni potpunu ni vjernu sliku značenja i funkcije šumske i drvne privrede. A ipak, ako igdje, ono upravo u ovoj privrednoj djelatnosti važi poznato pravilo, da je statistika savjest države. Drugi zahtjev autora ide za proširenjem šumarske i drveno-industrijske propagande, koja je u uskoj vezi s podizanjem opće narodne svijete. Ovaj je zahtjev naročito aktuelan u današnje vrijeme, kad suvremeni čovjek pod utjecajem brzog tempa industrijalizacije sve više gubi vezu s prirodom i primarnom proizvodnjom. On u tim uvjetima nije a ni ti može biti svjestan fatalnih posljedica, koje napuštanjem principa potrajnosti u šumskom gospodarstvu neminovno povlači sa sobom u vidu pogoršanja klime, propadanje vodnih rezervi i sterilnosti zemljišta.

Mnogo žalimo, da se autor nije više zadržao na analizi naročitih efekata šume u psihičkom, rekreativnom i meliorativnom pogledu. U zemlji, gdje postoji preko 2 milijuna hektara Krša, gdje se najveći dio šuma nalazi na propusnom vapnenom zemljištu i napokon, gdje duž morske obale prevladava beskrajna kamena pustoš, značenje je šume daleko veće po indirektnim nego po direktnim koristima. Vjerujemo, da se autor na ovoj problematici nije duže zadržavao s razloga, što ona čini zaseban kompleks studija, a taj nije moguće obuhvatiti u ovom inače opsežnom djelu, koje ima specijalni zadatak, da kvalitativno i kvantitativno utvrdi općenitu ulogu proširene šumsko-drvene privrede FNRJ u industrijalizaciji tj. u podizanju proizvodnih snaga zemlje.

Rad prof. B. Kraljića znači krupan prinos ekonomici našeg šumarstva. Ne samo metodika rada i izvedeni zaključci, nego i brojni dokumentarni materijali, a napose tabelarni pregledi, moći će poslužiti koliko za daljnje studije u oblasti ekonomike, toliko i za tekuće potrebe operative i nastave. Tako je autor, možda i preko svojih intencija, uspio prijeći granice teoretskih diskusija, pa dobivena saznanja u lako dostupnom obliku predati široj stručnoj javnosti.

S. F.



Iz zemlje i

VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

NOVI INSTITUT ZA DRVNO-INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA U AFFRICI

Republika Nigerija osnovala je institut za istraživanja drveta sa sjedištem u Ibadanu. To je ujedno najveći i najmoderniji istraživački centar svoje vrste na afričkom kontinentu. U njegove zadatke ulazi prije svega sistematsko istraživanje različitih dosad manje poznatih nigerijskih vrsta drveća. Danas u južnim krajevima ove zemlje raste oko 160 tehnički vrijednih vrsta drveća. Od ovih se 10 vrsta eksportira u većem a oko 20 vrsta u manjem opsegu. Eksport je za 1961. godinu samo kod dosad nepoznatih vrsta dostigao vrijednost od gotovo 8 milijuna ng. dolara.

Općenito je izvoz drveta u 1961. godini učestvovao s oko 5% cjelokupnog nigerijskog eksporta. Od toga je otpadalo na oblovinu i nepotpuno prerađeno drvo oko 4,—% a na šperploče oko 0,7%.

Institut ima zadatak povrh analiza raznih vrsta drveća, da vrši savjetovanja i instruktaže u nigerijskim pilanskim pogonima po svim tehničkim pitanjima. Specijalnu brigu ima posvetiti problemu pošumljavanja golih zemljišta, kako bi se što prije stvorili uvjeti za podmirivanje unutrašnjih potreba na drvetu i njegovim produktima. Najveće je drvoprerađivačko poduzeće industrijskog karaktra u Nigeriji »African Timber and Plywood Co« sa sjedištem u Sapele (zapadno područje). Zaposluje oko 3.000 radnika, koji dnevno prerade oko 500 tona oblovine (Holzindustrie, Berlin, 3/63).

FRANCUSKA INDUSTRIJA VJEŠTAČKIH PLOČA

U Francuskoj se proizvode dvije vrste vještačkih ploča: iz drveta i iz lanenog pozdera. Odnos proizvodnje između prvih i drugih iznosi 3:1. Od ploča na bazi drveta nagli porast iskazuju iverice pa se predviđa, da će one u dogledno vrijeme premašiti proizvodnju vlaknatice. Ta proizvodnja, koja je do sada imala vodeći položaj, obuhvaća dvije vrste produkata: tvrde vlaknatice i meke vlaknatice odn. izolacione ploče. Ali i industrija iverica proizvodi dvovrnsne produkte: iverice na bazi drveta (spec. težina 0,580—0,650 kg/dm³) i iverice na bazi lana (spec. težina 0,500—0,550 kg/dm³). Do 1958.

godine proizvodnja je godišnje iznosila:

— tvrde vlaknatice	94.719 tona
— meke vlaknatice	25.919 "
— iverice na bazi drveta	60.548 "
— iverice na bazi lana	35.895 "

ili ukupno 217.081 tona. Moguće je utvrditi, da kod vlaknatice prvo mjesto u evropskoj proizvodnji zauzimaju tvrde ploče dok u američkoj prevladavaju izolacione ploče. Stanje u francuskoj industriji pokazuje za 1960. godinu slijedeća shema:

— tvrde vlaknatice	84.179 tona
— meke vlaknatice	27.780 "
— iverice na bazi drveta	92.544 "
— iverice na bazi lana	45.388 "

ili ukupno 249.891 tona. Stanje pak u 1961. godini iskazuje:

— tvrde vlaknatice	97.786 tona
— meke vlaknatice	33.160 "
— iverice na bazi drveta	123.643 "
— iverice na bazi lana	54.051 "

ili ukupno 308.640 tona. Kako se vidi, budućnost neosporno pripada proizvodnji iverica iz drveta (Internat. Holzmarkt, Wien 5/63).

DRVO U SAVREMNOJ AMBALAŽI

U Parizu je u drugoj polovini decembra 1962. god. održana 15. internacionalna izložba ambalaže. Učestvovalo je oko 600 izlagača, od kojih 30% zvan Francuske. Izložbeni prostor u palači na Rond-Point de la Défense obuhvatio 40.000 m². Svrha je priredbe bila ne samo da privuče pažnju stručnjaka i da prikazuje moderne strojeve već i da informira proizvođače svih vrsta o postignutim tehničkim uspjesima kod primjene raznih materijala.

Sirovine za ambalažu spadaju u okvir organskih, mineralnih i sintetsko-kemijskih materijala. Među svima drvo stoji na prvom mjestu, istina ne u prirodnom već u razgrađenom obliku. Pariška je izložba pokazala, da po veličini prođe u cjelokupnoj ambalaži danas učestvuje:

— drvo u razgrađenom obliku kao papir i ljepenka	51,—%
— drvo kao piljena građa i furnir	5,5%
— metali	18,—%

— staklo	11,—%
— juta	4,5%
— vještačke (umjetne) mase	6,—%

dok se ostatak od 4,—% odnosi na razne pripadne materijale za ambalažu.

Kako se vidi, ambalaža iz vještačkih masa dobiva sve veće značenje te je već sada premašila drvo kao piljenu građu i furnir. Ali se i drvo u ovom obliku ukazuje za neke slučajeve nezamjenjivo. Takav je slučaj kod pakovanja teških komada ili kod transporta na dugim relacijama. U koliko se radi o naročito čvrstoj ali i razmjerno laganoj ambalaži, koja ne uzrokuje velike transportne izdatke, drvo je najprikladnija sirovina s obzirom na vrlo povoljan omjer između čvrstoće i težine (Holz-Zentralblatt, Stuttgart, No 5/63).

POTROŠNJA TEHNIČKOG DRVETA

Istraživanja su na sveučilištu u Freiburgu pokazala, da je potrošnja tehničkog drveta po stanovniku savezne republike Njemačke iznosila godine

1962.	0,19 m ³
1962.	0,81 m ³

Prema tome je potrošnja u toku jednog stoljeća poskočila na četverostruko. Nasuprot tome je potrošnja ogrevnog drveta u istom vremenskom intervalu pala na jednu petinu prvotne količine. Iz ovog se zaključuje, da će potrošnja tehničkog drveta rasti dalje. Ova vrlo važna konstatacija za krajeve Srednje Evrope upućuje na potrebu što intenzivnije zamjene ogrevnog drveta drugim toplinskim izvorima. Pogotovo je važna za nas, gdje se još uvijek polovine godišnje sječne mase predaje vatri.

IGLICE ČETINJAČA KAO STOČNA HRANA

Ovce za svoju hranu trebaju kao doknadnu krmu granje jele, smreke ili bora, koje naročito pohlepno žderu. Poznato je, da iglice četinjača sadrže mnogo vitamina »C« a u tragovima kobalta i bakra. Odatle švedski stočari preporučuju, da se domaćoj stoci daje četinjača sitna granjevina kao dodatna hrana. Izgleda, da ova hrana prija i krupnoj stoci napose konjima, jer ovi u proljeće

Sovjetska stručna revija »Lesnoje hozjajstvo« izvješćuje, da će se u Rusiji pristupiti izgradnji pogona, koji će jelove, smrekove i borove grane i vrške (otpadni materijal sa sječina) preradivati u visoko vrijedno mlivo kao doknadnu krmu za domaću stoku. Što više, u Sovjetskom Savezu izvršeni eksperimenti na teladi i peradi pokazuju ogromnu korist ovog do sad nepoznatog »čudesnog brašna« (Internat. Holzmarkt, Wien 6/63).

NOVI PREMAZ ZA ZAŠTITU OD VATRE

Jedno je englesko poduzeće stavilo u promet novu vrstu bojadisanog

premaza otpornog protiv vatre za drvo, ploče vlaknatice i druge predaevine. U dodiru s vatrom ova boja nabubri i prelazi u poroznu masu, koja ne samo da ne gori nego još djeluje i kao toplinski izolator te čuva podlogu. Boja se može nanositi pomoću kista ili, u koliko se razrijedi, pomoću pistole za špricanje. Daje glatku matirano-sjajnu ispirljivu površinu. Suši se polagano ali potpuno u vremenu od 5—7 sati. Premaz se redovno isporučuje u bijelom tonu ali se prema potrebi može dostavljati i u raznim tonovima boja (Holzindustrie, Berlin, 3/63).

kad se puštaju na pašu, obgrizaju jelovo granje i glodu koru na debelima. U svakom slučaju ovo granje sadržaje sastojke, koji su neophodno potrebni životinjskom organizmu.

Naša kconika

XI INTERFAKULTETSKA KONFERENCIJA ŠUMARSKIH FAKULTETA

Dana 22. i 23. prosinca 1962. godine održana je na Šumarskom fakultetu u Zagrebu XI. Interfakultetska konferencija Šumarskih fakulteta. Konferenciji su prisustvovala slijedeće delegacije Šumarskih fakulteta iz Beograda, Ljubljane, Sarajeva, Skoplja i Zagreba.

Konferenciju je otvorio sekretar Sekretarijata Šumarskih fakulteta prof. D. Simeunović. Nakon kraćeg pozdrava učesnicima, predao riječ inž. Knebl Franji, sekretaru za šumarstvo NRH.

Sekretar F. Knebl je u svom izlaganju upozorio na neka pitanja u vezi obrazovanja šumarskih inženjera koja se na ovoj konferenciji trebaju raspraviti. Među ostalima on je naročito istakao ova tri pitanja:

— usklađivanje broja studenata na školovanju i potrebama inženjera u šumarstvu i drvnoj industriji; — obrazovanje inženjera s užom specijalizacijom; — obrazovanje stručnjaka koji će se po dolasku u operativu moći što bolje uklopiti u proizvodnju.

U pogledu usklađivanja broja proizvedenih inženjera i potreba prakse upozorio je na najnovije analize koje govore, da će (iako se šumarstvo i drvna industrija razvijaju) priliv inženjera biti veći od potreba. Što se tiče potreba za specijalistima, smatra da bi se pojedini fakulteti možda mogli specijalizirati za obrazovanje šumarskih inženjera određenih specijalnosti.

U pogledu osposobljavanja šumarskih inženjera, koji će se nakon studija moći odmah uklopiti u proizvodnju, smatra da je potrebno u nastavne programe uvesti što više sati praktične nastave.

Nakon izlaganja sekretara F. Knebla izabrano je: radno predsjedništvo, zapisničari i ovjervitelji i komisija za zaključke.

Konferencija je usvojila dnevni red koji je preporučio koordinacioni odbor, i to:

2. Diskusija o obrazovanju stručnjaka na šumarskim fakultetima u FNRJ (na osnovu materijala i teza koje je sastavio Sekretarijat šumarskih fakulteta Jugoslavije).

3. Diskusija o trećem stepenu nastave (na osnovu informacije koju je sastavio Sekretarijat).

4. Pripreme za zauzimanje zajedničkog stava o organizaciji naučnog rada u oblasti šumarstva i zajedničko učešće na savjetovanju o naučno-istraživačkom radu u šumarstvu i drvnoj industriji, koje organizira Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije.

5. Osnivanje Zajednice šumarskih fakulteta Jugoslavije (donošenje odluke, nacrti pravila i dr.).

6. Razno.

Diskusija po točki 2. dnevnog reda vođena je na osnovu materijala za diskusiju sastavljenog od Sekretarijata Šumarskih fakulteta. Teze za diskusiju iz ovog materijala kao i neke preporuke Sekretarijata iznijet ćemo u cjelosti:

U našoj zemlji postoji pet šumarskih fakulteta, odnosno odsjeka, i to:

1. ŠUMARSKI FAKULTET u Beogradu sa slijedećih pet odsjeka: Odsjek za šumarstvo, Odsjek za mehaničku preradu drveta, Odsjek za eroziju i uređenje bujica, Odsjek za ozelenjavanje naselja i Odsjek za kemijsku preradu drveta.

2. ŠUMARSKI FAKULTET u Zagrebu sa dva odsjeka: Šumarsko-gospodarski i Drvno-industrijski.

3. ŠUMARSKI FAKULTET Sarajevu sa dva odsjeka: Odsjek za uzgajanje šuma i Odsjek za iskorišćivanje šuma.

4. ŠUMARSKI ODSJEK BIOTEHNIČKOG FAKULTETA u Ljubljani sa slijedeća tri smjera: Šumsko-proizvodni, Šumsko-tehnički i Drvno-tehnološki. S usmjerenjem se počinje u II stepenu nastave, što znači da je u prve dvije godine nastava zajednička za sva tri smjera i izvodi se po istom nastavnom planu.

5. ŠUMARSKI ODSJEK POLJOPRIVREDNO - ŠUMARSKOG FAKULTETA u Skoplju, sa slijedeća dva smjera: Šumsko-privredni i Šumsko-meliorativni. Sa usmjerenjem se počinje u III godini.

Van okvira šumarskih fakulteta nalaze se još Odsjek za mehaničku preradu drveta u sastavu Mašinskog fakulteta u Sarajevu, Odsjek za kemijsku preradu drveta u sastavu Elektrotehničkog fakulteta u Banjaluci, i smjer za celulozu i papir u sastavu Tehnološkog fakulteta u Beogradu.

Iz napred navedenog vidi se, da se u našoj zemlji obrazuju slijedeće vrste stručnjaka za oblasti šumarstva i drvne industrije u najširem smislu:

1. inženjer šumarstva (Beograd i Zagreb),
2. inženjer šumarstva uzgojnog smjera (Sarajevo),
3. inženjer šumarstva smjera iskorišćavanja šuma (Sarajevo),
4. inženjer šumarstva šumsko-privrednog smjera (Skoplje),
5. inženjer šumarstva šumsko-meliorativnog smjera (Skoplje),
6. inženjer šumarstva šumsko-proizvodnog smjera (Ljubljana),
7. inženjer šumarstva šumsko-tehničkog smjera (Ljubljana),
8. inženjer šumarstva drvno-tehnološkog smjera (Ljubljana),
9. inženjer drvne industrije (Beograd i Zagreb),
10. inženjer drvne industrije — mašinar (Sarajevo),
11. inženjer kemije drveta — (Beograd),
12. inženjer kemije drveta — tehnolog (Banjaluka),
13. inženjer kemije — smjer za celulozu i papir (Beograd),
14. inženjer za eroziju i uređenje bujice (Beograd),
15. inženjer za ozelenjavanje naselja (Beograd).

Nalazeći se pred jednom ovakvom situacijom ne možemo se oteti utisku da je ona došla više kao rezultat praktičističkog rješavanja problematike reforme univerzitetске nastave, a manje kao plod dubokostudijozne analize koja bi navedenim vrstama stručnjaka našla adekvatno mjesto u privrednoj strukturi naše zemlje.

Razmatrajući ovu problematiku moramo poći od činjenice, da su se u današnjoj našoj privredi izdiferencirale tri posebne grane djelatnosti (struke): šumsko-gospodarska, drveno-industrijska i djelatnost kemijske prerade drveta. U vezi s ovim neosporno je potrebno da se za svaku od ovih grana djelatnost obrazuje poseban stručnjak.

Pritom, nakon iscrpnih rasprava, Sekretarijat šumarskih fakulteta konstatira sljedeće:

a) šumarstvo kao privredna oblast predstavlja kompleksnu granu djelatnosti u čijem proizvodnom procesu funkcionalno i neravno djeluju biološke, tehničke i ekonomske komponente;

b) stručnjaci za šumarstvo i drvenu industriju treba da se obrazuju isključivo na šumarskim fakultetima, dok to ne bi moralo da važi i za stručnjake kemijske prerade drveta, jer se isti mogu obrazovati i na tehnološkim fakultetima;

c) gajenje i iskorišćavanje šuma čine jedinstven proizvodni proces, koji šumarski stručnjak u cjelosti mora da poznaje;

d) erozija, uređenje bujica, ozelenjavanje naselja, melioracije goleti i erozionih terena, tijesno su povezani sa šumarstvom, te se moraju izučavati u okviru šumarskih studija, s tim što bi se neke mogle dublje izučavati u III stepenu nastave;

e) nepravilno je i ekonomski neopravdano, da se u jednoj relativno maloj zemlji kao što je naša za potrebe triju struka formira 15 raznih varijanata stručnjaka.

Obzirom da se stručnjaci za kemijsku preradu drveta mogu formirati i na tehnološkim fakultetima, to smatramo, da bi ovu problematiku trebalo rješavati u zajednici s tim fakultetima, a da je ovom prilikom naš osnovni zadatak da sagledamo lik stručnjaka koji treba formirati u okviru šumarstva i drvene industrije.

Usljed svega ovoga Sekretarijat šumarskih fakulteta smatra, da XI interfakultetska konferencija treba da se pozabavi ovim problemima, a da bi olakšao diskusiju Sekretarijat je izradio sljedeće teze:

1. Šumarski fakulteti odgajaju stručnjake prvenstveno za šumsku privredu i drvenu industriju.

2. Posebne su **struke** šumarska i drveno-industrijska. Obrazovanje stručnjaka za njih treba vršiti na **posebnim** odsjecima šumarskih fakulteta.

3. Stručnjaci kemijske prerade drveta mogu se odgajati i na tehnološkim fakultetima, a stručnjaci za specijalne grane šumarstva i drvene industrije na šumarskim fakultetima putem 3-stepene nastave.

4. Nastavu III stupnja organizirati međufakultetskom saradnjom.

5. Prve potrebe za šumarskim i drvarskim inženjerima uglavnom su već zadovoljene. Ubuduće više neće biti potreban toliki veliki broj novih inženjera. Sada u izborabi treba preći na manji broj, jaču selekciju i bolji kvalitet.

6. Dok postoje kvalifikacioni ispiti za upis na drugim fakultetima, treba ih uvesti i na šumarskim fakultetima. Neispravno je da neke struke imaju a druge nemaju mogućnost biranja boljih kandidata za upis.

7. Srednje škole daju odviše neujednačenu naobrazbu. Stoga kvalifikacioni ispit treba da bude za sve kandidate bez obzira na škole iz kojih dolaze.

8. Kod pet šumarskih fakulteta u zemlji nije potrebno osnivati još više šumarske škole, odnosno drveno-industrijske škole.

9. Savremeni studij šumarstva i drvene industrije traži bar 4-godišnju nastavu na fakultetima.

10. Studij mora biti planiran tako, da daje dovoljno široka i tako solidna znanja, da šumarski inženjeri odgovore ne samo sadašnjim domaćim potrebama, već da se mogu plasirati i u inozemstvo, naročito u nerazvijene zemlje.

11. Nastavu na fakultetima treba modernizirati i predvidjeti veća sredstva za to. Rad studenata treba da se odvija u dobro opremljenim fakultetskim zavodima i na fakultetskim terenskim nastavnim objektima. Rad se mora temeljiti na individualnom studiranju i podizanju ličnih sposobnosti, a ne na kampanjskom i mehanističnom učenju.

12. Od najveće je važnosti da fakulteti imaju pedesne šumske školske objekte.

13. Preporučuje se, da se nakon prve godine studija uvede grupni ispit iz osnovnih predmeta, a nakon zadnjeg semestra diplomski rad i diplomski ispit.

14. Univerziteti i fakulteti ne mogu se ni zamisliti bez naučnog rada. Naučni rad mora biti organiziran na fakultetima.

15. Interkatedarskim savjetovanjima prepustiti donošenje sadržaja i naziva pojedinih predmeta.

Obzirom na poslove koji se obavljaju u oblasti šumarstva, Sekretarijat preporučuje da se eventualno razmotre sljedeće grupe znanja s približnim opsegom učešća pojedinih grupa:

1. Opće	1025 sati	28 %
2. Biološko	835 „	23 %
3. Uređivanje šuma	480 „	13 %
4. Tehničko	530 „	15 %
5. Iskorišćavanje šuma	415 „	12 %
6. Organizaciono-ekonomsko-pravna	315 „	9 %
	3600 sati	100 %

Za poslove koji se obavljaju u oblasti drne industrije Sekretarijat analogno preporučuje da se razmotre sljedeće grupe znanja s približnim opsegom učešća pojedinih grupa:

1. Opća	990 sati	27 %
2. Tehnološka	1230 „	34 %
3. Tehnička	285 „	8 %
4. Strojarska	450 „	13 %
5. Organizaciono-ekonomsko-pravna	645 „	18 %
	3600 sati	100 %

U diskusiji koja je vođena po drugoj tački dnevnog reda bilo je izneseno preko 70 mišljenja, koja su potvrdila teze iznesene u referatu Sekretarijata i prihvatila ih kao daljnju smjernicu. Jedino je većina diskutana bila protiv uvođenja kvalifikacionih ispita (teze 6 i 7). »Kvalitet, a ne kvantitet, treba stvoriti iz programa, koji može savladati prosječan student i to obrazovanjem općih tipova stručnjaka, kako je to izneseno u tezama Sekretarijata i kako je to do sada rađeno na zagrebačkom fakultetu« — iznio je, kao i većina ostalih diskutana, R. Akimovski.

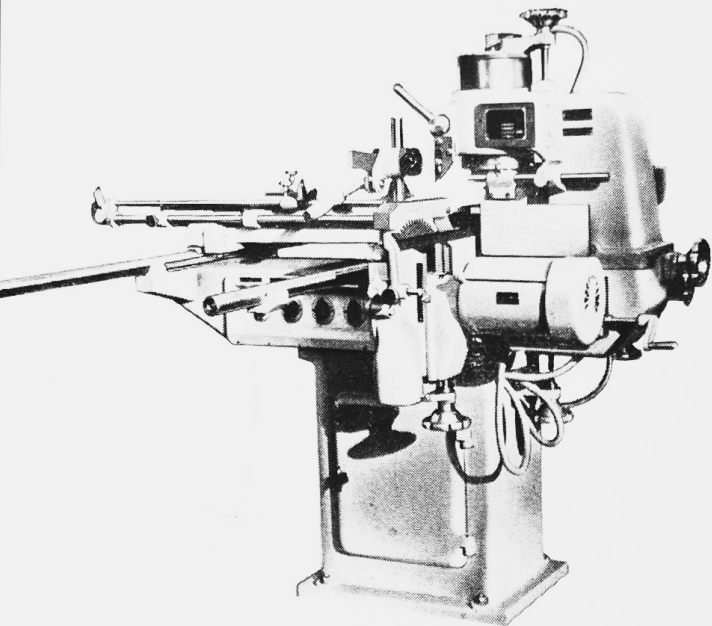
Pod trećom tačkom dnevnog reda diskutiralo se o nastavi III stupnja. Većina diskutana istakla je poteškoće u organiziranju i izvođenju nastave ove vrste, kao što je pitanje financiranja, broja učesnika, kvalificiranost obrazovanih stručnjaka (magister, specialista) i druga. Iako po tom pitanju nije donesen zaključak ipak je prevladalo mišljenje: »da se organizacija nastave III stupnja ostavi pojedinim fakultetima, a međusobnom suradnjom fakulteti će rješavati probleme ovog vida nastave, kao vrlo važnog vida stručnog odnosno naučnog uzdizanja kandidata« rekao je N. Ne'dhardt.

U pogledu četvrte točke dnevnog reda konferencija se složila da izabrana komisija predstavnika svih fakulteta razmotri ovu problematiku i izradi zajednički stav. »Naučno istraživački rad, njegovo financiranje, primjena rezultata tih radova u praksi — problem je koji traži hitno rješenje« istakao je D. Bečar.

Po petoj tački dnevnog reda donešena je odluka da se osnuje Zajednica šumarskih fakulteta (ZŠF), izradi statut ZŠF, a nakon diskusije i prihvaćanja Statuta prestane funkcija Sekretarijata šumarskih fakulteta FNRJ.

Nakon usvajanja prijedloga o održavanju iduće Interfakultetske konferencija u srpnju 1963. godine u NRBiH konferencija je završila radom.

S. Bačun



PRVA I JEDINA SPECIJALIZIRANA TVORNICA U NAŠOJ
ZEMLJI ZA PROIZVODNJU STROJEVA ZA OBRADU DRVA

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BLANJALICE, RAVNALICE, KOMBINIRKE, TRAČNE PILE, CIR-
KULARE, POVLAČNE PILE, KLATNE PILE, OBLIČARKE, TRUP-
ČARE, HORIZONTALNE BUŠILICE, ZIDNE BRUSILICE ZA
ČVOROVE, GLODALICE, VISOKOTURAŽNE GLODALICE, LAN-
ČANE GLODALICE, TRAČNE BRUSILICE, VALJAČICE, RAZME-
TAČICE, AUTOMATSKE BRUSILICE NOŽEVA, AUTOMATSKE
BRUSILICE PILA.

BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58



EXPORTDRVO

IZVOZ DRVA I DRVNEG PROIZVODA, ZAGREB - MARULICEV TRG II
POSTANSKI PRETINAC 137 • TELEGRAMI: EXPORTDRVO - ZAGREB
TELEFONI: 36-251, 37-323 • TELEPRINTER: 03-181
FILIJALA I SKLADISTA: RIJEKA-DELTA II • TELEFONI: 26, 265 • TELEPRINTER: 03-19
IZVOZI: PILJENO TVRDO I MEKO DRVO, SUMSKE PROIZVODE, TANINSKE EKSTRAKTE
KAZNE VRSTE NAMJESTAJA I DRUGO POKLONJENJE I LOUBENJA
PREDSTAVNIŠTVA: LONDON, FRANKFURT AM MAIN, NEW YORK, ALEXANDRIA