

DRVNA INDUSTRIJA

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

GODINA IV. / SIJEČANJ - VELJAČA 1953

SADRŽAJ:

Ing. Dragutin Radimir: PRAVILNO GOSPODARENJE ŠUMAMA
I RACIONALNA PRERADA DRVETA UVJET ZA PO-
VEĆANJE NACIONALNOG DOHOTKA

Ing. Antun Gorjanović: KRATAK PREGLED TEHNOLOŠKOG
PROCESA SUHE DESTILACIJE DRVETA

Ing. R. Š.: ŠTO JE IMPREGNACIJA I KAKO SE ONA PROVODI
R. I.: INDUSTRIJA LULA ZA PUŠENJE

*

IZ ZEMLJE I SVIJETA

*

Naučno-istraživačka djelatnost u šumarstvu i drvnoj
industriji u svijetu

V. A.: UZ ČLANAK C. U. SCOTT-a:
»Šumski proizvodi Jugoslavije«

Ing. M. Đ.: OSVRT NA KNJIGU NIKŠE POLJANIČA:
»Zaštitna tehnika u drvnoj industriji«
DOPISI ČITALACA

STRANICA ZA RAZONODU

CIJENA OVOM BROJU JE 50.— DINARA

EXPORTDRVO

PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA
ZAGREB - P. P. 197 MARULIĆEV TRG 18
BRZOJAV . EXPORTDRVO ZAGREB - TEL. 36251, 37323, 37844
ISPOSTAVA: RIJEKA - DELTA

OBAVLJA NAJPOVOLJNIJE

IZVOZ

Rezane građe - tvrde i meke
šumskih proizvoda i finalnih
proizvoda od drveta

UVOZ

Pila, strojeva za obradu drveta te
svih potreba za drvno-industrijska
poduzeća i tvornice pokućstva

PROIZVOĐAČI! POVJERITE NAM SVOJE
DRVO I DRVENE PROIZVODE NA PRODAJU
ZA VAŠ RAČUN ILI NA OTKUP

Vlastita predstavništva:
LONDON, ZÜRICH, ALEKSANDRIJA

EXPORTDRVO



DRVNA INDUSTRIJA

Ing. DRAGUTIN RADIMIR:

Pravilno gospodarenje šumama i racionalna prerada drveta uvjet za povećanje nacionalnog dohotka

Naše šume pružile su moćnu zaštitu borcima za vrijeme Narodno-oslobodilačkog rata i bile jedan od prvih preduvjeta za uspješne ofenzivne akcije. Naše su šume dale kasnije u obnovi porušene domovine svoj najjači doprinos. One i danas svojim glavnim i sporednim proizvodima (drvo, drveni ugalj, kora, šiške, plodovi, sjeme, smola, žiropaša itd.) zauzimaju prvo mjesto na listi naših izvoznih artikala te tako predstavljaju u vanjsko-trgovačkoj razmjeni dobara stalan izvor deviznih plaćevnih sredstava. Naše šume vrše znatan uticaj na hidraulički režim vodotoka i dosljedno na najteže i najštetnije manifestacije njihovih poremećaja, bilo da djeluju kao regulator u hidrološkom ciklusu, bilo kao zaštita tla i obrana od erozije zemljišta.

Naše šume osiguravaju napokon stalnu i trajnu prehranu skoro petine stanovništva zaposlenog pri pošumljavanju, popunjavanju, resurekciji, obnovi i uzgoju šuma, pri sječi, izradi, izvlačenju, prijevozu, utovaru i istovaru drveta, pri trupljenju, tesanju, piljenju, višestrukoj preradi drveta,

u kućnoj radinosti, raznim zanatima i industrijama koje prerađuju drvo i ostale šumske proizvode u polufabrikate i finalne proizvode.

I baš ta činjenica, da su naše šume kadre pružiti zaradu dobrom dijelu žiteljstva i ishranu (kesten, rogač, orah, lijeska, planika, pinjol, oskoruša, gljive itd.) ne samo ljudima, već i domaćem blagu (na kraškom terenu dolaze prosječno na 1 km² po 62 ovce i 12 koza) u vidu paše, žiropaše, brsta, lisnika, stelje itd. u vrijeme, kad uslijed elementarnih nepogoda nestaje trave, krmnog bilja i ostale stočne hrane, jasno pokazuje, kolika je presudna važnost naših šuma za općenarodnu privredu.

Mnogi će se zapitati: koliko zapravo imamo naših šuma, kako se njima gospodari?

Najprecizniji odgovor na ta pitanja može se naći u statističkim podacima Informativnog priručnika Jugoslavije, u pomanjkanju novije inventarizacije šuma, kao i u edicijama FAO (Timber Statistics for Europe—Geneve, VIII-1952). Evo kratak izvadak iz statistike:

I. Po površini:

	Stanovnika	površina u ha	Šum. površina	obrasla ha	neobrasla ha	na 1 stan. m ³	šumovitost
FNRJ:	15,731.935	25,658.900	8,744.725	7,344.942	1,399.783	0.47	28.6%
NRH:	3,749.039	5,593.700	2,420.832	1,893.587	527.235	0.51	33.7%

II. Po vrsti drveta:

	Pod šumom	Četinari	Je. Omora	Bor	Liščari	Hrast	Bukva
FNRJ:	7,344.942	1,461.363	1,242.279	219.084	5,660.725	1,376.964	3,919.319 Ha
NRH:	1,893.537	232.862	202.062	30.800	1,660.725	400.493	1,108.557 Ha

III. Po načinu uzgoja:

Visoke šume sa čistom i oplodnom sječom:

	1-40 god. starosti		41—80 god.		od 81 g. nadalje	
FNRJ: 1,316.849 ha	717.104	54%	428.719	33%	170.026	13%
NRH: 850.324 ha	404.325	48%	325.035	38%	121.164	14%

IV. Šume sa prebomnom sječom

	do 20 cm pr. pr.		21—40 cm		od 41 cm dalje	
FNRJ: 616,226.279 m ³	118.326.772	19%	239,918.677	40%	258,019.830	41%
NRH: 74,878.076 m ³	7,558.575	10%	24,118.380	32%	43,201.121	58%

V. Drvna gromada i prirasti:

	prosj. drvna masa po ha	ukupna drvna masa kubika	prosj. god. prirast	Ukupni godišnji prirast u m ³
FNRJ: 7,344.942 ha	109 m ³	798,125.269 m ³	1.93 m ³	14,164.923 m ³
NRH: 1,893.587 ha	98 m ³	186,430.096 m ³	1.97 m ³	3,730.00 m ³

VI. Iskorišćenja pri etatu od 14.147 (000) m³

FNRJ — U godini 1945.:	18.700
Proizvedeno: 1946.:	21.300
1947.:	24.406
1948.:	26.044
1949.:	28.000

VII. Od prednjeg po vrsti drveta i pojedinim republikama po volumenu

Proizvedeno:	Bosna i Hercegovina	Hrvatska	Slovenija	Srbija	Crna Gora	Makedonija	
Tvrđog drveta	30	30	9	16	9	6	100
Mekog drveta	43	13	25	5	11	3	100
Ukupno	36	24	13	12	8	7	100

O kvalitetnom iskorišćavanju šuma na području NRH za vrijeme posljednjih 5 godina svjedoče niži podaci:

I. POSJEČENA I IZRAĐENA DRVNA MASA PO DRŽ. PLANU 1947—1951. U NR HRVATSKOJ u 1.000 m³

Vrsta sortim.	G O D I N A					Ukupno:	Prosječno godišnje %
	1947.	1948.	1949	1950.	1951.		
LIŠČARI							
Tehničko drvo	559.3	836.3	1,091.2	1,151.5	864.0	4,502.4	900.5—32%
Ogrjevno drvo	997.5	1,336.3	1,721.7	1,576.1	1,556.2	7,188.0	1,437.6—50%
Otpadak	342.5	448.0	618.8	600.1	532.5	2,571.9	514.5—18%
Liščari ukupno	899.3	2,650.6	3,431.7	3,327.8	2,952.7	14,262.3	2,852.5—100
ČETINARI:							
Tehničko	426.0	686.1	672.3	648.0	522.4	2,954.7	590.9—81%
Ogrjevno	13.6	8.1	11.2	7.8	2.9	43.7	8.7—1%
Otpadak	96.7	152.7	150.3	144.3	115.5	659.7	131.9—18%
Četinari svega	536.3	846.9	833.8	800.1	640.8	3,658.1	731.5—100
Liščari i četirani sveukupno:	2,435.6	3,497.5	4,265.5	4,127.9	3,593.5	17,920.4	3,584.1

II. PROSJEČNA DRVNA MASA VAN DRŽ. PLANA 1947—1951. G.

LIŠČARI:	1947. g.	1948.	1949.	1950.	1951.	Ukupno prosječno godišnje	
Tehničko drvo	304	274	297	382	307	1,574	314.8—12 ^o / _o
Ogrjevno drvo	2,400	1,864	2,305	1,496	1,738	9,805	1,961.0—74 ^o / _o
Otpadak	486	404	342	338	363	1,933	389.6—14 ^o / _o
Liščari ukupno	3,196	2,542	2,944	2,222	2,408	13,312	2,662.4—100
ČETINARI:							
Tehničko drvo	308	251	194	410	120	1,283	256.6—58 ^o / _o
Ogrjevno	163	31	32	58	107	391	78.2—18 ^o / _o
Otpadak	148	73	48	154	105	528	105.6—24 ^o / _o
Četinari ukupno	619	355	274	622	332	2,202	440.4—100
Liščari i četirani sveukupno:	3,815	2,897	3,218	2,844	2,740	15,514	3,102.8
Svega I. i II.	6,250.6	6,394.5	7,483.5	6,971.9	6,333.5	33,434.4	6,686.9

Iz prednjeg se vidi da je u drvnj masi pro sječno godišnje posječeno po drž. planu omjer
tehničko: ogrjevno: otpadak iznosio 32:50:18^o/_o kod liščara,
81: 1:18^o/_o kod četinarara

u drvnj masi posječenoj van plana iznosio je: 12:74:14^o/_o kod liščara
i 58:18:24^o/_o kod četinarara

te da je ukupno na području NRH godišnje posječeno 6,686.900 m³ prema pr. g. prirastu od 3,730.000 m³, odnosno, po hektaru prosječno 3.53 m³, prema godišnjem prirastu od 1.97 m³/ha.

Uparedo s proizvodnjom glavnih šumskih proizvoda pristupilo se što intenzivnijem iskorišćavanju i »sporednih« šumskih proizvoda, koji nekad predstavljaju glavni prihod mnogih šumskih sa-
stojina.

Da navedemo samo iskorišćavanje smole, čiji se derivati — obzirom na sve veće potrebe domaće industrije — nalaze još uvijek na listi uvoznih artikala. Prema podacima ing. Pejovski, Skoplje — Šum. list br. 1.-3.-1952.

Proizvodnja sirove smole kretala se:

VIII.

godine	1947.	1948.	1949.	1950.	1951
FNRJ:	287.2	517.3	849.0	1.263.0	1660.7 t.
NRH:	36,7	65,9	97,3	131,0	159,5 t.

Premda bi i Jugoslaviji radi sigurnijeg planiranja i racionalnijeg iskorišćavanja bila neophodno potrebna savremena procjena i inventarizacija šuma, kakova je posljednjih godina provedena u nordijskim zemljama, a sada se Maršalovom pomoći provodi i u Austriji — ipak se i na osnovu naprijed navedenih podataka mogu izvesti neki, korisni zaključci.

Broj stanovnika, koji je prema popisu od 15.

III. 1948. g. iznosio 15,7 mil. i popeo se na dan 30. VI. 1952. g. na 16,8 miliona, obzirom na pro-

sječan prirast stanovnika od 300.000 godišnje, imao bi se već kretati na 17 miliona. Površina šuma, naprotiv, nalazila se posljednjih decenija u stalnom opadanju i dospjela je na »pogibeljnu trećinu« naše zemlje. Mnoge najvrednije šume pale su žrtvom »dugoročnih ugovora« sa stranim firmama. Mnoge najljepše sastojine, tamo od doline Soče, preko Istre, Gorskog kotara, Korduna i Like sve do dalmatinskih otoka, uništio je golom sječom okupator za vrijeme Drugog svjetskog rata, naročito uz ceste i želj. pruge, i odvuкао preko Jadrana nekoliko miliona kubika prvoklasnog drveta bez ikakve naknade na ime šumske takse ili prijevoznih želj. troškova. Mnogo je kra-snih šuma po Primorju, vještački uzgojenih s mnogo truda i novaca, od eminentne turističke vrijednosti — stradalo od požara iz vojno-taktičkih razloga.

U poslijeratnom periodu sječa šuma stalno je rasla, te se od 18.7 miliona kubika u 1947. god. popela na 28.0 miliona kubika u 1949. g., pored etata od 14.0 miliona kubika godišnje.

Neizmjerne potrebe tesane i rezane građe za obnovu uništenih sela i gradova, za izgradnju porušenih mostova, željezničkih pruga, industrijskih postrojenja, gospodarskih zgrada itd. s jedne strane i nastojanje za što bržom industrijalizacijom i elektrifikacijom zemlje s druge strane

halaze opravdanja u sječi skoro dvostrukog godišnjeg prirasta, kao i povećanom udjelu četinarara, koji je u god. 1947. iznosio 44%, u 1948. 52%, u 1949. 42%, prema nižem omjeru u stvarnoj strukturi šuma.

Razmjerno niski postotak industrijskog drveta (trupci, celulozno, taninsko i rudno drvo) iznosio je 1947. g.: 40%, 1948. g.: 45% i 1949. g. 41% s razloga, što su mnoge šume za rata bile opustošene, naročito one najbliže, te što je razmjerno malo sastojina starijih dobnih i debljinskih razreda, a najmlađe se nije rentiralo koristiti. Upada u oči velika proizvodnja i potražnja za **ogrjevnim drvetom**. Potrošnja po stanovniku iznosila je u biv. Jugoslaviji 1.08 m³ (0.36 tehn. i 0.72 ogr.), dok se poslije rata povećala na 1.14 m³ (0.54 m³ tehn. i 0.60 m³ ogr.). Napretkom industrijalizacije povećava se potrošnja tehničkog drveta, a opada ogrjevnog. Međutim, potreba

ogrjeva je još uvijek ogromna, ako se uoči da je samo na području grada Zagreba godišnje utrošeno 25.000 vagona ogrjevnog drveta.

Prema raspodjeli etata na pojedine republike Bosna i Hercegovina stoji na prvom mjestu, a Hrvatska na drugom sa 24% ukupne proizvodnje. Proizvodnja drvnih artikala u prvom kvartalu 1951. i 1952. g. iznosila je prema stat. podacima FAO (Timber Statistics for Europe—Geneve, 1952.) u 1000 m³:

	1951.	1952.
	(januar-mart)	
	(evropska proizvodnja bez SSSR-a i I. Njemačke)	
meka rezana građa	890.9 (8.6%)	755.9 (8.1%)
tvrdra rezana građa	157.0 (7.8%)	127.0 (6.5%)
rudno drvo	92	83
šperploča	3.4	3.4
fur. i ploče vlakn.	2.4	2.6

Sveukupna proizvodnja rezane građe posljednjih godina u evropskim zemljama (bez SSSR-a i Ist. Njemačke) iznosila je ukupno u 1000 m³:

	Meka rezana građa				Tvrdra rezana građa			
	1950.g.	1951 g.	Jan. 51.	Juni 52.	1951. g.	1952. g.	Jan. 51.	Jun. 52.
Evropa:	39.188,7	40.230,5	21.631,3	19.388,6	8,299	8.678	4.220	4.020
Jugoslavija:	2.350.0	1.896,8	2.013,6	1.794.0	609	595	284	336

Promatramo li izvoz drveta i drvnih proizvoda, on se kretao pred rat na oko 15%, dok se posljednjih godina popeo na (30—33%), što čini trećinu sveukupne vanjsko-trgovinske razmjene

(g. 1951.: 30%, g. 1950.: 33%).

Strukturu izvoza u prirodnoj mjeri i po vrijednosti za poslijeratni period od 1947.—1949. prikazuje slijedeća tablica:

Grupa proizvoda	jedin. mjera	Izvoz u prirodnoj mjeri, količina %	Izvoz po vrijednosti u prosjeku 1947.-49. miliona dinara %	Prosječna vrijednost po jedinici dinara		
Ogrjevno drvo	lišć. 1000 prr	593.6	25.8	168.4	6.1	284.—
Celulozno drvo	„ 1000 prm	243.4	10.6	108.2	3.9	445.—
Oblo drvo	„ 1000 m ³	35.5	2.8	92.6	3.4	2.608.—
Rezano drvo	„ 1000 m ³	198.8	12.1	803.0	29.1	4.036.—
Želj. pragovi	„ kom.	530.—	4.6	92.8	3.4	175.—
Drveni ugaj	„ 1000 t	13.9	1.2	31.4	1.1	2.259.—
Ekstrakti štavlj.	„ 1000 t	3.5	0.3	57.6	2.1	16.457.—
Ostali proizvodi	„ 1000 t	9.0	0.8	128.0	4.6	14.222.—
Proizvodi lišćara svega 1000 t		669.1	58.2	1.481.4	53.7	2.214.—
Oblo drvo	četin. 1000 m ³	152.0	9.2	120.0	4.4	789.—
Celulozno drvo	„ „	188.2	8.8	171.0	6.2	909.—
Tesano drvo	„ „	2.9	0.1	3.0	0.1	1.034.—
Rezana građa	„ „	543.7	23.6	979.0	35.5	1.801.—
Ostali proizvodi	„ „	0.8	0.1	2.7	0.1	3.333.—
Proizvodi četinarara svega 1000 t		461.4	41.8	1.275.7	46.3	2.765.—
Sveukupno: 1000 t		1.130.5	100	2.757.1	100	2.439.—

Izvoz prvog kvartala posljednje dvije godine bio je slijedeći:

	Januar—mart: 1951.g.	1952. g. u 1.000 m ³
Ogrjeva	48.9	15.0
Stupova i pilota	0.9	0.2
Furnira i ljušt. drva	0.9	0.4
Kem. celuloze	—	1.0
Papira i kartona	0.1	0.3
Celuloznog drva	83.9	78.4
Četinastih trupaca	1.6	2.6
Lišćara trupaca	0.7	1.0
Rudnog drveta	17.4	0.5
Želj. pragova (tvr. mek)	9.1	21.3
mekane rezane građe	33.9	42.0
tvrde rezane građe	75.2	67.3
šperploča	0.8	0.8
s v e g a	273.4	230.8

Tvrde rezane građe izveženo je najviše u Englesku (31. 7.—37.3), zatim u Italiju (19. 9.—14.4), Švicarsku (4.5—5.6), Zap. Njemačku (0.7—3.3), Nizozemsku (8.2—2.3), Švedsku, Austriju, Dansku i Norvešku (u 100 m³). Meke rezane građe prodano je najviše u Engleskoj (22.0—26.7), zatim u Zap. Njemačkoj (3.4—8.5), Italiji (5.0—4.8), Švicarskoj (0.6—0.2), Grčkoj. Željezničkih pragova izveženo je najviše u Njemačku (5.8—12.2), Belgiju. Celuloznog drveta u Italiju (20.5—31.75), Austriju (27.6—30.5), Zap. Njemačku (35.3—14.6), Belgiju i Francusku.

Kako u poslijeratnoj izveznoj kampanji od 1947.—1949. godine, tako i posljednjih godina 1950.—1952. celulozno i ogrjevno drvo zauzimaju prvo mjesto. Kako se iz prednje tablice razabire, izvoz ogrjevnog, oblog i celuloznog drveta lišćara predstavlja po masi 39.2%, a po vrijednosti samo 13.4%; kod četinara oblo i celulozno drvo po masi 10.8%, a po vrijednosti samo 10.6%. Rezana građa lišćara iznosi po masi 12.1%, a po vrijednosti 29.1%; kod četinara po masi 23.6%, a po vrijednosti 35.5% od ukupno izvezene robe. Izvoz glavnih sortimenata nije se znatno promijenio ni u posljednjim godinama.

I dok struktura naše spoljne trgovine pokazuje u izvozu 1950. g. slijedeći redoslijed: drvo (32.71%), rude i metali (23.20%), proizvodi biljnog porijekla (14.70%), prehrambeni proizvodi (8.93%), žive životinje i proizvodi (7.94%) i ostalo (12.42%), struktura izvoza drveta i drvnih proizvoda iznosila je po vrijednosti:

	prije rata	poslije rata
sirovine i neprerađeno drvo	16.3%	25.1%
polufinalni proizvodi	71.2%	68.1%
finalni produkti	12.5%	6.8%

Lišćara se izvezlo više nego četinara, kako po masi tako i po vrijednosti, većim dijelom u Englesku (1949. g. 78%, 1950. g. 74% i 1951. g. 66.5%).

Opadanje polufinalnih i finalnih proizvoda u izvozu prvih poslijeratnih godina ima se pripisati činjenici, što je 67% drvene industrije bilo za vrijeme rata uništeno, što su mnoge šume opustošene i tlo degradirano.

Pri takvom stanju šuma mnogo je tome doprinio način doznake i loša tehnika iskorišćavanja. Često se postupalo odviše šablonski što se nastojalo da se na temelju zastarjelih elaborata ispuni određeni etat sječe i namaknu sortimenti traženi od pojedinih poduzeća, vraćajući se u stare sječine pored postojećih komunikacija, odabirajući pogodnija stabla, a ostavljajući granata, rašljasta, zaražena i natrula. Zastarjelo mišljenje, da je uzgoj šuma jednak uzgoju drveta (sadnja, njega, sječa i obnova sastojina), dovelo je ne samo do pogrešnog postavljanja gospodarskih problema, nego je porušilo zdrav sastav šuma na velikim površinama, čije posljedice se danas osjećaju. Mnogi i danas polaze od pretpostavke da najsigurniji prihod pružaju jednodobne sastojine, ako je svaki dobní razred zastupljen sa jednako velikom površinom. Mnogi smatraju sastojinu — vještački ograničenu površinu — pogonskom jedinicom, na kojoj se odigrava tehnika uzgoja šume pridržavajući se načela iskorišćavanja, po kojima su sastojine raspoređene po svojoj starosti iskorišćavaju i obnavljaju po naprijed određenoj sjećnoj zrelosti. Međutim, žalosna iskustva monokultura dovela su šumarstvo do spoznaje, da je stroga potrajnost ovisna o održavanju biološke ravnoteže u šumskom organizmu. Nova tehnika uzgoja šuma ne smatra u praksi više sastojinu, nego **pojedino stablo**, kao primarni šumsko-uzgojni organ. U šumi, kao organizmu koji stvara živu drvnu masu, vrše pojedina stabla funkciju stvaraoaca prirasta sa različitim prirasnim potencijalom, pa se mogu usporediti kao mjesto proizvodnje najnižeg stepena (Heger). Raznolikost potencijala prirasta pojedinog stabla predstavlja jednu od najvažnijih pretpostavki, da se povoljno utiče na prirast cjeline po masi i vrijednosti. Iako se proredama ne povećava bitno sveukupna drvna masa gospodarske jedinice, ono se time povećava proizvodna sposobnost šume povećanjem stvaranja drveta i potencijala prirasta na pojedinom stablu, naročito time, što se pomoću uzgoja i njega u prvom redu izlučuju iz procesa proizvodnje stabla sa najmanjim postotkom prirasta na drvu i vrijednosti (Dannecker).

Bitne karakteristike nove prakse označuju A m o n ovako: »Prirodno šumarstvo ne radi u načelu po nekoj sjećnoj shemi, ne teži ni za kakvim, takozvanim, sastojinama zrelim za sječju kao konačnom cilju proizvodnje, ne priznaje dosljedno tome nikakav stadij osnivanja, uzgoja i sječe sasto-

jina, već želi da na svakoj šumskoj površini dođe do neprekidnog korišćenja mogućeg zemljišnog i zračnog prostora i da pretvori zajednicu stabala u organizam koji će trajno raditi i po mogućnosti što vrednije proizvoditi. To je u našim šumama svuda moguće, kad rukovodeći šumar raspolaze zdravim smislom za život šume».

Van svake sumnje je da je prava svrha šumarstva da uzgoji drvo najveće uporabne vrijednosti za što raznovrsniju primjenu. Međutim, treba biti načistu, šta se ima podrazumjevati pod pojmom: **kvalitetno vrijedno tehničko drvo**. Skoro sve vrsti drveta mogu proizvesti tehničko drvo, pa i one, koje su šumari decenijama izbacivali iz hrastovih šuma kao korov, kao n. pr. breza, topola, joha itd. Ne određuju uvijek uporabnu vrijednost isključivo svojstva visoke tvrdoće i zbijenih godova. Baš kod dobro plaćanih četinarara (drva za furnire, ljuštenje, pokućstvo) ne odlučuje zahtjev tvrdoće. Lagano drvo bez kvrga i griješaka pokazuje veću čvrstoću negoli gusto i teško, ali granato drvo. Zajedničke osobine dobro plaćenih vrsti drveta sastoje se, pored neprikornog oblika, u ravnomjernoj pravovlaknatoj strukturi, bez griješaka pri odgovarajućem promjeru. Tehnološki veoma vrijedna struktura drveta ne plaća se prema svom kvalitetu pri slabim dimenzijama radi smanjene mogućnosti upotrebe i iskorišćenja. Neobično visoke cijene, koje se plaćaju za lagane i manje čvrste tropske vrsti drveća, kao n. pr. Okoumé i Abachi, koje rastu u takvim klimatskim prilikama, gdje se uslijed dovoljne topline, vlage i sunčane radijacije ne obustavlja asimilaciona djelatnost i ne prekida meristematska aktivnost kambija, te se dosljedno tome ne stvaraju godovi, već drvo pokazuje homogenu strukturu, jasno dokazuju, da u prvom redu jake dimenzije ravnomjerne strukture, koje se uz to daju lako obrađivati, uglavnom određuju uporabnu vrijednost. To naročito vrijedi za drvo, koje se strojevima ljušti i prerađuje na furnire (Pechmann).

Međutim, u šumama, u kojima se sada savremeno gospodari, nailazi se na razmjerno malo tehničkog drveta. Najviše traženo kvalitetno drvo (rezonantno, avionsko) nađe se u prašumama. Tako razlikuju u USA, u pogledu iskorišćavanja kvalitetnog drveta, između sastojina prašume s veoma starim i vrijednim stablima i onih manje vrijednih druge generacije — »second growth«. Uzroci, zašto stvarne eksploatacione šume zaostaju u pogledu kvaliteta proizvedenog drva za prirodnim šumama, zasnivaju se na štetnim uticajima iskorišćenja drveća i šuma, naročito prekomjerne šumske paše, pretjeranog iskorišćavanja tla i sabiranja stelje, uzgajanja odveć brojne divljači, odstupanja od prirodnih prema staništu određenih biljnih zajednica (čiste četinate šume na staništima lisnatih i mješovitih šuma) i uzgoju klimatski nepovoljnih i po obliku i po svojstvima drveta manje vrijednih bilj-

nih rasa. Radi sličnog postupka mnoga su staništa izgubila sposobnost da odgajaju i proizvode tehnički kvalitetna stabla. Najvrednije drveće obično tamo raste, gdje se, u prema staništu određenim biljnim zajednicama, na zdravom tlu uzgajaju odgovarajuće sastojine i gdje je osigurana trajnost izdašnosti tla i zajamčena biocenotska ravnoteža.

Na proizvodnju kvalitetnog drveta od velikog je uticaja **nasljednost** drveća i sastojina. Štetne posljedice lošeg sjemena svratile su pozornost na važnost genetike za uzgoj šuma. Odgajanjem imunih rasa (topole, brijesta, kestena) omogućeno je suzbijanje izvjesnih zaraznih oboljenja.

Zasnivanjem sjemenskih plantaža i kalemljenjem visokovrijednih oblika omogućeno je da se iskoriste u odgajanju naročito vrijedne mutacije, kao sitnogradate vitke smreke, najbolji tipovi brdskih borova, vrijedne ikričave skandinavske breze, otporne topole protiv raka, dževerjavori.

Za uzgoj kvalitetnog drveta značajna su i načela koja je razvio Schädelin, naime, spoznaja da su prvi zahvati — njega mladika i čišćenje — od presudne važnosti za budući kvalitet sastojina, te se propuštena čišćenja ne mogu kasnije više ničim nadoknaditi.

Proreda nema samo za svrhu tekuće izlučivanje najboljih i najljepših stabala, već stvarno odgajanje, t. j. vršenje upliva na buduća elitna stabla, da harmonički oblikuju punovrijedna debila i krošnje (Leibundgut). Pošto s razvitkom krošnje stoji u tijesnoj vezi i razvitak korjenskog sistema, od velike je važnosti da buduća elitna stabla dosta rano i bujno razviju svoje korjenje u dobi njihovog punog prirasta. Slabo zakorjenjena stabla rastu nagnuta, iskrivljena, ekscentričnog rasta, a pod pritiskom vjetra ili pri jačoj proredi u kasnijoj dobi, odnosno, kao pričuvci, lako se izvaljuju.

O uplivu jakosti proreda na svojstva drveta vladaju često oprečna shvaćanja. Mnogi misle da su uski godovi istovjetni s visokim kvalitetom drveta i da se stoga mogu za proizvodnju tehničkog drveta dozvoliti samo oprezni, slabi zahvati. Međutim, usporedba triju stabala običnog bora (dominantni, kondominantni i ukliješteni) u pogledu prirasta u debljini pokazala je da za proizvodnju dobro plaćenih prvih trupaca (furnir) gust sklop u mladosti, koji je potreban za čistoću grana, treba pravovremeno razriješiti, da bi se izbjeglo smanjenje širine godova i proizveo postojani prirast u debljini. Intenzivna njega krošnje treba da otpočne čim se postigne dovoljno dugo čisto deblo od 8—10 m, koje se može i vještački kljaštriti. Ovisnost razvitka promjera o obimu krošnje još je izrazitija kod ariša, nego kod bora. Dok kod četinarara »optimalna« širina godova, obzirom na težinu i čvrstoću, dosta nisko leži, to je kod okruglopornih listača baš obratan slučaj. Uski godovi znače kod jasena, hrasta, brijesta, bagrema i t. d. da dio vlakana, koji uslovljava čvrstoću, može biti samo malen, te se drvo lako lomi. Širi godovi sadrže više

čvrstih vlakana i označuju tvrđe drvo sa sve to većom čvrstoćom. Pošto se pri preradi listača zahtijeva češće znatna čvrstoća, to nedovoljan razvoj krošnje škodi kvalitetu drveta. Samo se pri potpunom razvitku krošnje može n. pr. iz jesena proizvesti kvalitetno vrijedno tehničko drvo.

Slično vrijedi i za hrastovu tehničku i bačvarsku građu, dakle, za veći dio tehničke hrastovine. Jedino za najbolje plaćeno drvo — hrastove furnirske trupce — daje se prednost mekanom drvetu najfinije strukture. Najrade se primaju vanjski slojevi prastarih hrastova, kao u Americi »Oregon-pine«, od 500-godišnjih prašumskih duglazija. Drvo tako starih hrastova u vanjskim slojevima sastoji se pretežno od sudova i ne sadrži više skoro nikakvih vlakana, pa je prema tome blago i lagano, za polovinu manje čvrstoće na pritisak od normalne hrastovine.

Bez obzira koliko će poslije 300—400 godina biti na zalih najfinije hrastovine i u kojoj cijeni, potrebno je da se što više štede sadanje stare hrastove sastojine, a da se na svim prikladnim staništima, pored ostalih vrsti drveća, uzgajaju hrastovi bujne krošnje, normalnog oblika, pravilne strukture i čisti od grana, koji bi najdalje u ophodnji od 250 godina mogli postići debljinu furnirskih trupaca.

Uticaj krošnje na bonitet drveta bukve, kao lišćara sa rasutim porama, odražuje se u tome, što brzo izrasla bukovina, širovih godova ima, naime, prednost kod svih vrsti prerade i upotrebe, kao drvo bogatije supstancom, s većim udjelom vlakana, većom tvrdoćom i skoro uvijek većom čvrstoćom nego li drvo uskih godova; mnogo se lakše obrađuje i ne pruža pri ljuštenju toliko otpora kao sporo izraslo drvo. Pošto bukovina crvenog srca (normalna pojava starosti — Zychi) nije prikladna za izvjesnu upotrebu (drvo za ljuštenje i savijanje), to se pravilnom preredom nastoji pospješiti prirast u debljini. Da bi pružili krošnjama kvalitetnih stabala potrebnu slobodu razvitka i osigurali veći prirast uslijed pristupa svijetla, prorede se provadaju čim se formira dovoljno dugo deblo, čisto od grana, a to biva kod bukve boljih prinostnih razreda u dobi od 50—60 godina. Slabo proriježene i preguste sastojine odriču se mogućnosti proizvodnje tehnički vrijednog drveta. Karakteristika pravilnog rukovođenja »njege stabala« je, osim ranog početka, i postojanost rada, stalno postupajući probir i odgoj, koji planskim razvitkom krošnje trajno podržava prirast.

Razumljivo je da se kvalitetno drvo siječe u dobi svoje stvarne zrelosti. Međutim, često se zbiva da se dobre sastojine, koje još nisu stekle pravu formu, u toku shematskog plana sječe iskorišćavaju prije nego što su mogle iskoristiti svoj stvarni kvalitetni prirast, koji kod bukve, hrasta, ariša i bora dolazi do punog izražaja istom u dobi preko 100 godina.

Pod izvjesnim, svakako i mjesno ograničenim pretpostavkama, nalaze načela stabilimične njege svoje idealno ostvarenje u pravilno vođenom **prebornom gospodarenju**. Naročito se ističe kvalitet i pravilnog jelovog i smrčevog drveta u prebornim šumama. Bez dvojbe, tipični razvoj uzrasta stabala prebornih šuma s usporenim razvitkom u mladosti i potpunim formiranjem krošnje u starijim godinama života stvara preduslove za veoma pravilan oblik godova, — proizvodnju kvalitetnog drveta. Ako se njeguju svi debljinski razredi, odstranjuje loš podmladak, uklanjaju granata rubna stabla ili se, eventualno, klaštre, pregusta mjesta jednakog uzrasta prorjeđuju i t. d., onda se mogu uzgojiti prvi trupci idealne strukture i vanredne kvalitete. Tu treba naglasiti, da se i u oplodnim sječama sa primjereno dugim pomladnim razdobljem i pažljivim postepenim uklanjanjem matične sastojine može doći do posve sličnih preduslova za proizvodnju visoko kvalitetnog jelovog i smrčevog drveta, kao što ga stvara preborna šuma.

Kvalitetno vrijedno tehničko drvo — kako je naprijed spomenuto — znači drvo čisto od grana. Drvo potpuno čisto od grana ne može se kod izvjesnih vrsti drveća postići nikakvim šumsko-uzgojnim postupkom, ukoliko se ne pomogne **rezanjem** grana. Kod duglazije, borovca, smreke, ariša i bora ne može se ni zamisliti na dobrim staništima neka proizvodnja kvalitetno vrijednog drveta bez rezanja grana, počam od donjih pršljenova u primjerenim vremenskim razmacima.

Pri koncu — pored ostalog — među neophodne pretpostavke za proizvodnju kvalitetnog drveta računa se brižljivo i dobro organizirana tehnika sječe, izrade i izvoza drveta, njegovo konzerviranje i uskladištenje. Naročito u planinskim krajevima, gdje često nailazimo na veoma povoljne stanišne pretpostavke za proizvodnju fine i pravilne strukture drveta, plansko uzgajanje kvalitetnog drveta ovisi u prvom redu od brižljivog načina sječe i obazrivog izvoza drveta. Usavršavanje tehnike izvlačenja drveta, naročito na strmim padinama i iz vrtača, predstavlja hitan zadatak pravilnog planskog šumskog gospodarenja.

Tako u šumama, kojima savremeno gospodari-mo, ne će nikada biti moguće uzgojiti krupna deb-la, osobite strukture, svojstvene stablima prašume, ipak se u zdravoj, uređenoj šumi, dobrog porijekla i uz primjerenu njegu može pri normalnoj ophodnji uzgojiti kvalitetno vrijedno drvo, koje će udovoljavati svim zahtjevima boniteta i ne će po upotrebnoj vrijednosti zaostajati ni za najboljim drvetom prašuma.

Analizirajući, s druge strane, strukturu izvoza poslijeratnih godina, razabire se, da je u periodu 1947.-49. godine ogrjevno drvo lišćara bilo na prvom mjestu (u masi od 28.5%, vrijednosti od 6.1%) uz cijenu od 284.— din/pr. m., dok je na drugom mjestu rezana građa iznosila po masi 12%, po vrijednosti 29.1%, uz jediničnu cijenu od prosječno

4.036.— din./m³, a na posljednjem mjestu ostali proizvodi lišćara sa 0.8% po masi i 4.6% po vrijednosti i prosječnom jediničnom cijenom od 14.222.— din/t.

Otuda se vidi kolike neizmjerne štete trpi narodna privreda time, što se izvozi neprerađeno drvo kao gola sirovina u najvećem obimu, polupreradevine u srednjem, a najvredniji finalni proizvodi u najmanjim količinama.

KOLIČINA POSJEČENE DRVNE MASE ZA VRIJEME OD 1947.-51. GODINE U AUSTRIJI
prema podacima Saveznog ministarstva za poljoprivrednu i šumarstvo u Beču
(Allg. Forstztg 13/14 — 1952)

Vrsta sortimenta	posječeno u 1.000 m ³ bez kore godina						1951. godine u procentu od 1947.
	1947	1948	1949	1950	1951		
Tehničko drvo	4.228.7	5.069.2	6.026	6,186	7,089	70%	176.6%
Ogrjevno drvo	4,287.7	3,167.5	3,398	2,771	3.102	30%	72.4%
Ukupno	8.516.4	8.236.7	9,424	8,957	10.191	100%	119.7%

Prof Hartman, koji se bavio pitanjem povećanja šumskih proizvoda u Austriji, izračunao je pri srednjoj ocjeni, da se gubitak vrijednosti radi nestručnog gospodarenja šumama kreće na 1.2 milijarde šilinga godišnje (pri cijeni drveta od 125.— šilinga po kubiku) i upozorio, da se prostrane površine šuma nalaze u stanju progresivnog pogoršanja zbog izbora vrsti drveta koje ne odgovaraju staništu (monokulture) i nepravilne njege sastojina (prekasne i nepravilne prorede). Radi toga nastaju vanredno teške posljedice nazadovanja proizvodnog potencijala, smanjenje proizvodnje radi sve češćih šteta od insekata, glijva i elementarnih nepogoda. (Katastrofe lavina uništile su god 1950.-51. na površini od nekih 4.000 ha preko pola milijuna m³ drveta). Analogne prilike vladaju i kod nas u nekim krajevima. Snježne lavine su prošle godine uništile mnoge sastojine u dolini Soče i drugdje, a suša je smanjila prema pianu za 1952. god. predviđeni dohodak poljoprivrede za oko 110 milijardi dinara ili 34.5%, dok je stvarna šteta prema ekspezu druga Vukmanovića u skupštini daleko veća.

Kako je gore spomenuto, 20% stanovnika nalazi u nas zaposlenja u šumarstvu i drvnoj industriji. Od velikog je značaja način prerade drveta na intenzitet zaposlenja radne snage. Kako se iz »Propisa o platama i radnim odnosima radnika u šumskoj proizvodnji — 1949« može zaključiti, jedan kubik drveta može zaposliti radnika — pri srednje povoljnim okolnostima — ako ga prerađuje u ogrjev, trećinu nadnice, u celulozno drvo polovinu, u rudno drvo i TT stupove tri četvrtine nadnice, u tesane grede 2 nadnice i t. d.

Prema tome, u godini 1951. posječeno je svega 10.2 milijuna kubika sirove drvene mase, t. j. za

Značajne su prilike u tom pogledu u susjednoj Austriji, gdje je pred 50 godina na Kongresu šumoposjednika i predstavnika drvne industrije donesen zaključak o prijedlogu zabrane izvoza ogrjevnog drveta, a prošle godine na sličnom savjetovanju pao je prijedlog, da se obustavi izvoz i rezane grade, da bi se forsirao što veći kontigent finalnih proizvoda (celuloze, parira, tekstilnih vlakna, šperploča, ploča vlaknatica, drvenih kuća).

Radi usporedbe donosimo slijedeću tablicu:

20% više nego godine 1947., odnosno za 14% više nego u 1950. godini. Međutim, od 1947. do 1951. godine porasla je masa tehničkog drveta od 4.2 na 7.1 milijuna kubika, ili za 68%, dok je, naprotiv, količina ogrjevnog drveta spala od 4.3 na 3.1 milijuna kubika, ili za 28%. Udio ogrjevnog drveta u posječevoj drvnoj masi 1947. godine od 50% pao je u 1951. godini na 30%.

Od posječenih 10.2 milijuna kubika otpada 7.4 milijuna m³ oblovine za prodaju. Od toga 6.2 milijuna m³ tehničkog i 1.2 milijuna m³ ogrjevnog. Od tehničkog drveta bilo je 4.6 milijuna m³ pilanske grade, a 1.6 milijuna m³ rudnog i celuloznog drveta. Za potrebe šumoposjednika i domaćeg stanovništva korišteno je, osim toga, 2.8 milijuna m³ oblovine, i to: 0.8 mil. m³ tehničkog i 2.0 mil. m³ ogrjevnog drveta. Prof. Lorenz-Liburnau u svom napisu »Uzroci, posljedice i veličina prekomjernih sječa« (Allgem. Forstzeitung 15/16 — 1051.) tvrdi, da se — obzirom na decenijama vršeno preopterećenje, kako šumskog tla tako i sastojina — ubuduće može dozvoliti sječa samo u granicama prosječnog godišnjeg prirasta od 6.6 mil. m³, te da se stalno smanjivanje drvnog prirasta, koje je nastalo zbog nemogućnosti pravilnog uzgoja slabo rentabilnih, većinom brdskih šuma i dovelo do godišnjeg gubitka u vrijednosti od 2.68 milijarde šilinga (februar 1950. god.), može zadržati jedino osiguranjem većih novčanih prihoda šuma, čime će se ujedno spriječiti njihovo daljnje propadanje.

Po drugim kalkulacijama kubik drveta prerađen na pilani uposli radnika za dva dana, upotrebljen u izradi drvenih kuća 13 dana, u papirnoj industriji za 20 nadnica, pri izradi finog papira 26 dana, dok industrija pokućstva pri preradi jednog kubika drveta zaposluje radnika za 70 dana!

Još veće vrijednosti mogu se navesti za intenzitet uposlenja pri izradi ostalih finalnih produkata iz drveta, kao parketa, šperploča, furnira, bačava i tako dalje.

Ako imamo u vidu da su u poslijeratnom periodu od 1947.-49. finalni proizvodi iznosili samo 6.89% od sveukupne vrijednosti izveženog materijala, može nam biti jasno koliko bi se više moglo uposliti domaće radne snage, kada bi se veći dio sječnog etata prerađivao u finalne proizvode i koliko bi više deviza pritalo za izveženi materijal.

Zdrava privredna politika treba, polazeći sa stanovišta opće koristi, da ima u vidu ravnotežu interesa, ne samo između pojedinih privrednih grana, već i pojedinih grupa unutar odnosne gospodarske grane. Treba povesti računa o izjednačenju interesa, ne samo onih privrednih grana koje su neposredno vezane za šumarstvo, kao prerađivačka drvna industrija, trgovina drva i t. d., nego i ostalih, uz nju posredno vezanih grana i grupa, čija je egzistencija sa šumom usko vezana, kao što su šumovlasnici, šumarski personal, šumski radnici sa svojim posebnim interesima. Svima ovima je mnogo do toga stalo da vide osiguranu finansijsku ravnotežu šumskog gospodarstva i u tome svoje stalno zaposlenje.

Ne radi se samo o tome, da se tehnikom njege i uzgoja poveća prirast kvalitetnog drveta, nego također da se i svrsishodnim načinom prerade poveća prihod od drveta.

Evo što po ovom predmetu iznosi »Borba« od 18. I. 1953. u napisu: »Sa gradilišta... Novi Blažuj«:

»Jugoslavija je na svjetskom tržištu drveta nedavno spadala među zemlje balvana. Na hiljadu stanovnika u Jugoslaviji prosječna proizvodnja šper-ploča iznosi manje od kubičnog metra — 0.73

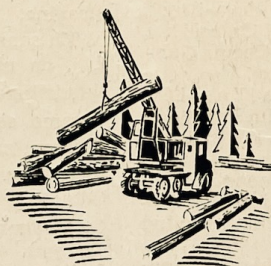
m³. Iza nas su Turska (0.30 m³) Egipat (0.60 m³), Brazilija (0.1 m³) i azijske zemlje s ukupnim prosjekom od 0.6 m³, a ispred nas su sve evropske zemlje i Sjeverna Amerika. Evropski prosjek iznosi 2.7 m³ (Engleska 4.4, Njemačka 3.2, Finska 6.1, Holandija 5.4, Italija 2.2), a sjeveroamerički 14.4 m³ (od toga Kanada 15.5 m³).

Izgradnjom tvornice šper-ploča »Novi Blažuj« sa godišnjim kapacitetom od svojih 10 hiljada tona šperploča i nešto manje fazer-ploča, koja će praraditi maja ove godine, diže se prosječna godišnja proizvodnja šperploča za 55% ili na 1.66 m³ po stanovniku, računajući na puni kapacitet, što je još uvijek ispod evropskog prosjeka.

Nije svaki trupac za furnire. U protekle četiri godine svega 3% ukupne mase oborene bukve i mekog lisnatog drveća moglo se upotrebiti za furnirsku obradu.

Blažujaska tvornica je samo jedan od modernih pogona, podignutih na šumskom bogatstvu Bosne i Hercegovine, koje se često i suviše bogataški rasipa. A oni će reprezentirati našu zemlju, umjesto balvanima, celulozom, furnirima, plemenitim furnirima, lesonit-pločama, namještajem i ugodnim montažnim kućama.«

Zavađanjem mehanizacije, boljim komunikacijama i prijevoznim sredstvima, savršenijim tehničkim metodama pri sječi, izvozu, prijevozu, preradi, uskladištenju, konzerviranju i otpremi prerađenog materijala porast će postotak kvalitetno vrijednog tehničkog drveta, a obnovom i modernizacijom postojećih postrojenja, te osnivanjem novih kombinata drvne industrije (kao Delnice, Prijedor, Nikšić, Tvornica Viskoze — Loznica i t. d.) izmijenit će se dosadašnji omjer neprerađenog drva: polu-prerađevina: finalnih proizvoda u vanjsko,-trgovinskoj razmjeni, te će sve jačim izvozom finalnih proizvoda znatno porasti nacionalni dohodak.



Ing. ANTUN GORJANOVIĆ:

KRATAK PREGLED TEHNOLOŠKOG PROCESA SUHE DESTILACIJE DRVETA

HISTORIJAT

Prvi počeci pougljivanja drveta vode nas u daleku prošlost. Našim predima nije bio poznat samo drveni ugljen, koji je dobiven kod pougljivanja drveta, već i destilat — drvni katran. Takav drvni katran su već stari Egipćani upotrebljavali kao sredstvo za konzerviranje (balzamiranje) mrtvacu, a jednako i za brtvljenje čamaca. To nam potvrđuju u svojim djelima stari pisci, kao Plinije i Teofrastus. Dalje je utvrđeno, da je pougljivanje drveta tako staro, kao i dobivanje kovina. Odatle zaključujemo, da se rudarstvo i topioničarstvo razvijalo usporedo sa pougljivanjem drveta.

U početku se drvo pougljivalo u malim, u zemlji ukopanim kopama, a kasnije se prešlo na velike kope. Takav način pougljivanja drveta imao je jedini cilj, dobivanje drvnog ugljena, uz neznatne količine katrana, budući su svi ostali sastojci za vrijeme samog pougljivanja izgorjeli.

Koncem 19. stoljeća industrija suhe destilacije dostigla je svoj vrhunac, pa se i danas, uz neke izmjene u tehnološkom procesu, radi jednakim postupkom. Jedino se u 20. stoljeću silno usavršila preradba dobivenih poluproizvoda u finalne proizvode.

Početak industrijskog pougljivanja drveta u retortama na području Jugoslavije pada pod konac 19. stoljeća. Većina tada podignutih destilacija imala je kao glavni zadatak proizvodnju drvnog ugljena, a sirovi drvni ocat bio je kao sporedni proizvod, te se ga na dosta primitivan način prerađivalo u drvno vapno i sirovu drvnu žestu. Dobiveni drvni ugljen uglavnom se upotrebljavao za metalurške svrhe. Kapacitet tih destilacija bio je određen prema potrebi na drvnom ugljenu dotične topionice, koja ga je povlačila. Kako je u to vrijeme bila najveća topionica željeza na drvni ugljen na kontinentu u Varešu, tako je i najveća destilacija drveta na kontinentu bila u Tesliću.

U to vrijeme postojale su tri destilacije drva i to:

1. Bantlin'sche chem. Fabriken A. G. u Cerniku, podignuta švicarskim kapitalom Bantlin Chem. Fabr. A. G. (vlasništvo Strickler et Bois Chesne).

2. Bosnische Holzverwertungs A. G. u Tesliću, podignuta po švicarskom kapitalu Bantlin, prešla u vlasništvo erara, a kasnije u vlasništvo H. I. A. G. Frankfurt/Maina.

3. U Belišću, vlasništvo S. H. Gutmann.

Destilacija u Cerniku prestala je raditi poslije Prvog svjetskog rata, a one u Tesliću i Belišću znatno su se proširile i tehnički usavršile.

Prema starim statističkim podacima, bio je kapacitet tih pogona za vrijeme I. svjetskog rata:

Pogon	Pougljeno god. drveta u p. m.	Proizvodnja ugljena u tonama
Teslić	180.000	20.000
Cernik	54.000	6.000
Belišće	31.000	3.500

Količina prerađenog drveta u destilacijama svijeta, a napose u Jugoslaviji

Prema raspoloživim podacima iz 1939. god., a koji su pokupljeni po evropskim, američkim i ruskim destilacijama, za potrebe proizvodnje octene kiseline, acetona, metilnog alkohola, otapala, formaldehida i estera octene kiseline pougljeno je ukupno 4,5 miliona prostornih metara drveta (uzeto 300 dana sa po 24 sata). Ta se drvna masa sastojala iz: 60% bukovog drveta, 30% jasenovog drveta, brijesta i breze i 10% prekomorskih vrsta drveta i četinjara. Od gornje pougljene količine drveta otpada na Belgiju, Čehoslovačku, Francusku, Jugoslaviju, Njemačku, Poljsku, Rumunjsku i Švedsku oko 2,5 miliona prostornih metara, a od te količine otpada na Njemačku 500.000 prm., a na destilacije drva Jugoslavije 220.000 prm. Tu nije uzeta u obzir drvna masa, koja je u Jugoslaviji pougljena u kopama na drvni ugljen.

Sirovina za pougljivanje i njezina kvaliteta

Za suhu destilaciju dolazi kod nas u Jugoslaviji u obzir tvrdo drvo, i to bukovo i grabovo u obliku cjepanica, dočim u Nordijskim zemljama dolazi breza i ev. jela. Te se vrste drveta prerađuju zato, jer preradbom istih dobivamo najveće iskorištenje na octenoj kiselini, metilnom alkoholu, a drvni ugljen je čvrst i visoke kalorične moći.

Uz ogrjevno drvo mogu se prerađivati i razni otpaci, koji otpadaju kod mehaničke prerade drveta, kao i oblice i sječence. Međutim, u Evropi se dosada samo u iznimnim slučajevima pristupalo preradi takve sirovine.

Za samu sirovinu je važno to, da drvo bude zdravo, t. j. da nije prozuko ili trulo, te da se na zračnim skladištima suši bar godinu dana. Na taj način dobivamo sirovinu, koja je zračno suha. Pod samim pojmom zračno suho drvo razumijevamo drvo, koje se na zračnom mjestu suši tako dugo, dok se ne postigne ravnoteža između vlage drveta i atmosfere. Ta ravnoteža odgovara prosječnom sadržaju vlage u drvetu od 15—20% (Amerika 12—15%), obzirom na srednje evropske klimatske prilike.

Kemijski sastav tvrdog i mekog drveta. Iskorišćenja na: drvnom ugljenu, octenoj kiselini, žesti i katranu

Uslijed različitog kemijskog sastava bjelogoričnog i crnogoričnog drveta, dolazi i do različitih iskorišćenja po jedinici sirovine na destilacionim proizvodima. Kad bismo podvrgli kemijskoj analizi suhu drvnu tvar jedne i druge vrste drveta, dobili bismo slijedeću procentualnu količinu kemijskih sastojaka:

Kemijski sastojci	Smrekovina %	Bukovo drvo %
Celuloza	41,5	42,5
Hemiceluloze:		
Heksozani	19,0	5,6
Pentozani	5,3	23,7
Acetil	1,4	3,9
Lignin	28,0	20,8
Ostali sastojci: smola, proteini, pepel itd.	4,8	3,5

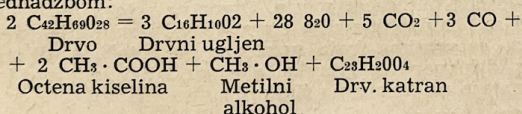
Razna iskorišćenja na destilacionim proizvodima su uvjetovana različitim sadržajem na hemicelulozama, a naročito na pentozanima, kod tvrdog i mekog drveta.

Kad bismo 100 kg suhe drvene tvari podvrgli suhoj destilaciji, dobili bismo:

Gotovi proizvodi za prodaju	Bukovina Srednja Evropa	Breza Welhinia	Hrast Njemačka	Borovina
	Težinski procenti			
Drveni ugljen	37,000	39,010	37,920	36,530
Octena kiselina 100%	4,797	5,082	3,928	2,307
Drvena žesta 100%-tna	2,000	1,854	1,346	0,817
Katran i katranska ulja	8,838	7,693	7,554	16,586
Kinel i slične tvari sa terpenima	—	—	—	4,134

Što se dešava s drvetom kod pougljivanja?

Podvrgnemo li drvo suhoj destilaciji dovodenjem topline, bilo posredno ili, pak, neposredno, to ćemo prevesti drvenu masu, koja je siromašna ugljikom, u drveni ugljen, koji njime obiluje. Sam tok suhe destilacije drva, prema P. Klasonu i njegovim suradnicima, mogao bi se prikazati slijedećom kemijskom jednadžbom:



Taj pokus je izvršen sa 1 kg bukovog drveta, pret hodno podvrgnutog osam-satnoj suhoj destilaciji, koja se vodila do konačne temperature od 400° C.

Iz diagrama vidimo tok procesa i količine plinova i destilata koji su nastali. U pravokutnicima, koji su koso iscrtani ispod nul linije, označena je količina dobivenog destilata u mililitrama. Okomito iscrtani pravokutnici iznad nul linije daju nam količinu ugljičnog dioksida (CO₂) u litrama (dm³), a vodoravno iscrtani pravokutnici iznad nul linije, daju nam količine ostalih nastalih plinova u litrama (dm³).

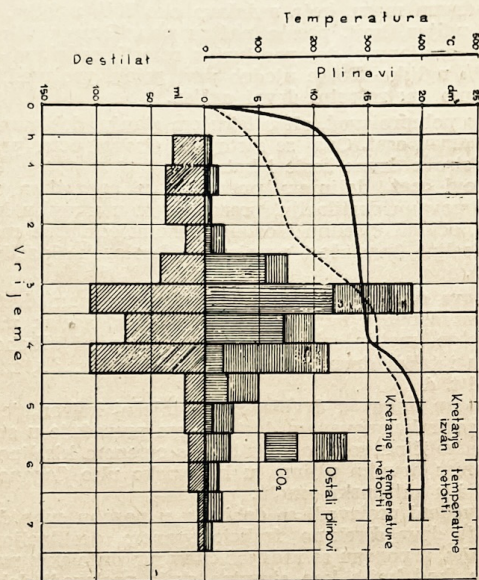
Prema zapažanjima u pogonu, kao i iskustvima koje navada Martin Klar, taj se laboratorijski pokus P. Klasona podudara sa radom u praksi, ako u jednoj retorti prerađujemo 10 tona bukovog drveta za 24 sata. Jedino se u pogonu dobiva više sirove drvene žeste, a manje katrana, jer se isti duljim zadržavanjem u samoj retorti cijepa, odnosno »krakuje«.

Količina dobivenih destilata

Kod suhe destilacije tvrdog drveta nastaju tri osnovna proizvoda, odnosno polu-proizvoda i to:

1. Retortni drveni ugljen, koji je konačni proizvod, 37% od količine suhe drvene tvari, koja se podvrgava termičkom procesu.

2. Sirovi drveni ocat i katran. Ovih dobivamo 43 do 44% od količine suhe drvene tvari.



Sl. 1. Tok suhe destilacije 1 kg bukovog drveta po P. Klasonu

3. Plinovi (pećni plin), koji se ne kondenziraju, a kojih dobivamo 19—20% od količine suhe drvene tvari, odnosno oko 12,5 m³ (kod 20° C i 760 mm barometrijskog tlaka). Kemijski sastav tih plinova je slijedeći:

ugljik monoksid (CO)	33,0 Vol%
metan (CH ₄)	3,5 »
vodih (H ₂)	3,0 »
ugljik dioksid (CO ₂)	59,0 »
razni sastojci	1,5 »

Kako kod industrijskog pougljivanja ne uzimamo sasvim suho drvo, već zračno suho sa oko 20% vlage, to nakon prerade 100 kg zračno suhog bukovog drveta dobijemo:

oko 29 kg drvnog ugljena
» 45 » sirovog drvnog octa
» 8 » drvnog katrana

Sastav sirovog drvnog octa, koji je dobiven suhom destilacijom zračno suhog bukovog drveta, nakon odjeljivanja istaloženog katrana, je slijedeći:

1. 8—10% niskomolekularnih hlapivih masnih kiselina, preračunatih na octenu kiselinu, gdje imade u 100 gr. % oko 3 grama mrvlje kiseline i oko 4 grama viših homologa octene kiseline.

2. 3% sastojaka sirove drvene žeste, bez drvnih ulja, gdje u 100 grama imade oko:

1 — 3 grama acetaldehida
10 —15 » acetona
10 —15 » metilnog acetata
0,5— 1 » alilni i propilni alkohol i
65 —70 » metilnog alkohola

ne uzimajući u obzir acetale, zasićene i nezasićene nisko i visoko vrijuće ugljiko vodike, aldehide, ketone i t. d.

3. oko 7% otopljenih katranskih ulja i tvari, koje stvaraju katran (furfurol),

4. oko 82% vode.

Tu su navedeni samo oni sastojci sirovog drvnog octa, koji se industrijski dobivaju, no u stvarnosti sirovi drveni ocat sadržava još čitav niz raznih spojeva

Ōni su djelomično hemijski istraženi, ali nemaju toliko praktične vrijednosti, već samo znanstvenu, jer se javljaju u malenim količinama.

Proizvodi dobiveni kod suhe destilacije drva

Pougljivanjem drveta bez pristupa zraka prevodimo drvenu masu, koja sadržava oko 50% ugljika, u drvni ugljen, koji, prema načinu pougljivanja i konačnoj dostignutoj temperaturi u retorti, sadržava 80 do 82% ugljika. To je ujedno prvi gotovi proizvod, a nazivamo ga: **retortni drvni ugljen**.

Kao poluproizvod, ali u tekućem stanju, dobivamo: **sirovi drvni ocat**. Ovaj se sastoji iz: sirovog octa (pracoat), sirove drvene žeste i katrana.

Sirovi ocat, daljnjom preradom u aparatima za frakcionovanu destilaciju, prerađuje se u mravlju kiselinu, octenu kiselinu i ostale niskomolekularne masne kiseline (maslačna, propionska, krotonska kiselina i t. d.).

Sirova drvena žesta se dalje frakcionovanom destilacijom rastavlja na: acetaldehid, metilni acetat, metilni aceton, metilni alkohol, alilni i propilni alkohol, lagana i teška drvena ulja (silvan, furan i t. d.), furfural i t. d.

Katran bukovog drveta, zvani taložni katran, jednako se frakcionovanom destilacijom prerađuje u stanovitu količinu vodenog destilata s octenom kiselinom i laganim drvnim uljima, u katransko ulje (lagano i teško) i u katransku smolu.

Navedeni proizvodi se dobivaju u pogonu suhe destilacije drva direktno frakcionovanom destilacijom. Međutim, u pogonu se radi još čitav niz sintetskih proizvoda, kod kojih kao sirovine služe proizvodi dobiveni kod suhe destilacije drva.

Kako teče proces suhe destilacije drva i dovod toplini retortama

Suha destilacija drva izvodi se u zatvorenim posudama, zvanim retortama, koje mogu biti izrađene iz kovnog željeza, ili, pak, zidane. Takve se retorte mehaničkim putem pune sa drveto, a jednako se izvadi iz njih nastali drvni ugljen po završetku procesa pougljivanja. Toplinu takvim retortama dovodimo samo posrednim putem, t. j., kod retorti iz kovnog željeza, preko same stjenke retorte, a kod zidanih retorti preko tijela za zagrijavanje, zvanih kaloriferi. Svaka retorta ima dva otvora; kroz jedan se vrši šaržiranje, t. j. puni se drvo i opet vadi napolje drvni ugljen, a kroz drugi izlaze iz same retorte nastali pregrijani plinovi i pare, koje su nastale za vrijeme termičkog procesa.

Tok suhe destilacije drva u retorti možemo podijeliti u četiri faze, i to:

a) Prva faza je isparivanje vode, koja se nalazi u drvetu, i to u početku djelovanjem topline samih vrućih stijena retorte, kao i dovođanjem topline izvana. Ta faza ide do 170° C, pa se za vrijeme iste dobiva voda s minimalnom količinom octene kiseline i žeste. Ta octena kiselina, kao i žesta, nastali su u onom dijelu retorte, gdje je drvo najbliže izvoru topline, dakle, iznad cijevi za zagrijavanje.

b) Druga faza teče daljnjim zagrijavanjem retorte od 170° C do početka eksotermne reakcije, t. j. do temperature oko 270—280° C. Za vrijeme te faze pougljivanja nastaje početak razvijanja plinova, koji u svom sastavu sadržavaju kisik, dakle: ugljični monoksid i dioksid kao i octene kiseline, ali veoma malo katrana.

c) Treća faza je eksotermna reakcija, i to kod 270 do 280° C. Kod te faze treba izvana dovođati malenu količinu topline, jer proces pougljivanja ide sam od sebe, pa se ta faza zove i samo — pougljivanje. Kod te temperature nastupa razvijanje plinova, koji sadržavaju veliku količinu ugljiko-vodika, kao i para octene kiseline, drvene žeste i katrana.

d) Četvrta faza ide od završetka eksotermne reakcije, pa do temperature 380—400° C. Tu se dovršava paljenje ugljena u atmosferi ugljiko-vodika koje ugljen apsorbira u čvrsti ugljik.

Kod procesa suhe destilacije drva naročito je važno da proces pougljivanja ide jednolično i polaganom. To se u praksi postiže tako, da se toplina retortama dovodi postepeno, t. j. u početku procesa pougljivanja dovodi se više topline, a kod treće faze se polaganom oduzima toplina, da proces pougljivanja najdulje zadrži na temperaturi 280° C. Pod konac se opet dovodi toplina, pa se kod 400—420° C završava proces pougljivanja. Polaganim pougljivanjem drveta postići ćemo mnogo veća iskorišćenja octene kiseline i žeste, nego brzim pougljivanjem, i to s razloga, jer se ti osnovni proizvodi utjecajem previsoke temperature i katalizatora u samoj retorti (drvni ugljen, željezne stjenke i koks katrana) pretvaraju u razne druge proizvode, koji su sporedne važnosti, a smanjuju iskorišćenje osnovnih proizvoda.

Toplina, koja je potrebna za proces pougljivanja u retortama, dobiva se spaljivanjem otpadnog drveta, generatorskog plina i pećnog plina. Generatorski plin se dobiva u plinskim generatorima, koji su izrađeni na drvni ugljen, drvo ili kameni ugalj. Kod zidanih retorti se spaljuje generatorski plin u plamenicima, koji ulaze u kalorifere. U istim plamenicima se spaljuje i pećni plin, kada ga imademo dostatno od retorti. Međutim, retorte iz kovnog željeza zagrijavaju se otpadnim drveto i pećnim plinom.

Zidane retorte dolaze u obzir tamo, gdje dolaze velike količine drvene mase za pougljivanje, kao što je slučaj u Jugoslaviji. Kapacitet takve retorte kreće se između 20—30 p. m. destilacionog drveta. U svijetu su veoma raširene retorte iz kovnog željeza, pa oko 75% destilacija u svijetu radi sa njima.

Sam rad kod zidanih, ili pak kod retorti iz kovnog željeza (Sl. 2), odvija se ovako: zračno suho drvo se tovari u željezne vagone (1), kojima je dno perforirano radi lakšeg prelaza topline odozdo do drveta u vagonu. Tako natovareni drveni vagoni odlaze u komore za sušenje, gdje se drvo suši pregrijanim zrakom, bilo, pak, sagorjevnim plinovima, koji nastaju kod sagorjevanja generatorskog plina ispod retorti u plamenicima. Tako osušeno drvo prebacuje se iz sušnice u retorte (2) na pougljivanje. Samo vrijeme pougljivanja ovisno je o suhoći i debljini drveta, kao i o godišnjoj dobi i atmosferskim prilikama, a kreće se između 18 i 32 sata.

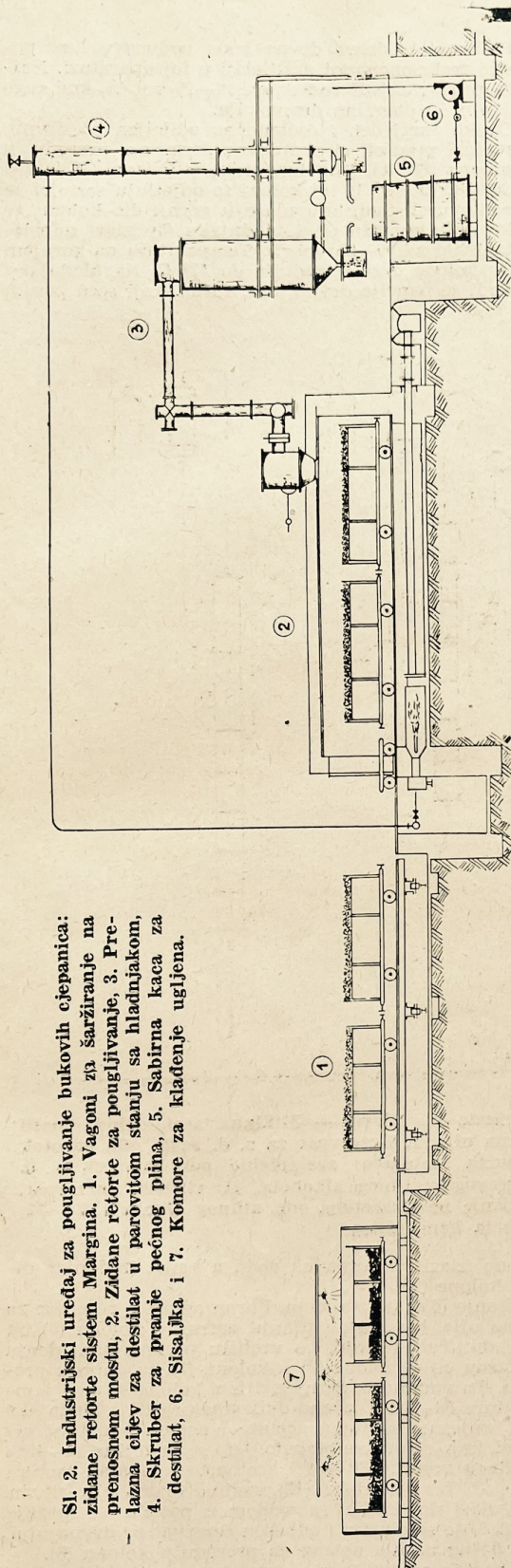
Prebacivanje vagona kod retorti se pomoću prenosnog putujućeg mosta. Otvor na retortama, kroz koji se obavlja punjenje i pražnjenje (šaržiranje), zatvara se vratima, koja su zidana na kotačima, ili se, pak, dižu pomoću granika, a mogu biti i željezna, te se nalaze na šarnirima (šarke).

Plinoviti i paroviti sastojci, nastali u retorti za vrijeme pougljivanja, odvođe se iz stropa, ili, pak, donjeg dijela retorte u pregrijanom stanju preko prelazne cijevi u hladnjak (3) na kondenzaciju. Iz donjeg dijela hladnjaka curi kondenzat, zvani sirovi drvni ocat, u drvnu kaku za sakupljanje (5). Pećni plin, koji sa sobom nosi stanovitu količinu destilacionih proizvoda u obliku fine sumaglice i koji se u hladnjaku ne kondenzira, odlazi u skruber (4), koji je napunjen koksom ili rašingovim prstenima, na pranje. Ovako očišćeni pećni plin odvodi se direktno posebnim cjevovodom na spaljivanje pod retorte.

Po završetku procesa pougljivanja u retorti, otvore se retortama vrata, te se brzo mehaničkim uređajem izvuku vagoni sa vrućim retortnim drvnim ugljenom napolje, i preko putujućeg mosta prebace u komoru na hlađenje (7). Tu se drvni ugljen bez pristupa zraka hladi vodom, koja curi niz željezne stjenke komore izvana.

Retorte iz kovnog željeza izvana su obzidane zidom, a pod njima je ložište. Sam rad sa tim retortama gotovo je jednak onom kod zidanih retorti.

Sl. 2. Industrijski uređaj za pougljivanje bukovih cjepanica: zidane reforte sistem Margina. 1. Vagoni za šaržiranje na prenosnom mostu, 2. Zidane retorte za pougljivanje, 3. Prelazna cijev za destilat u parovitom stanju sa hladnjakom, 4. Skruber za pranje pećnog plina, 5. Sadržna kaca za destilat, 6. Sisaljka i 7. Komore za kladenje ugljena.



Prerada sirovog drvnog octa

Sirovi drveni ocat je prvi poluproizvod suhe destilacije drva. Isti se najprije frakcionovanom destilacijom razdvoji na: sirovi ocat, sirovu drvenu žestu, katran i vodu.

Sirovi drveni ocat izlazi iz hladnjaka kod retorti, te curi u tri međusobno povezane drvene kace. Najveći dio drvnog katrana, koji se nalazi u s. d. octu, istaloži se u prvoj kaci, jer je specifički teži, a preostali katran u ostalim drvnim kacama. Taj istaloženi katran izravno se iz donjeg dijela kaca ispušta i šalje na daljnju preradu. Iz treće se kace, pak, vadi sirovi drveni ocat, koji sadržava još stanovitu količinu otopljenog katrana, i daje na daljnju preradu.

Sirovi drveni ocat, bez taložnog katrana, dolazi u kacu, a odatle u predgrijač, te ulazi u kolonu za razdvajanje, gdje se frakcionovanom destilacijom razdvoji na sastojke sa niskim i visokim vrelištem. Sastojci niskog vrelišta odlaze u gornji dio kolone, te preko deflegmatora, koji propušta samo sastojke određenog niskog vrelišta, ulaze na kondenzaciju u hladnjak, odakle izlazi napolje u rezervar kondenzat, **sirova drvena žesta**, jakosti 70—80 vol %^o. Iz donjeg, pak, dijela kolone, koji je određen kao zagrijač, i snabdjeven bakarnom zmijačom za zagrijavanje cijelog sistema, ispušta se povremeno vrući sirovi ocat, koji cjevovodom odlazi u predgrijač, gdje predaje svoju toplinu za predgrijavanje s. d. octa, a zatim ulazi u kacu za sakupljanje.

Pojedine tvornice ne rade tim postupkom, već upotrebljavaju velike bakarne isparivače, koji su snabdjeveni zmijačom ili, pak, sistemom cijevi za zagrijavanje. U tim se isparivačima s jedne strane isparava sirovi ocat, a s druge nastaje toplina, koja je potrebna koloni za razdvajanje. Ovi su isparivači međusobno u nizu spojeni, pa sirovi drveni ocat cirkulira iz jednog u drugi, a iz zadnjeg izlazi napolje kotlovski katran sa svega oko 4%^o octene kiseline, jer se ranije već isparila octena kiselina sa homologima.

Prerada sirove drvene žeste

Sirova drvena žesta, koja izlazi iz hladnjaka, odvodi se cjevovodom u rezervare za sakupljanje, u kojima se sa vodom razredi na 12—19%^o-tnu otopinu. Tim razredivanjem oslobodimo drvena ulja, koja isplivaju na površinu. Zatim se drvena ulja dekantiraju, pa ih se sakuplja u drugi rezervar, a odatle se kasnije prebacuju na daljnju preradu u aparaturu za frakcionovanu destilaciju.

Sirovu drvenu žestu možemo rastaviti u aparatuiri za kontinuiranu frakcionovanu destilaciju na:

a) Prvotok sirove drvene žeste, koji se uglavnom sastoji iz: acetaldehida, furana, metilnog alkohola, metilnog acetata, acetona i silvana.

b) Srednji tok sirove drvene žeste, koji se uglavnom sastoji iz veoma male količine metilnog acetata i acetona, a uglavnom iz metilnog alkohola.

c) Zadnji tok sirove drvene žeste, koji se sastoji iz metilnog, alilnog i propilnog alkohola i stanovite količine furfurola.

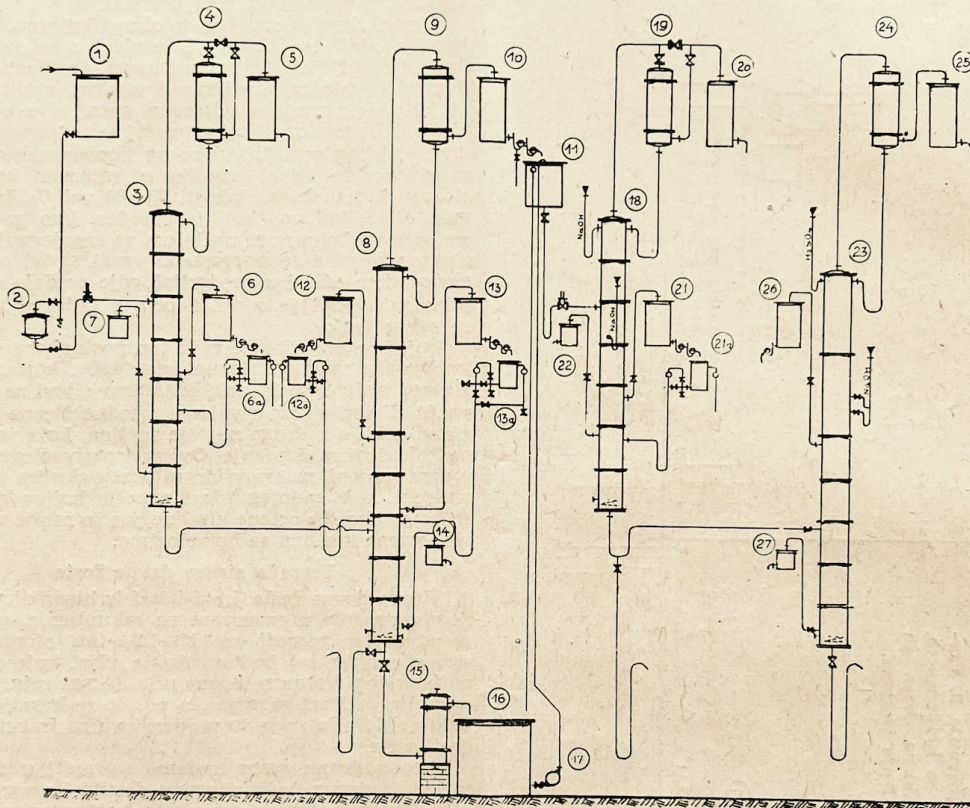
Sirova drvena žesta, oslobođena od glavne količine drvnih ulja, prelazi na daljnju preradu u aparaturu (Sl. 3.), gdje se na kontinuirani način frakcionovano destilira. U toj aparatuiri najprije rastavimo s. d. žestu na prvotok s. d. žeste, a srednji i zadnji tok s. d. žeste odmah dalje preradjujemo do konačnih proizvoda.

A) Rad na toj aparatuiri odvija se na ovaj način: sirova drvena žesta, jakosti 12—19%^o, sisaljkom se prebacuje u rezervar za sirovinu (1), odakle se cjevovodom vodi do cjedila i na mjerilo utoka 300 lit na sat, a zatim ulazi u kolonu (3) na frakcionovanu destilaciju. U toj koloni se s. d. žesta razdvoji na sastojke sa nižim i višim vrelištem. Tako sastojci niskog vrelišta odlaze u gornji dio kolone (3), pa preko prelazne cijevi ulaze u deflegmator (4), koji ima zadatak da propusti sve sastojke vrelišta 65—67° C, a sve teže sastojke vraća

natrag preko povratne cijevi u kolonu. Iz deflegmatora propušteni sastojci niskog vrelišta u parovitom stanju ulaze u hladnjak (5), gdje se kondenziraju, pa iz njega u tekućem stanju izlazi **prvotok sirove drvene žeste**. Sastojci višeg vrelišta padaju u donji dio kolone (3), pa preko donje prelazne cijevi ulaze na daljnju preradu u kolonu (8), gdje iz gornjeg dijela kolone preko deflegmatora (9) i hladnjaka (10) izdestiliramo sirovi metilni alkohol (srednji tok), koji curi u nizinski rezervar (16). Iz ostatka se u ovoj koloni još vadi na hladnjaku (12 i 12 a) smjesa: metilnog, alilnog i propilnog alkohola, a na hladnjaku (13) drvena ulja i furfural.

B) Prvotok sirove drvene žeste podvrgava se ponovnoj frakcionovanoj destilaciji u toj aparaturi. Najprije ga se razrjeđi vodom na 12—19 vol %, kod čega isplivaju na površinu drvena ulja.

Ovako razrjeđen i djelomično odijeljen od drvnih ulja ulazi prvotok sirove drvene žeste na preradu u aparaturu (Sl. 3). Količina utoka u kolonu (3) je 250 do 300 lit. na sat. U toj koloni se odjeljuju sastojci sa najnižim vrelištem, koji ulaze u gornji dio kolone, te preko deflegmatora (4) i hladnjaka (5) izlazi napolje acetaldehid sa 90—95 vol %. Temperatura na gornjem dijelu kolone drži se najviše do 32° C. Na hladnjaku (6) vadi se napolje drveno ulje: furan, koji se u posudi



Sl. 3. Aparatura za kontinuiranu preradu sirove drvene žeste po Klaru — Miklau: acetaldehid, metil aceton, metilni acetat, metilni alkohol, alilni alkohol i drvena ulja. 1. Rezervar za s. d. žestu odn. prvotok s. d. žeste, 2. filter, 3—7 kolona za odvajanje lagano vrijućih sastojaka; acetaldehid odn. prvotok s. d. žeste, 8—15 kolona za odvajanje metilnog acetata odn. sirovog metilnog alkohola, 11. visinski rezervar, 16. nizinski rezervar, 17. sisaljka, 18—22 kolo na za odvajanje metil-acetona odn. alilnog alkohola, 23—27. kolona za odvajanje metilnog alkohola kem. čistog.

Sirovi metilni alkohol se iz nizinskog rezervara (16) sisaljkom tlači u visinski rezervar (11), gdje se vodom razrjeđi na oko 25 vol %. Ovako razređena sirovina šalje se na daljnju preradu preko mjerila (500 lit/sat) u kolonu (18). U gornji dio kolone upušta se razređena otopina (6^o Be) natrijum hidroksida. Iz te kolone izlazi preko deflegmatora (19) i hladnjaka (20) metilni alkohol sa onečišćenjima u rezervar sirove drvene žeste. Na hladnjaku (22) vadi se uzorak i prave analize kvalitete metanola. Iz kolone (18) na donjem dijelu prelazi sadržaj na konačnu preradu u kolonu (23), gdje se u gornjem dijelu dodava razređena sumporna kiselina. Na hladnjaku (26) se vade uzorci za kontrolu kvalitete metanola. Pročišćeni metilni alkohol prelazi preko deflegmatora (24) i izlazi iz hladnjaka (25) napolje najviše 0,03% acetona. Preostali sadržaj

kolone izlazi kao otpadna voda u kanal iz donjeg dijela kolone (23).

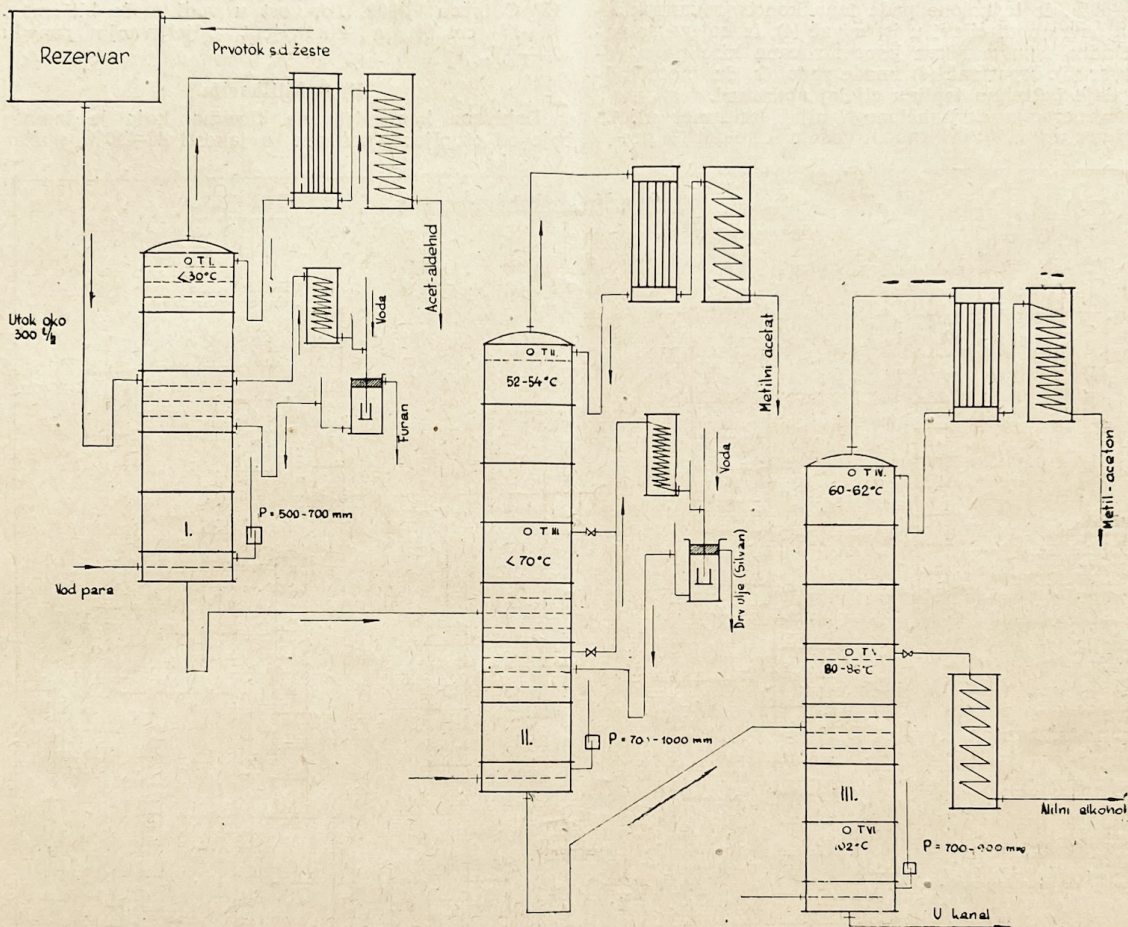
za pranje (6 a) pere vodom. Furan odlazi u rezervar za drveno ulje, a voda od pranja natrag u kolonu (3) na preradu. Teži sastojci po vrelištu prelaze kroz donju prelaznu cijev kolone (3) u kolonu (8) na daljnju preradu. Tu vadimo iz gornjeg dijela kolone (8) kod temperature 54—56° C preko deflegmatora (9) i hladnjaka (10) smjesu: metilnog acetata + aceton + metilni alkohol, koja se naziva otapalo. Isto se sastoji iz 35—45% metilnog acetata, 30—40% acetona, a ostatak metilni alkohol. Iz hladnjaka (12) vadimo drveno ulje-silvan, koji ulazi na pranje sa vodom u posudu za pranje (12 a). Ulje se odvaja i odlazi u rezervar za drvena ulja, a voda od pranja natrag na preradu u kolonu (8).

Ostatak sa još težim sastojcima po vrelištu odlazi

iz kolone (8) na donjem dijelu u hladnjak (15), pa u rezervar (16), onda u rezervar (11), a odavle se upušta na preradu u kolonu (18). U toj koloni odjeljujemo preko deflegmatora (19) i hladnjaka (20) sirovi metilni alkohol sa 4—5% acetona. Na hladnjaku (21) vadimo smjesu alilnog i propilnog alkohola. Ostatak odlazi iz

Dobivanje octene kiseline

U početku se u destilacijama drva dobivala octena kiselina djelovanjem jedne jake anorganske kiseline (sumporna kiselina) na drveno vapno, a dobiveni proizvod se dalje podvrgavao rektifikaciji i rafinaciji. Od godine 1928. počelo se uvadati u naše destilacije drva ekonomičnije postupke dobivanja octene kiseline, i to



Slika 4. Aparatura za kontinuiranu preradu prvotoka sirove drvene žeste po Klar-Miklau

kolone na donju izlaznu cijev kao otpadna voda u kanal.

Prvotok sirove drvene žeste može se još kontinuirano preraditi na sastojke u aparaturi sa tri kolone, koja je predstavljena na sl. 4.

Priređena sirovina ulazi u kolonu (I) gdje se izdestilira acetaldehid i furan. Na koloni (II) se izdestilira metilni acetat, koji je jak do 70%, a ostatak je acetan i metilni alkohol. Tu se još vadi silvan. Na koloni (III) se izdestilira metil-aceton sa oko 80% acetona, a ostatak je metilni alkohol, kao i smjesa alilnog i propilnog alkohola.

Metilni acetat, acetan i metilni alkohol stvaraju međusobno smjese sa stalnim određenim vrelištima. Budući smjese određenog omjera imaju vrelište, koje je veoma blizu vrelištu čiste komponente, to nemožemo frakcionovanom destilacijom iz te smjese vaditi pojedinačno čiste sastojke. Tako kod temperature 52—54° C destilira smjesa od: 40—45% metilnog acetata, 30—40% acetona i ostatak do 100% metilni alkohol, dočim kod temperature 60—64° C destilira smjesu od 80—90% acetona i 10—20% metilnog alkohola. Tu

smjesu ne možemo frakcionovanom destilacijom razdvojiti na čisti acetan i metilni alkohol.

reposrednim putem iz sirovog drvnog octa, koji je prethodno oslobođen sirove drvene žeste. Od mnogih takvih kontinuiranih postupaka uvedeni su u pogonu slijedeći:

1.) Postupak izraden u francuskoj destilaciji drva »Société des Produits Chimiques de Clamecy« ili ukraćto: **Klamsiekstrakcioni postupak.**

Taj postupak se zasniva na slijedećem principu: pogodnim antranerom vezati vodu iz parovite smjese vode i octene kiseline. Dalje, octenu kiselinu koncentrirati, a antraner ponovno regenerirati. Dobiva se koncentrovana kiselina 45—50%-tna, koja se dalje rektificira i rafinira.

Opis rada aparature, koja se sastoji iz tri dijela, i to: ekstrakcija sa koncentracijom, rektifikacija i rafinacija, daje sl. 5.

A) Ekstrakcija i koncentracija

Pare sirovog drvnog octa u parovitom stanju, koje sadržavaju 10—12% niskomolekularnih masnih kiselina, izraženih kao octena kiselina, ulaze u ekstrak-

cionu kolonu (2) u donjem dijelu. U gornji dio kolone ulazi iz florentinske posude (1) ekstrakciono ulje (antraner ulje), pa tako dolazi do strujanja u protivnom smjeru. U toj koloni dolazi do apsorpcije vode po antraner ulju. Octena kiselina s homologima i katranski proizvodi prelaze kroz povratnu cijev u koncentracionu kolonu (3), gdje se vrši koncentracija do 45—50%. Iz te kolone pada tako koncentrovana kiselina povratnom cijevi u isparivač (4), iz kojega se neprekidno ispušta takva koncentrovana kiselina u rezervar (5). Isparivač (4) ima zadatak, da neprekidno daje potrebnu toplinu cijeloj aparaturi.

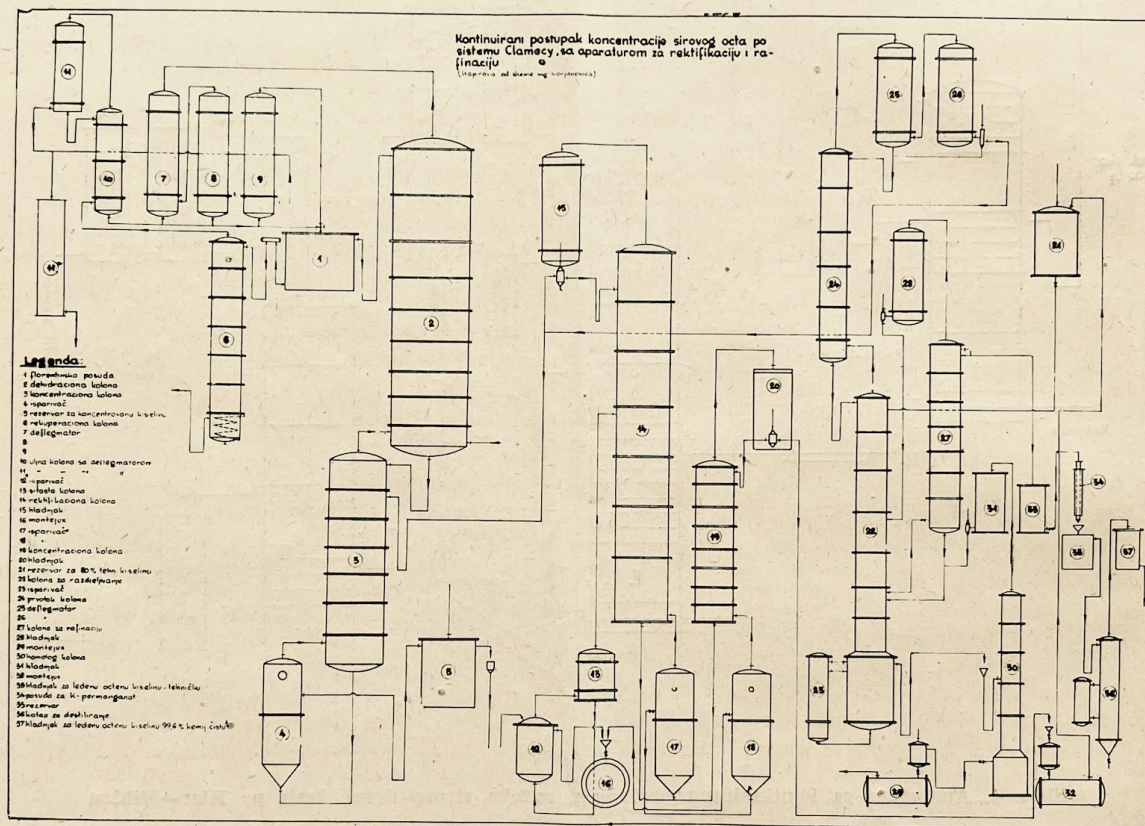
Regeneracija ekstrakcionog ulja (antraner ulja). Antraner ulje s apsorbiranom vodom u koloni (2) pre-

(6) izlazi u kanal otpadna voda, koja sadržava najviše 0,1% octene kiseline.

Kao ekstrakcionu (antraner) ulja uzimaju se takvi proizvodi destilacije drva, koji imaju vrelište između 85—95° C. Takvo ulje ima sposobnost, da otapa octenu kiselinu, a s vodom stvara binerni sistem određenog vrelišta. Specifična težina mu mora biti kod 15° C točno 0,9000. Topivost u vodi može biti max. 12—17 col %, a koeficijent odjeljivanja između 0,7—0,9.

B) Rektifikacija

Dobivena koncentrovana kiselina, koja je tamne boje od otopljenog katrana, a jakosti 45—50%, pušta



Slika 5.

lazi u parovitom stanju u deflegmatoru (7, 8), gdje se ohladi na oko 70° C, pa kondenzat preko donje povratne cijevi ulazi u florentinsku posudu (1), gdje se odjeljuje antraner ulje od vode. Ovako regenerirano antraner ulje ulazi ponovno na ekstrakciju u ekstrakcionu kolonu (2).

Paroviti sastojci niskog vrelišta (ispod 70° C) izlaze iz florentinske posude (1) iz gornjeg dijela preko prelazne cijevi u deflegmator (9), gdje se ostaci antraner ulja obore, a nisko vrijući sastojci (žestini produkti i niske frakcije drvnih ulja) prelaze na kondenzaciju u hladnjak (11).

U florentinskoj posudi (1) odijeljena voda izlazi na gornjem dijelu, te prelazi u rekuperacionu kolonu (6), gdje se izdestiliraju svi još zaostali sastojci. Iz te kolone izlaze pare u uljnu kolonu (10), gdje se obori još ostatak antraner ulja, a lagani sastojci ulaze u deflegmator (11a), pa dalje u hladnjak (11), gdje se kondenziraju. Na donjem dijelu rekuperacione kolone

se stalno iz rezervara (5) u isparivač (12). Tu se iskuhava kiselina, pa u parovitom stanju izlazi u malu sitastu kolonu (13) i dalje na rektifikaciju u kolonu (14). Sitasta kolona ima zadatak, da obara sve katranske sastojke natrag u isparivač (12), odakle se konstantno ispuštaju u monži (16).

U koloni (14) se obavlja daljnja koncentracija octene kiseline, a jedan dio prvotoka se iz hladnjaka (15) pušta u koncentracionu kolonu (3) ekstrakcije. Glavni dio octene kiseline sa ostatkom katranskih proizvoda pada u isparivač (17), koji daje toplinu potrebnu za koncentraciju, a iz kojeg se jednako stalno ispušta sadržaj u isparivač (18). Iz isparivača (18) se iskuhava octena kiselina, koja se koncentrira i rektificira u koloni (19), pa pare octene kiseline izlaze u hladnjak (20), gdje se kondenziraju, pa dobijemo rektificiranu octenu kiselinu jakosti 80—90%, koja ulazi u monži (32). Katranski ostatak se povremeno ispušta iz isparivača (18) u monži (18).

C) Rafinacija

U rektifikaciji dobivena octena kiselina sadržava mravlju, propionsku, kaprionsku, valerijansku kiselinu i t. d. i razna druga onečišćenja. Ta rektificirana kiselina se iz monžija (32) tiska u rezervar (24), odakle ulazi na frakcioniranje u kolonu (22), gdje se razdvaja na: prvotok, srednji tok i zadnji tok octene kiseline.

Prvotok octene kiseline sadržava, uz najveće količine mravlje kiseline, još octenu kiselinu, ulja i vodu. Ta smjesa izlazi iz kolone (22) u parovitom stanju na gornju prelaznu cijev u kolonu (24) na frakcioniranje. Tu se ostaci octene kiseline vraćaju pomoću povratne cijevi natrag u kolonu (22), a mravlja kiselina, ulja i voda preko deflegmatora (25) i hladnjaka (26) izlaze napolje sa jakosti 40—50%. Taj prvotok se vadi ili se, pak, upušta natrag u kolonu (3).

Srednji tok octene kiseline se koncentrira dalje u koloni (22) i oslobađa od zadnjeg toka, koji pada u isparivač (23). Iz te kolone se povremeno pušta smjesa srednjeg toka u kolonu (27) na konačnu koncentraciju i rafinaciju. U toj koloni (27) oslobodi se octena kiselina od ostataka zadnjeg toka, a rafinirana octena kiselina se vadi sa gornjeg članka kolone, bilo u parovitom ili tekućem stanju, pa ulazi na hlađenje u hladnjak (33).

Zadnji tok octene kiseline se konstantno vadi iz isparivača (23), koji daje toplinu cijeloj aparaturi za rafinaciju. On ulazi na daljnje frakcioniranje u homolog kolonu (30), gdje se oslobodi od ostataka octene kiseline, koji se u hladnjaku (31) kondenziraju i vraćaju u kolonu (22). Iz donjeg dijela kolone (30) — isparivača, povremeno se ispuštaju homologi octene kiseline sa kondenzacionim proizvodima u monži (29), odakle se prebacuju u rezervoar, a iz njega na daljnju preradu — ketonifikaciju.

Dobivena octena kiselina u hladnjaku (33) može se direktno vaditi i upotrebiti kao tehnička octena kiselina. Ako se, pak, radi kemijski čista, tada ju se vadi na aparat sa kalium permanganatom (34), gdje izvršimo oksidaciju svih minimalno zaostalih onečišćenja. Takva se kiselina sakuplja u rezervaru (35), odakle se upušta u aparat (36) na konačno destiliranje, pa pare octene kiseline preko srebrene prelazne cijevi ulaze u hladnjak (37) na kondenzaciju. Tu dobivamo ledenu octenu kiselinu, kemijski čistu, jakosti 99—99,4%.

2.) Postupak izrađen po prof. Hermannu Suidi, ukratko nazvan: **Suida-postupak**.

Postupak se zasniva na slijedećem principu. Pogodnim ekstrakcionim (antraner) uljem vezati iz parovite smjese vode i octene kiseline, octenu kiselinu. Dalje, odijeliti iz tog sistema, pomoću vakuum destilacije, antraner ulje od octene kiseline. Antraner ulje ponovno regenerirati, a octenu kiselinu koncentrirati na 80—90%-tnu.

Tako dobivena octena kiselina se sada dalje preraduje bilo na diskontinuirani ili kontinuirani način, t. j. podvrgne se rektifikaciji, a zatim rafinaciji.

Kao ekstrakciono ulje (antraner) uzimaju se proizvodi suhe destilacije drva, koji imaju vrelište između 180 i 250° C.

3. Postupak zamišljen po Theodoru Göringu, a prerađen i u praksu uveden po direktoru Martinu Klaru, ukratko zvan: **Göring-Klar postupak**.

Postupak se zasniva na slijedećem principu: pogodnim sredstvom za ekstrakciju vezati octenu kiselinu iz parovite smjese. Ekstrakciono sredstvo regenerirati, a octenu kiselinu dalje koncentrirati i rafinirati.

Sama aparatura se sastoji iz tri dijela i to: dio za ekstrakciju i regeneraciju sredstva za ekstrakciju, dio za koncentraciju i rektifikaciju i dio za rafinaciju octene kiseline.

U prvom dijelu aparature vrši se ekstrakcija octene kiseline iz sirovog octa pomoću etilnog acetata ili kojeg drugog sredstva za ekstrakciju, i to u visokim kolonama (ekstrakteri) u koje ulazi ekstrakciono sredstvo i sirovi ocat. Utjecajem visokog sloja ekstrakcionog sredstva, otopi se sirovi ocat u obliku sitnih kapljica. Sirovi ocat dolazi u aparaturu konstantno, i to u protivnom smjeru strujanja prema ekstrakcionom sredstvu. Kod tog postupka nastaje izmjena obiju tekućina tako, da octena kiselina sirovog octa bude absorbirana po ekstrakcionom sredstvu, a voda sirovog octa bude zasićena sa stanovitim dijelom ekstrakcionog sredstva.

Postupak se provodi u koloni ekstrakter, u koju se uvodi sirovi ocat bez katrana i žeste. Odozgo izlazi zasićeni etilni acetat sa octenom kiselinom, a dolje etilnim acetatom (sredstvo za ekstrakciju) zasićena voda. Voda zasićena sa etilnim acetatom se dalje pregrrije i ulazi u aparat za regeneraciju, gdje se izdestilira etilni acetat u vidu binarne smjese, koja vrije kod 71° C. Ta se smjesa u florentiskim posudama odijeli od vode, pa ulazi opet natrag u proces.

Etilni acetat, koji je zasićen sa octenom kiselinom i sastojcima visokog vrelišta, koji su bili otopljeni u sirovom octu, ulazi u daljnju kolonu na sekrecioniranje. Tu se odijeli etilni acetat i voda (binarni sistem), koji prelazi na regeneraciju, a smjesa octene kiseline i homologa octene kiseline i homologa octene kiseline prelazi na koncentraciju, koja se izvodi pod vakuumom. Iz te aparature izlazi napolje tehnička, 97% -tna, octena kiselina kao i homologi octene kiseline sa kondenzacionim proizvodima katrana.

U trećem dijelu aparature se tehnička 97% -tna octena kiselina frakcionovanom destilacijom rastavlja na prvotok sa mravljom kiselinom jakosti 30—75%, koja se prodaje kao tehnička kiselina. Dalje na vodu i lagana drvena ulja i ledenu octenu kiselinu 99/100%-tnu tehničku. Za dobivanje jestive octene kiseline 80%-tne uzima se tehnička ledena octena kiselina, kojoj se doda kalium permanganat ili koje drugo oksidaciono sredstvo, da se razore ostaci mravlje kiseline i drugi empireumatski sastojci. Zatim se takva kiselina izdestilira preko srebrene hladnjaka.

Što je impregnacija i kako se ona provodi

Premda se drvo već odavno primitivnim načinom impregniralo, do XIX. vijeka nisu bili poznati uzročnici raspadanja drveta i zato nema sustavnih mjera suzbijanja. Tek razvitak željeznice, telegrafa i telefona, kao i industrijalizacije uopće, u što se ugrađuju ogromne količine drvenih pragova, stupova i građe, zahtijeva efikasne mjere za očuvanje tog dragocjenog materijala. Time počinje razdoblje savremene impregnacije, koja je usko vezana sa imenima istražitelja: KYAN (sublimat), BOUCHERIE (modra galica), BETHELL (katransko ulje), BURNETT (cinkov klorid), PAYEN (smjese anorganskih soli), MALENKOVIX (soli od fluora) i WOLMAN (smjese fluorovih i organskih soli).

Suzbijanje razgradnje vrši se skoro isključivo impregnacijom, t. j. napajanjem zaštitnim sredstvima. U tu se svrhu upotrebljavaju antiseptički. To su kemikalije koje djeluju otrovno na biljne i životinjske štetočine. Zaštita drveta od opasnosti lakog zapaljenja vrši se premazivanjem sa kemijskim spojevima, koji ometaju, ili barem usporavaju, spaljivanje, jer otklanjaju atmosferski kisik iz pojasa doticaja. Ovdje nije moguće nabrojiti sva zaštitna sredstva koja su danas u upotrebi, ali su svima njima zajednička svojstva: visoki stepen toksičnosti protiv sviju štetočina, upotrebljivost za svaki postupak, sposobnost vezivanja na drvenu supstancu, neutralnost prema strukturi drveta i kovine.

Za konzerviranje drveta u FNRJ uglavnom se upotrebljava: kreozotno ulje, cinkov klorid, modra galica i karbolineum. Radi uštede inozemnog kreozotnog ulja, vrše se i kombinirane impregnacije, n. pr. sa cinkovim kloridom i drugim anorganskim i organskim sredstvima. Radi pomanjkanja kreozotnih ulja u našoj zemlji, a zbog male antiseptičke vrijednosti i lake isparljivosti cinkovog klorida i bakrenog sulfata, potrebno je pronaći nova kemijska sredstva koja se proizvode u zemlji, a koja bi mogla potpuno zamijeniti inozemne produkte.

Već prema namjeni, potrebi, trajnosti i ostalim okolnostima impregnacija se vrši po slijedećim postupcima:

1. **Premazivanje** s anorganskim i organskim sredstvima (n. pr. karbolineum) najprimitivniji je

način konzerviranja prethodno osušenog drveta.

2. **Uranjanje drveta (kijaniziranje)** vrši se kod impregnacije stupova ponajviše u hladnoj otopini sublimata (živin klorid). Zračno suho drvo uranja se u otvorene posude u tekućinu. Djelovanjem kapilarnih sila otopina prodire više ili manje duboko u drvo. Postupak traje 7 — 10 dana.

3. **Istiskivanje soka po BOUCHERIE-u** služi isključivo za impregnaciju svježe sječenih neoguljenih debala. Najčešće se utiskuje otopina modre galice. Tekućina na svom putu istiskuje drveni sok i prodire u unutrašnjost debla. Postupak traje 8 — 14 dana.

4. **Vakuum-tlak postupci** su najefikasniji, ali i najskuplji. Ovdje spada:

a) **Puno impregniranje po BREANT-u (RUETGERS-u i dr.)** Drvo se najprije evakuira, a zatim se utiskava vruća impregnaciona tekućina pod tlakom 6 — 10 atm., dok se drvo ne zasiti. Moguća je upotreba skoro svakog impregnacionog sredstva, a naročito kreozotnog ulja. Trajanje impregnacije iznosi samo 3 — 5 sati.

b) **Štedno impregniranje po RUEPING-u** ima svrhu da se uštede skupe impregnacije, bez smanjenja djelotvornosti. To se postiže time, da se impregnacija vrši najprije pod pritiskom, a tek zatim se provodi evakuacija radi isisavanja suviška impregnanca. Na ovaj se način može zaštediti 50 — 70 posto na antisepticima.

U FNRJ se danas nalazi u pogonu 5 velikih tvornica, (Hoće, Kruševac, Karlovac, Brod i Vitez), koje po opisanim postupcima impregniraju znatne količine domaćeg drva. Uglavnom se impregnacija redovito provodi kod željezničkih pragova, telegrafskih i telefonskih stupova, građe za vagona, automobile i avione (ukočeno drvo), kod kockica za popločivanje cesta, jamske i mostovne građe, dok se kod drugih drvenih predmeta (kolci za plotove, za vinogradarstvo i vrtlarstvo, razna građa za brodarstvo, uređaji za rashlađivanje vode (t. j. gradirke, krovne grede itd.) rjeđe primjenjuje, dakako, na štetu narodne privrede.

Narodno-gospodarsko značenje impregnacije drveta proizlazi iz činjenice, da impregnacija povećava trajnost za 3 — 7 puta, dok troškovi iznose svega 50 posto vrijednosti drveta.

Industrija lula za pušenje



Poznata je stvar da se najbolje lule prave od izraska korjena velikog vrijesa (*Erica arborea*). Iskorišćuje se udebljanje panja pri korjenu (kvrge), jer taj dio biljke raste jačim ritmom od ostalih. Veliki vrijes spada u zajednicu mediteranske »makije« Makijom (*maquis*, *macchia*), nazivamo općenito zajednicu grmolikog ratlinstva, pretežno zimzelenog lišća, obično 1.5 — 4 m visoku, koja prekriva pojedinačno, u grupama ili u gustim, skoro neprohodnim sastojinama jednoličnog vanjskog oblika, prostrana obalna područja Sredozemlja — od Maroka i Španije pa sve tamo do Male Azije i Palestine.

Usprkos prividno monotonog izgleda, makija sadrži, pored mnogobrojnih vrsti trava i zeljastog bilja, mnogo vrsti grmlja (po Fiori-u oko 130) pretežno kserofilnog karaktera, koje u pogledu vegetacionog ritma zadržavaju period mirovanja za vrijeme toplih i sušnih ljetnih mjeseci. Ovamo spada i veliki vrijes, koji raste po našem Primorju i svim našim otocima (Adamović). Odlikuje se visokim rastom (do 4 m), linearnim igličastim lišćem, zašiljenom krošnjom i obilnim bijelim cvatom, koji marta i aprila mjeseca svojim ugodnim mirisom dočarava ljepote onih krajeva. Obični vrijes (*Erica verticillata*), nešto šireg i duljeg lišća, ponaraste do visine od 1.5 m i cvate od konca avgusta do oktobra bujnim crvenkastim međonosnim cvatom. Na otocima Visu i Hvaru, te uz obalu između Splita i Trogira postoji još jedna vrsta vrijesa većih cvatova (*Erica multiflora*).

Ova se industrija razvila pred 40 godina u Francuskoj (S. Claud), zatim u Italiji, Africi — Alžiru i Korsici, dok se kod nas, pored ogrjeva, veliki vrijes iskorišćuje za proizvodnju lopti za kuglanje i kovačkog ugljena.

Drvo je ružičaste boje, a bjelika žućkaste. Kvrge za proizvodnju lula moraju biti zdrave, bez truleži, i po mogućnosti što veće (najmanje od 350 — 400 grama), kompaktne, jer se teško obrađuju i rado pucaju, makar i parene. Kvrge se obnavljaju poslije sječe u turnusu od 12 — 15 godina, ukoliko se potpuno ne iskorjene i ostane dosta adventivnih pupova. Kvrge se skidaju s korjena veoma pažljivo naročitim alatom-sjekirom (*manescure*, *Beilpick*), da se što manje povrijedi sistem korjena, zatim se preko dana obrađuju po-

sebnim teslom (*pennato*) i čiste od kvarnih čestica, šupljina, truleži, kamenja itd, dajući im okrugli oblik.

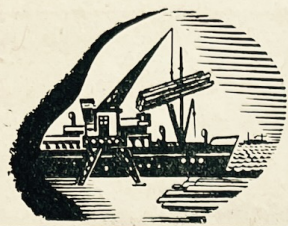
Kako se kvрге naglo suše, pucaju i krive, ova se procedura vrši po mogućnosti u hladu pod nekim stablom, a očišćene se kvрге bacaju u naprijed pripremljene jame, pa se zatim prekriju 20 — 30 cm debelim slojem zemlje. Kad se nakupi izvjesna količina, tovari se u vreće i trpa u kola ili na mazge i prenosi do pilane (po sušnom vremenu treba ih u više navrata zalijevati vodom). Na stovarištu pilane kvрге se ponovo zatrpavaju u jame ili smještaju u podrume i prekrijevaju mokrim krpama ili granjem. Prema mogućnosti prerade kvрге se vade, vagaju i raspodjeljuju po jedinim prerađivačima. Kvrge se poslije parenja prerađuju na cirkularnim pilama, koje su u serijama montirane u izvjesnim udaljenostima na istoj osovinu, kako bi pojedini radnik imao dovoljno mjesta za manipulaciju materijala, koji može dnevno da preradi. Fazonirane komade spravlja u posebne sanduke, a otpatke u peć za grijanje vode za parenje kvрга. —

Svaki radnik može preraditi iz 2 — 3 q kvрга oko 1.200—1.300 fazoniranih komada. Tako se iz jedne tone kvрга može izraditi 250 — 300 kg fazoniranih komada prema propisanom sortimanu i kvaliteti materijala, pošto je trgovina lula standardizirana međunarodnom tablicom dimenzija. Čistog sortimenta za lule iskoristi se samo 25 posto.

U Italiji se (Maremma Toscana) proizvede godišnje 7 — 10 tona kvрга velikog vrijesa, računajući prosječni prinos od 1.000 — 1.250 kg po hektaru, odnosno 500 kvрга od 2 do 2,50 kg teških, u prometnoj vrijednosti od ukupno jedne milijarde lira.

Prerađene kvрге plaćaju se po 18.000—70.000 lit/q ovisno o kvaliteti izrade. Otuda se vidi kako veliku važnost ima iskorišćenje velikog vrijesa za proizvodnju lula u nacionalnoj privredi inače deficitarnih krajeva, te koliko bi se uštedilo deviza kad bi se pristupilo racionalnom iskorišćenju ove sirovinke baze i u našem Primorju.

Rr



Iz zemlje i

VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA •

Južna Amerika - posljednja drvena rezerva svijeta

Poznato je da se najveća kompaktna šumska područja svijeta nalaze u Južnoj Americi. Prema statističkim podacima »Unasylve« proizlazi da je to zatvoreno šumsko područje po svojem ogromnom prostranstvu najveće na svijetu i da ono pokriva gotovo po-

lovinu južnoameričkog kontinenta. Šumska je površina tog područja skoro toliko velika kao ona Ekvatorijalne Afrike i Jugoistočne Azije, te, barem zasada, predstavljaju najveću šumsku rezervu svijeta. Zahvaljujući svojem relativno povoljnom zemljopisnom položaju i dobro razgranatim riječnim i vodenim putevima, to se područje može opravdano smatrati veoma povoljnim za šire iskorišćenje, jer se nalazi u sredini između velikih potro-

šačkih središta Zapadne Evrope i Zapadne Atlantske obale sjeveroameričkog kontinenta. To je ogromno područje uglavnom potopčeno tropskim drvećem (samo su manji dijelovi u visinskim predjelima subtropskog karatke-ra). Raznolikost vrsta daleko je veća nego u Africi i jugoistočnoj Aziji. Njihov se broj cijeni na preko deset hljada vrsta, uključivši tu i drugo raznovrsno stabljikavo i grmno rašće. Uglavnom se tu ipak radi o lišćarima a tek

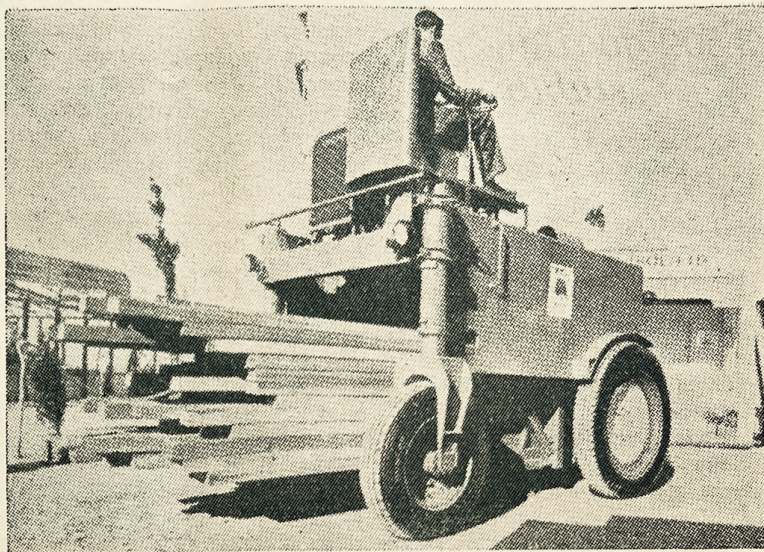


Splavarenje u Kanadi

svijeta

RAZNO IZ DRVNE INDUSTRIJE

u daleko manjoj mjeri, t. j. od 12 do 14 miliona hektara, o četinjara. Zbog slabe napućenosti, ova su šumska područja dosada bila vrlo malo ili nikako iskorišćavana u industrijske svrhe, osim kao gorivo za potrebe tamošnjeg stanovništva. Prvo pitanje koje se postavlja, kada bi se pomišljalo na veće i racionalnije iskorištavanje tog šumskog bogatstva, je radna snaga. Od rješenja tog osnovnog problema zavise općenito uzevši, svi ostali planovi investicija i ulaganja kapitala u šumarstvo južnoameričkih država uopće. To je sigurno jedan od glavnih razloga — ako ne i jedini — da su ta područja ostala do današnjeg dana netaknuta, iako su odgovorni faktori skoro u svim zemljama tog kontinenta potpuno svijesni, od kakve su nacionalne i svjetske važnosti ta ogromna šumska prostranstva. Osim u Argentini i Venezueli, gdje su tek nedavno osnovani šumarski instituti, koji imaju zadatak da znanstveno proučavaju šumsko gospodarstvo spomenutih zemalja, u svim ostalim južnoameričkim republikama uopće još ne postoje bilo kakve šumarske uprave sa odgovarajućim šumarskim osobljem, koje bi se iole bavilo zaštitom i ostalim potrebama šumskog gazdinstva. To je svakako jedna od najprečih potreba prije nego što se uopće počne i pomišljati na neko racionalnije iskorištavanje tih mrtvih kapitala. Tek nakon što ta osnovna organizacija bude sprovedena u djelo može biti govora o samoj tehničkoj organizaciji i mehanizaciji šumskog gospodarstva, o izgradnji prijevozne mreže i potrebnih prijevoznih sredstava, izgradnji pilanskih po-



Transport u jednoj engleskoj tv ornici namještaja

strojenja i sl. Šume moraju biti nadalje prethodno izmjerene, što je, na pr., već završeno u Chile-u i tek započeto u Argentini.

Obzirom na gore navedene činjenice, Organizacija za prehranu i poljodjelstvo pri Ujedinjenim Narodima (FAO) sazvala je još 1948. godine sve zainteresirane južne- i srednjeameričke države na jednu konferenciju, održanu u Terespolis-u (Brazilija), na kojoj su svi ti problemi bili predmetom dugih diskusija. Cilj je te konferencije bio taj, da bi sve te zemlje uočile važnost tog pitanja, kako bi na taj način pomogle odstraniti sve veće pomanjkanje drveta u svijetu. Poznato je, na pr. da sve te države još uvijek uvažaju daleko više drveta iz prekomorskih zemalja, nego što iznaša njihov izvoz. Prvi bi korak prema mišljenju te konferencije bio da se južne- i srednjeameričke države potpuno osamostale u pogledu prokrića njihovih vlastitih potreba u drvetu, nakon čega bi postepeno prelazile i na izvoz u prekomorske zemlje. Na taj bi način bilo osobito oterećeno evropsko tržište, koje je sada u pogledu četinjara uglavnom ovisno od skandinavskih zemalja. S druge će strane sama industrijalizacija ovih zemalja, koja se već nalazi u toku, također zahtijevati

sve veće količine raznog drveta i njihovo će snabdijevanje iz ostalih dijelova svijeta biti danomice sve teže i teže. Promatran s te točke gledišta, taj problem postaje od prvorazredne važnosti, što je spomenuta konferencija i naročito naglasila.

Zaključci i prijedlozi donešeni na toj konferenciji bili su dostavljeni svim zemljama-učesnicama, s preporukom da se oni čim prije sprovedu u djelo. S ekonomske je strane preporučeno stvaranje raznih kombinata, koji bi bili u stanju najbolje i najracionalnije iskorištavati najrazličitije drvene sirovine. Nadalje je potrebno izraditi i detaljnu nomenklaturu pojedinih vrsta drveta, budući nejednakost u nazivima kod tako ogromnog broja vrsta samo otežava i skoro onemogućuje njihovo trgovačko obrađivanje. Pored toga se preporuča stvaranje potrebnih šumskih organa, šumskog zakonodavstva i ostalih ustanova koje to gospodarstvo zahtijeva, kako bi se moglo pristupiti naučnim i ostalim tehničkim redovima šumarske struke.

P.

3.500 godina staro stablo

U The Sequoia National Park-u blizu Tulare u Kaliforniji (USA) gdje se pod zaštitom države nalaze golemo stabla sekvoja, ističe se lijepo, oko 3.500 godina staro, stablo sekvoje, nazvano »General Sherman Tree« (stablo generala Shermana). Gotovo pola milijuna gledalaca godišnje divi se ovom jednom od »najvećih i najstarijih živih bića«.

Kada je g. 1879. neki lovac krzna imenom James Wolverton, krstareći šumama u Sjevernoj Kaliforniji, upao u taj kraj, ostao je zadivljen ovom golemom i lijepom sekvojom. Wolverton je sudjelovao u građanskom ratu kao časnik pod zapovjedništvom generala Shermana. Radi toga je ovoj sekvoji dao ime svoga generala, što je saopćio pismom jednom svom prijatelju, u kojem je opisao točan položaj stabla.

Prezirujući ljude, životinje i prirodne sile ponosno i čvrsto stoji ovo stablo zaštićeno spužvastom korom, debelom 1—2 stope (30,48 do 60,96 cm). Otpornost njegovih kore nije samo protiv insekata velika i nepobjediva, već i protiv vatre, jer štiti stablo poput azbesta. Samo rijetko je vatra uništila jednu veliku odraslu sekvoju. Dapače i grom, koji može katkada slomiti gornje grane sekvoja, često udara bez djelovanja, jer oštećuje samo površinske dijelove. Prije nekoliko godina, za jedne srpanjske oluje, grom je zapalio vatru u vrhu jedne susjedne sekvoje. Kako je to bilo van dosega vatrogasne štrcaljke, vatra je gorila sve dok nije bila u mjesecu listopadu ugušena snježnom vijavicom.

Sekvoja. »General Sherman«, koja je rasla daleko prije nego je Homer naučio čitati, preživjela je razna napalivanja u vremenu između pada Rima i otkrića Amerike.

Reći ćemo nešto o tom znamenitom rodu sekvoja. U Kaliforniji i Oregonu nailazimo na dvije vrste sekvoja, i to: sequoia sem-

pervirens (engl. coast redwood) i sequoia gigantea (engl. giant sequoia) — prva raste u maglovitoj obalnoj atmosferi, dok sekvoja gigantea dolazi na zapadnim obroncima Sierra Nevada između 4000—8000 stopa (1819—2.438 m) nadmorske visine. Ime rodu dao je 1847. god. njemački botaničar Stefan Endlicher u čast Cherokee — Indijanca. Sequoia sempervirens rijetko doživi više od 1300 godina (neke i do 2.2000 god.), dok je naprotiv sequoia gigantea u tom daleko premašuje. No zato sekvoje sempervirens dosežu veće visine od gigantee, čiji vrhovi rijetko dosežu 300 stopa (91 m). Najviša sekvoja sempervirens, t. zv. Funder's Tree blizu Dyerville-a dosegla je 364 stope (111 m). Sekvoja G. S. daleko je da bude najviše stablo, jer ima samo 272 stope (83 m). Isto tako po svom dijametru baze od 30 stopa (9.14 m) nije najdeblje stablo na svijetu, jer ta čast pripada 36 stopa (10.97 m) debeleju tule-cypress-i kod Oaxaca u Mexiku.

Ono što čini znamenitom G. S. sekvoju spram njenih rivala jest količina mase, koja se cijeni na 1000 tona, no i tu je teško biti siguran. Pola tuceta drugih glasovitih gigantskih sekvoja kao »General Grant Tree« »Bode Tree« i »The Gryzzly Giant Tree« približuju joj se, a može biti da i koja još neizmjerena sekvoja u izdvojenim šumama prelazi tu masu.

U pogledu starosti svakako je stablo G. S. jedno od najstarijih živućih divova. Komparacijom sa izbrojenim godovima na panjevima oborenih sekvoja, među kojima je nastarije stablo imalo 3.126 godina, cijeni se starost ove sekvoje na 3.500, pa čak i 4.000 godina. Svakako, po svojem habitusu i veličini premašuje za nekoliko stoljeća mnoge sekvoje iz svoje okoline, kojoj se približuju. Golemost ovog diva uočuje se i po prvoj grani, koja se javlja na deblu 130 stopa (oko 40 m) nad zemljom, a čija je debljina od 6 stopa i 8 coli (203 cm) veća od 300 godišnjeg hrasta.

Pravnost debla gigantskih sekvoja također je jedan od važnih faktora da je njihova vitalnost tako izvanredna. Nadalje, njihovo savršeno učvršćivanje za tlo pomoću prostranog korijenja, koje zahvata bazu od 3-4 akra (1,2 — 1,6 ha) pruža čvrsto uporište protiv svih oluja. Samo potresi i tektonski geološki poremećaji mogli su ugroziti ove divove.

Danas, kada je stvorena organizacija S. O. S. (Save Our Sequoias — spasite naše sekvoje) i kada samo u Garfield Grove u Sequoia National parku ima više od 1.600 sekvoja, preko 10 stopa (305 cm) debelih, uz nekoliko stotina drugih u daljnjih 50 i više raznih objekata, jasno je da su one daleko od istrebljenja i izumiranja. Osim toga, sjemenom iz njihovih češera, razaslanim širom svijeta, uzgojene su nove sekvoje na staništima gdje su davno izumrle. Fosilni tragovi pokazuju, da su sekvoje nekoć rasle u mnogim predjelima u isto vrijeme, kada su u fauni živjeli divovi poput dinosaurusa. U Engleskoj, gdje su se umjetno uzgojene sekvoje vrlo dobro aklimatizirale, zovu se popularno Welingtonians.

Na svojim rođenim staništima izbacit će pojedinačno stablo, kao G. S., dva miliona češera u toku svoga života. Češeri nose prosječno po 200 sjemenki, od kojih je 30 posto plodonosno. S time je daljnji opstanak sekvoja posve osiguran. Šumari su u Sekvoja National Parku uzgojili stotine mladih stabala u zadnjih 40 godina, ali ni jedno od tih nije nimalo zdravije od G. S. sekvoje. Životni misterij sekvoja, ovih najstarijih živućih bića sastoji se u sposobnosti kojom ih je priroda obdarila da nadžive sve i uginu poslije svega.

(Prema Life—Juni 1952.)

Naučno istraživačka djelatnost u šumarstvu i drvnoj industriji u svijetu

Profesor E. MOERATH, poznati šumarski stručnjak i funkcioner Odjela za šumarstvo i drvenu industriju FAO-a, održao je nedavno u Salzburgu predavanje pod gornjim naslovom. Obzirom da su podaci izneseni u tom predavanju od općeg interesa i za našu stručnu javnost, uredništvo je smatralo za potrebno da na ovom mjestu donese prikaz i osnovne misli iz tog predavanja.

Kada govorimo o istraživačkim radovima u šumarstvu i drvnoj industriji, onda imamo u vidu njihov dvostruki pravac djelovanja: 1.— biološko-šumarska istraživanja; 2.— istraživanja koja se odnose na šumske proizvode, uključujući ovdje probleme fizičko-mehaničke i kemijske tehnologije drveta; 3.— ekonomsko-dokumentaciona istraživanja.

I. ŠUMARSKA ISTRAŽIVANJA

Šumarska znanost počiva na biološkim principima. O ovima ovisi blagostanje koje šume donose pojedinim zemljama i pučanstvu koje ih nastava. Međutim, ekonomska važnost šume je kudikamo veća, nego što to iskazuju materijalni pokazatelji vrijednosti pojedinih njezinih proizvoda.

Iz historije šumarske nauke

Istraživanja, kojima je bila svrha da pokažu uticaj šume na razvitak i blagostanje pojedinih zemalja, sižu daleko u prošlost. Još 1721. god. veliki francuski fizičar Réaumur bavio se izračunavanjem godišnjeg prirasta šuma. Stvarni početak šumarskih istraživanja možemo vremenski svrstati negdje po sredini XVIII. stoljeća, otkada datiraju već i razne šumarske publikacije, kao na pr. izdanja Sveučilišta Turku u Finskoj i t. d. . .

Šumarske uprave pojedinih zemalja počele su najprije osnivati rasadnike i pokusne stanice pod naučnom kontrolom. Takav je bio slučaj u Francuskoj još za vrijeme Luja XIV., kada su se i šumske uprave učvrstale u okviru Colbert-ovih reformi. U Njemačkoj koncem XVIII. stoljeća postoje već šumarske škole u Giessen-u, Jeni i Berlinu. Šumarska škola u Nancy-ju osnovana je početkom XIX. stoljeća, a ona u Ewo-u u Finskoj 1862. god. U to vrijeme počinju se sistematski voditi statistički podaci o šumama i osnivati šumarski instituti u Njemačkoj, Austriji, Belgiji, Francuskoj, Engleskoj, Indiji, Rusiji i Americi, gdje je 1898. god. osnovana i Visoka škola u Baltimoru.

God. 1890. Njemačka, Austrija, Francuska i Švicarska međusobno se sporazumijevaju o osnivanju Međunarodnog udruženja šumarskih istraživačkih instituta. Cilj ovog udruženja bio je da da-

je podstreka raznim nacionalnim institutima u istraživačkim radovima, da izmjenjuje njihova međusobna iskustva i da sistematski u raznim zemljama pomaže stvaranje šumarske bibliografije. Od 1893. do 1910. održano je 6 međunarodnih kongresa koji su tretirali ova pitanja. Prvi svjetski rat prekinuo je ovu suradnju. Slično, ali mnogo obuhvatnije Udruženje, osnovano je 1928. god. u Švedskoj. Ono je u svojim redovima imalo učlanjeno 94 šumarska instituta. Udruženje je organiziralo dva poznata i korisna šumarska kongresa, i to 1932. g. u Nancy-ju i 1936. g. u Budimpešti. Treći kongres je bio zakazan 1940. g. u Helsinkiju, ali je njegovo održavanje spriječio Drugi svjetski rat.

Udruženje je nakon rata opet nastavilo svojom djelatnošću, tako da je prilikom održavanja Šumarskog kongresa 1948. g. u Zürichu došlo do sklapanja neke vrsti sporazuma o uradnji s Organizacijom UN za poljoprivredu i prehranu (FAO), odnosno, sa njezinim Odjelom za drvo. Udruženje danas obuhvata 73 instituta iz 35 raznih zemalja. Udruženje i danas najuže surađuje sa FAO i nalazi na podršku vlada 68 zemalja, članica ove Organizacije.

Osim ovoga, postoje i druge mogućnosti međunarodne suradnje. Tako je n. pr. Međunarodni institut za poljoprivredu (osnovan 1905. g. u Rimu) uspostavio 1926. g. Institut za šumarsku statistiku. U početku je taj Institut imao u svom sastavu samo jednu šumarsko-uzgojnu sekciju, koju su sačinjavali 2 do 3 stručnjaka. Za vrijeme rata Institut se proširio i privremeno premjestio u Berlin, izmijenivši ime u Međunarodni šumsko-uzgojni centar. God. 1944. ovaj se Centar preselio u Salzburg, gdje se spojio sa Međunarodnim komitetom za drvo, koji je u svom dvanaestogodišnjem djelovanju bio prikupio opširnu dokumentaciju o šumama i šumskim proizvodima. Sada se on nalazi u sastavu Odjela za drvo FAO-a.

Odjel za drvo FAO-a i Tehnička pomoć

Odjel šumarstva i drvne industrije FAO-a organizirao je mrežu Agencija, koje imaju zadatak da prikupljaju podatke i da ih izmjenjuju. To se postiglo relativno brzo, zahvaljujući regionalnim biroima, koji su u tu svrhu osnovani u Sjevernoj i Južnoj Americi i Dalekom Istoku, uspostavljajući istovremeno najužu suradnju sa Šumarskim komisijskama raznih Ekonomskih organizacija UN. Ta se suradnja protekla i na Panameričku uniju, Međunarodnu banku za obnovu i na druge organizacije Ujedinjenih nacija.

Stručnjaci FAO-a, surađujući sa »Tehničkom pomoći UN«, učinili su mnogo na primjeni rezultata naučnih istraživanja. U okviru Šumarske sekcije djeluje oko 70 najpoznatijih svjetskih stručnjaka, koji prate najinteresantnije tehnološke i ekonomske šumarske probleme u tridesetak raznih zemalja. Ponajčešće oni rade u suradnji sa ostalim (iz drugih privrednih grana) stručnjacima FAO-a i drugih organizacija UN, ali se uvijek pridržavaju principa koji su izneseni u dva prva izdanja FAO-a pod naslovom »Inventarizacija šuma« i »Šumska politika, zakonodavstvo i uprava«.

Bitni zadaci istraživanja

Cilj bioloških istraživanja jest na prvom mjestu da se sačuva produktivnost tla, koje dolazi u kritično stanje u mnogim krajevima svijeta. Istovremeno se nastoji na poboljšanju kvalitete proizvoda, što je u interesu čitave zajednice. U izvršavanju ovog posla čest je slučaj da pojedini zadaci dobiju vanrednu važnost, kao što je sada upravo slučaj sa topolom. U vezi sa problemom topole oformljena je posebna komisija stručnjaka, koja je već dala pozitivnih rezultata. Uskoro će u Australiju otputovati jedna komisija stručnjaka, koja ima zadatak da ispita, koja je vrsta eukaliptusa najbolja, od 600 koliko ih tamo ima poznatih. Uspješna istraživanja izvršena su na kestenu, zatim Pinus insignis, Pinus mercusii i t. d.

Uz usku međunarodnu suradnju vršeni su posuki i istraživanja križanja (hibridacije), upoznavanja i selekcije sjemenja, gnojenja tla kao i mjera za suzbijanje šumskih požara. U ovu je svrhu još prošle godine FAO organizirala vrlo uspješno

naučno putovanje stručnjaka iz 22 zemlje. Istraživanja su se također proširila na sredstva i metode za opremu šumskih radnika i na šumski transport.

Mnogobrojna istraživanja vršena su uz sudjelovanje više instituta koji su za pojedine probleme imali naročitog interesa, kao što je »Tehnički centar za tropske šume« u Nogent-u na Marni i »Federalni institut« u Reinbeku kod Hamburga. Sve rezultate istraživanja sistematski sređuje Odjel za šumarstvo FAO-a.

Posebno se mora istaknuti primjerna međunarodna suradnja na području anatomije drveta. Međunarodno udruženje anatomista drveta, osnovano 1935. g. za vrijeme Kolonijalne izložbe u Parizu, posebno se istaklo objavljivanjem anatomske terminologije u više jezika i upoznavanjem stručne javnosti s nekim novim elementima iz tropskih šuma.

Sadašnje stanje istraživačkih radova

U suradnji s Međunarodnim udruženjem šumarskih instituta i s vladama pojedinih zemalja, FAO je prikupila podatke o broju ustanova i organizacija koje se bave istraživačkim radovima u šumarstvu. Prema tim podacima danas u svijetu ima:

159 nacionalnih šumskih uprava, koje se bave naučnim istraživanjima;

126 šumarskih škola univerzitetskog karaktera

186 naučno istraživačkih instituta

Veći dio ovih ustanova i organizacija nalazi se u Evropi. Kako izgleda njihova raspodjela u svijetu vidljivo je iz tabele br. 1.

INSTITUTI ZA ŠUMARSKA ISTRAŽIVANJA U SVIJETU

ZEMLJA	Instituti u sastavu šumskih uprava	Više šumarske škole	Instituti za šumska istraživanja i srodni biološki instituti	Zavodi za ispitivanje šumskih proizvoda	Instituti mehaničke tehnologije	Instituti za istraživanje kemijskih svojstava drveta	Šumarsko ekonomski instituti	Ustanove za vođenje šumarske statistike
Evropa Bliski Istok i Sjev. Afrika	30	58	87	25	71	214	18	65
Sad i Kanada	12	1	6	1	1	4	1	2
Južna Amerika	30	39	45	12	128	148	26	115
Afrika	24	12	19	6	8	30	3	10
Južna i Ist. Azija	19	—	7	—	—	6	1	3
Oceanija	30	13	18	5	7	28	5	4
	10	3	4	3	3	20	1	14
	159	126	189	52	218	450	35	213

II. ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI

Historijat i sadašnje stanje istraživačkih radova.

Nauka o šumskim proizvodima je relativno mlada, iako je još 1746. g. Duhamel (iz Monceau-a) u svojim djelima »Du Transport, de la Force et de

la Conservation du bois« otvorio put, koji je postepeno vodio k daljnjim istraživanjima mehaničkih svojstava drveta u savremenom smislu. Drugi su prosljedili ovim putem u XIX stoljeću, ali međunarodne suradnje — ako se to uopće može nazvati tim imenom — nije bilo, osim u pojedinim slučajevima ličnog karaktera. Godina 1910. znači veliki

preokret u nauci o drvu, jer tada pada početak djelovanja »United States Forest Products Laboratory« u Madisonu (SAD), koji je riješio da svoje radove daje na raspoloženje, ne samo američkim, već i stručnjacima cijeloga svijeta. Kanada je slijedila primjer SAD, osnovavši 1913. g. dva šumarska instituta: jedan u Ottawi, a drugi u Vancouveru. U Velikoj Britaniji 1920. g. osnovan je »Forest Research Laboratory« u Princes Risbourgh-u Ostrale zemlje Ujedinjenog Kraljevstva, Australija u Melbournu, a Indija u Dehra Dun-u, osnivaju odmah zatim vlastite institute. S radom Instituta u Dehra Dun-u, koji je iz ranije poznat zbog svojih uspješnih radova na šumarskoj tehnologiji Dalekog Istoka, pozabavila se u posljednje vrijeme FAO, s ciljem da se djelatnost ovog Instituta proširi na čitav jugo-istočni dio Azije.

Centralna Evropa, danas avangarda šumarske znanosti, prilično je kasno pristupila istraživačkim radovima. Tek 1929. g. osnovan je pri Tehničkoj školi u Darmstadtu »Centar za tehnološka istraživanja«, s posebnim zadatkom ispitivanja kemijskih i mehaničkih svojstava drveta. Nakon toga se 1932. g. najprije u Minhenu, a onda u Berlinu osnivaju Centri za ispitivanje šperovanog drveta i drugih drvnih proizvoda. To je bio prvi slučaj u Evropi da ovakve institute osnivaju udruženja industrijalaca. Još je nekoliko sličnih centara bilo osnovano odmah za ovim, kao onaj u Adlerhofu za aero-dinamična istraživanja, a najpoznatiji je onaj u Reinbeku, kod Hamburga, kojim danas upravlja stručnjak svjetskog glasa, prof. Kollmann.

U Francuskoj je »Institut national du bois« osnovan 1936. g. Profesor Compredon, koji s njime upravlja, jedan je od najistaknutijih pobornika međunarodne suradnje u istraživačkim radovima na polju drvne industrije. Godine 1948. osnovan je »Centre technique des industries du bois et de l'ameublement«, a već spomenuti »Centre forestier tropical« (Centar za tropske šume) u Nogent-u na Marni posljednjih se godina znatno proširio. Marta 1952. g. došlo je u Francuskoj opet do nekih izmjena. Tada se »Centre technique des industries du bois et de l'ameublement« fuzionirao s »Centre technique des exploitations, scieries et industries forestieres« (Tehnički centar za eksploataciju, pilane i šumsku industriju) u novo tijelo koje nosi naziv »Centre technique du bois« (Tehnički centar za drvo). Pored ovog ostao je i dalje »Institut national du bois« kao strogo naučna ustanova.

Holandija je mnogo pridonijela racionalnom iskorištavanju šuma u Indoneziji, osnovavši u Bogori poseban šumarski laboratorij, a isto je učinila i Belgija u Kongu. Finska, Švedska i Norveška imaju također vrlo dobro organizirane institute za drvo, koji međusobno tijesno suraduju.

U Americi djeluju mnogobrojni instituti i ustanove koje vrše istraživanja na području šumarstva i drvne industrije. Institut u Madisonu s pravom nazivaju Mekom šumarske nauke. Uviđajući korist i potrebu za ovakvim ustanovama, primjer Evrope

i Amerike ubrzo su slijedile i druge zemlje, kao n. pr. Kanada, Južna Amerika, Malezija, Južnoafrička Unija, Japan, Kina i SSSR.

U posljednje vrijeme FAO poduzima mjere za unapređenje šumarstva na Dalekom Istoku i u Centralnoj Americi, gdje leže neiskorištena ogromna šumska bogatstva.

Međunarodni komitet za drvo, koji je 1932. god. osnovan na preporuku Društva naroda, mnogo je pridonio u istraživanju metoda za naučnu klisifikaciju raznih kvaliteta drva, što je 1939. g. uspjelo i unificirati na inicijativu Instituta u Princes Risbourghu.

Cilji zadatka FAO-a

FAO je u krugu »Komiteta za mehaničku tehnologiju drveta« okupio najrenomiranije svjetske stručnjake ove privredne grane. Ovaj je Komitet u svom dosadašnjem radu opravdao svoje postojanje, jer je već uspio pronaći putove za rješenja nekih važnih problema drvne industrije. Njegova je važnost porasla i time, što je Komitet za drvo »Međunarodnog udruženja za standardizaciju materijala«, u kojem je Poljska imala odlučujuću riječ, potpuno zakazao.

Novo-osnovani »Komitet za mehaničku preradu drva« uspio je uspostaviti usku suradnju između najpoznatijih instituta, upotrebljavajući najsavremenije metode koje se primjenjuju na ovom području djelatnosti.

Brzi napredak zapažen je i u tehnologiji industrije šperovanog drva, panel-ploča i otpadaka, zahvaljujući upravo izmjeni iskustava između instituta, koji su se specijalizirali u ovim radovima.

I na području konzerviranja drveta međunarodna je suradnja donijela uspjeha.

Pozitivne rezultate, koji u zabilježeni u industriji kemijske prerade drveta, možemo pripisati naučno istraživačkim radovima izvedenim bilo u laboratorijima samih tvornica, bilo u školama, bilo, pak, u institutima ove vrste. Izmjenu iskustava između stručnjaka, koji se bave kemijskom preradom, osigurava FAO, te su u tu svrhu već bili organizirani sastanci u New Yorku, Clevelandu, Ženevi, Bruxelles-u i Appleton-u. Na ovim je sastancima naročito isticana važnost racionalne sinteze kemijske i mehaničke prerade drveta i mogućnosti zamjene drva u proizvodnji celuloze. Poznati stručnjak H. Mark, profesor sveučilišta u Brooklynu predsjedava još i danas radovima »Komiteta za kemiju drveta« FAO-a.

Posebne misije Tehničke pomoći UN, u kojima učestvuju i stručnjaci FAO-a, poduzele su, na inicijativu Ekonomsko-socijalnog vijeća OUN svjetsku anketu da se osiguraju potrebni kontingenti celuloze sa svih strana svijeta. Ova se anketa provodi u suradnji sa ostalim međunarodnim tijelima, kao što je UNESCO, Međunarodna organizacija za sirovine i Evropska organizacija za ekonomsku suradnju.

Danas brojimo 44 ustanove, koje se posebno bave istraživanjima kemijskih svojstava drveta i nje-

gove kemijske prerade. To je svakako više nego što ima i jedna druga grana naučnog istraživanja drveta.

III. ISTRAŽIVAČKI RADOVI I EKONOMSKA DOKUMENTACIJA

Prije industrijske primjene rezultati naučnih istraživanja moraju naći svoje opravdanje u ekonomskoj računici. Imajući to u vidu, stručnjaci šumarstva i drvne industrije počeli su, naročito poslije 1945. g., pridavati neobičnu važnost statističkim podacima i dokumentaciji uopće. Podatke, koje s ovog područja objavljuje Međunarodni institut za poljoprivredu u Rimu, možemo smatrati polaznom točkom međunarodne suradnje na tom polju.

Značajan napredak u ovom pravcu postigao je Međunarodni komitet za drvo izdavanjem mjesečnih izvještaja, statistika i trgovačkih godišnjaka. Od svog osnutka (1932. g.) ovaj je Komitet sve uspješnije djelovao, naročito otkad je na njegovo čelo postavljen poznati svjetski stručnjak Egon Glesinger. Istovremeno su i brojne engleske i američke publikacije donosile statističke podatke iz drvne industrije.

»Bulletins trimestriels de statistiques de bois pour l'Europe«, koji izlazi u Ženevi u izdanju Ekonomske komisije za Evropu i FAO-a, a isto tako i »Annales statistiques des produits forestiers«, koje izdaje FAO u Rimu, temelje se na izvještajima koji pristižu ovim organizacijama iz 70 do 80 zemalja.

Ove publikacije predstavljaju u današnje vrijeme najopširniji i najcjelovitiji izbor podataka sa područja šumarstva i drvne industrije.

Upravo se nalaze u završnoj fazi obrade radovi na temi »Tendencije proizvodnje i potrošnje drveta u posljednjih 50 godina«. Ovim radovima rukovodi sam g. Glesinger. Svrha ove studije jest da dade približnu ocjenu i perspektivu daljnjeg razvitka drvne industrije u svijetu.

Prema dosada prikupljenim podacima, danas se u svijetu 55 instituta bavi proučavanjem ekonomskih problema šumarstva i drvne industrije. Pored ovih, postoje i drugi izvori za prikupljanje ekonomskih obavještenja, kao što su šumske uprave, ekonomski instituti, razne ustanove, trgovinske komore i t. d. Sve to dokazuje da se u svijetu sve više pridaje važnosti ekonomskom analiziranju privrede. Time su se rukovodile i Ujedinjene Nacije, kad su svom Ekonomsko-socijalnom savjetu podredile posebne organizacije, kao što je FAO, Svjetska zdravstvena organizacija, UNESCO i t. d.

Ekonomska sekcija FAO-a ima veoma važan zadatak da koordinira rad pojedinih odjela. U suradnji s ovom sekcijom Odjel za šumarstvo i drvenu industriju mogao je izvršiti važan zadatak unificiranja statistike najraznovrsnijih šumskih proizvoda.

Statistička služba je zajednički zadatak svih vrsti istraživačkih ustanova i organizacija, kako u

šumarstvu, tako i u drvnoj industriji. Surađujući s brojnim nacionalnim i međunarodnim organizacijama, FAO nastoji pomoći zemljama i pojedinim institutima za naučna istraživanja, koji ne raspolazu s dovoljnom dokumentacijom, jer je do nje teško doći i, nažalost, njezino sabiranje i vođenje iziskuje osjetljive troškove. U tu svrhu FAO u svom časopisu »Unasylva«, koji se štampa, na engleskom, francuskom i španjolskom jeziku, obrađuje dokumentovano najaktuelnije probleme našeg vremena, vodeći pritom računa o postojanju brojnih stručnih časopisa u pojedinim zemljama. Ovaj časopis donosi opširnu mjesečnu bibliografiju Departmana za poljoprivredu SAD, a u sporazumu sa Šumarskim biroom Ujedinjenog Kraljevstva i Međunarodnog udruženja Instituta za šumska istraživanja objavljuje u nastavnica »Oxford System of Decimal Classification for Forestry«.

Uloga istraživačkih društava

U Njemačkoj već preko 100 godina postoje šumarska udruženja. U Finskoj i nekim drugim evropskim zemljama ona postoje od unatrag 75 godina, a u SAD 50 godina. Garantna udruženja skandinavskih pilana, koja se bave također istraživačkim radovima, osnovana su još poslije Prvog svjetskog rata. U Njemačkoj je osnovano društvo »Deutscher Gesellschaft für Holzforschung« (Njemačko društvo za drvenu industriju). U Velikoj Britaniji sličnu ulogu ima »Timber Development Association«, u Francuskoj postoje šumarska društva za unapređenje šumarstva na teritoriju Francuske Unije, u Švicarskoj djeluju društva »Lignum — Communauté de travail«.

Među najmlađa društva ove vrste vrijedno je spomenuti Austrijsko društvo za istraživanje drveta, koje upravo priprema u Beču otvorenje jednog značajnijeg naučno-istraživačkog centra. Ovo društvo ima u programu otvorenje i jedne škole za mehaničku preradu drveta u Kuchlu (kod Sazburga). U Južnoj Americi i na Dalekom Istoku razvija se uz podršku FAO-a slična inicijativa. U Americi je broj članova upisanih u »Forest Products Research Society« za 5 godina porastao za 2000. Ovi se članovi nalaze razasuti po svim federalnim državama, zatim po svim pokrajinama Kanade, a 24 čak i u zemljama izvan Američkog kontinenta. Ovo društvo, koje se dijeli na 15 regionalnih sekcija, organizira svake godine po jedno šire savjetovanje uz koje se priređuju i izložbe strojeva. Osim toga, često se održavaju i regionalna savjetovanja. Što se tiče Italije, upravo je u planu da se u Firenci otvori Akademija za šumarsku ekonomiku. Ovime, dakako, nisu nabrojena sva postojeća šumarska društva i organizacije. Ustvari, danas ih ima registriranih ukupno 213, od kojih se preko polovina nalazi u SAD.

IV. PERSPEKTIVA I IZGLEDI MEĐUNARODNE SURADNJE

Važnost djela koje se ima izvršiti i potreba

međunarodne suradnje bit će jasniji nakon predod-
 čenja nekih statističkih podataka.

Šumovita površina u svijetu danas iznosi otprilike 400 miliona hektara, čiji godišnji prirast daje 1,6 milijardi prostornih metara drvene mase. Ipak, ovaj prirast nije u stanju da pokrije potrebe sječe, koja godišnje dosiže do 1,8 milijardi pr. m. Zbog toga dolazi do pustošenja šuma i degradacije tla. To nastaje iz razloga, što se racionalna eksploatacija šuma vrši samo u jednom dijelu postojećih šumskih površina. Naime, kod velikog dijela šuma mi danas uopće nismo u stanju ustanoviti godišnji prirast, niti odrediti obim u kojem one mogu koristiti svjetskoj privredi. Ipak, iz raspoloživih podataka možemo približno utvrditi, da bi, pod uvjetom racionalnog iskorištenja svih postojećih šuma, godišnja sječa mogla dostići do 10 milijardi pr. m. drvene mase (umjesto 1,8 milijardi današnjih).

U 1950. g. vrijednost svih šumskih proizvoda iznosila je otprilike 20 milijardi dolara. To znači da drvo nadmašuje ostale sirovine, kod kojih je vrijednost ovako procijenjena:

ugalj	12 milijardi
čelik	30 milijardi
petrolej	10 milijardi

Sa vjerojatnošću možemo utvrditi, da je vrijednost drvnih proizvoda bila još veća, ali to će se moći dokazati tek nakon završetka istraživanja koja su u toku.

Ukupnu drvenu proizvodnju možemo ovako klasificirati:

pilanska oblovina	36%
celulozno drvo	12%
tehničko drvo	40%
ogrjevno drvo	42%

Ako prednju statistiku upotpunimo približnim procjenama za zemlje za koje ne posjedujemo izvorne podatke, onda dobivamo ovakvu sliku:

pilanska oblovina	33%
celulozno drvo	8%
tehničko drvo	9%
ogrjevno drvo	50%

Na gornje se podatke općenito može primijeniti, da se zemlje, kod kojih se više pažnje posvetilo naučnim istraživanjima, nalaze u povoljnijoj ekonomskoj situaciji.

Obzirom na publikacije Njemačka je prije rata bila na prvom mjestu s udjelom od 20%. Danas su na prvom mjestu SAD s udjelom od 35%. Obzirom da SAD zauzimaju prvo mjesto u naučno-istraživačkim radovima, bit će od interesa iznijeti još i podatke po granama istraživačke djelatnosti:

kemijska prerada	42%
oplemenjivanje drveta	15%
mehanička prerada	11%
industrijski nuzproizvodi	10%
upotreba drva u građevinarstvu	6%

kvalitetna klasifikacija	2,5%
različita istraživanja	8,7%

Oko 4000 stručno obrazovnih lica danas se u SAD bavi naučnim istraživanjima na području šumarstva i drvene industrije. Većina ovih stručnjaka radi upravo u industriji. Veći dio istraživačkih radova finansira se sa strane države. Godine 1950. u ovim je institutima bilo uposleno 650 osoba, čiji je budžet iznosio 16,9 miliona dinara. Ovi instituti uglavnom ovise:

29% o šumskoj administraciji SAD
24% o federalnim vladama
15% o privatnim licima i poduzećima
32% o organizacijama industrijalaca

U odnosu na cjelokupne istraživačke radove u industriji SAD, na istraživanja u mehaničkoj preradi drva otpada 1%, na industriju papira i celuloze 5% i na kemijsku preradu drva 16,5%. Nedavno je provedena anketa o razlozima, zašto se poduzimaju istraživački radovi? Ona je dala ove odgovore:

1.— 34% industrijalaca dali su odgovor, da ih je na to natjerala konkurencija na tržištu, gdje bi potpuno propali kad bi i pokušali napustiti istraživačku djelatnost.

2.— 24% industrijalaca je mišljenja, da bi im se odustajanje od istraživačkih radova osvetilo već nakon jedne godine dana.

3.— 26% industrijalaca je mišljenja, da bi posljedice napuštanja istraživačkih radova osjetili poslije izvjesnog vremena.

Uglavnom, sigurno je da je istraživački rad neminovan za svako novo poduzeće. U najmanju ruku neophodno je svakom poduzeću potrebno jedno lice, koje će se baviti ekonomsko-proizvodnim istraživanjima. Svaka, pak, zemlja, koja ima bilo kakve veze a drvnim proizvodima, mora imati vlastitu ustanovu, koja bi se bavila istraživačkim radovima sa područja šumarstva kako sa gledišta ekonomskog, tako i sa gledišta opće šumske politike, prikupljanja dokumentacije i tehničke službe.

Sva šumarska društva bila su od koristi ekonomiji svojih zemalja, zahvaljujući upravo podršci koju su dobivala od državnih naučno-istraživačkih instituta. Široke mogućnosti za prisniju međunarodnu suradnju pruža već danas FAO, koja uz pomoć Tehničke pomoći OUN pridonosi podizanju stručnih kadrova, organizirajući, pored ostalog, naučna putovanja, izmjenu stipendista i t. d.

U svemu ovome možemo smatrati najvećim uspjehom činjenicu, da su se u većini zemalja za naučno istraživačke radove u šumarstvu i drvnoj industriji zainteresirali, ne samo stručni šumarski krugovi, već i javnost u cjelini, a posebno pojedinci, koji imaju odlučujuću riječ u ekonomiji pojedinih zemalja. Nema sumnje da su za ovo zaslužni, kako sama šumarska društva, tako i FAO.

„ŠUMSKI PROIZVODI JUGOSLAVIJE“

U časopisu »UNASYLVA«, broj 4 od decembra 1952. g, koji izdaje Šumarska sekcija organizacije za ishranu i poljoprivredu (FAO) Organizacije Ujedinjenih Nacija, napisao je g. C. W. Scott, član Instituta za šumska istraživanja u Princes Risborough-u u Engleskoj, članak pod naslovom: »Šumski proizvodi Jugoslavije«. G. C. W. Scotta smo upoznali prilikom njegovog boravka u našoj zemlji prošle godine, kada ga je, kao organizatora Instituta za drveno industrijska istraživanja i stručnjaka za šumsku proizvodnju svjetskog glasa, izabrala Organizacija FAO kao svog prvog delegata po programu tehničke pomoći industrijski manje razvijenim zemljama. Tada je g. C. W. Scott obišao sve naše republike i gotovo sve veće pogone i oblasti od značenja za šumsku i drveno-industrijsku proizvodnju i na licu mjesta se upoznao sa stanjem u našoj šumskoj i drvenoj industriji.

Članak g. C. W. Scotta, objavljen u časopisu »Unasyvla«, nije namijenjen našem čitaocu, jer su nama te stvari više manje svima poznate. On nije niti izvještaj, koji je g. C. W. Scott podnio Organizaciji FAO po svom povratku iz FNRJ. Taj nas izvještaj sigurno više interesira, jer je u njemu podnosioc, zacijelo, dublje obradio sve probleme na koje je naišao prigodom svog putovanja kroz našu zemlju i u njemu bismo našli dovoljno materijala za diskusiju. Članak u časopisu »Unasyvla« ima svrhu, da stručnjake širom svijeta upozna sa historijatom šumske proizvodnje kod nas, sa problemima na koje smo naišli nakon II. svjetskog rata i sa naporima koji su uloženi i koji se još uvijek ulažu, da bi se ti problemi riješili.

U uvodnom dijelu članka pisac prikazuje ulogu koju drvo ima u ekonomici, a naročito u eksportu naše zemlje. Zatim opisuje vrste drveta u našim šumama. Osobito se zaustavlja sa riječima punim hvale i divljenja na opisu naše slavonske hrastovine, za koju kaže, da su »stabla i trupci često izvanrednih dimenzija i osebina« i da se od njih »proizvode vrlo vrijedi furniri, građa i parketi«. »Bukovina je također s pravom poznata po kvaliteti i čistoći«... piše dalje autor, a »obična jela... raste do veličanstvenih dimenzija, te daje prvoklasnu široku građu sa relativno malo čvorova.«

U članku se dalje govori o učešću pojedinih Narodnih Republika u cjelokupnoj šumskoj proizvodnji FNRJ, kao i o karakteristikama glavnih šumskih proizvodnih područja. Zatim pisac opisuje

napredak, koji je učinjen nakon rata na području izgradnje šumskih komunikacija, pa prelazi na prikaz razvitka drvne industrije kod nas. On ističe raznovrsnosti naše drvne industrije danas i uspoređuje današnje stanje sa predratnim, kada se proizvodnja uglavnom ograničila na rezanu građu i trupce: »Danas se u Jugoslaviji, kao i drugdje, ulažu veliki naponi, da bi se što moguće jače razvila finalna proizvodnja šumskih proizvoda, kako bi se postiglo što bolje iskorištenje trupaca i uposlilo što više kvalifikovanih radnika u proizvodnji zemlje. Ovaj preobražaj zahtijeva vremena, kako za sticanje iskustava, tako i za uvježbavanje sposobnih radnika, ali stremljenje tom cilju je jako i ne izgleda da bi moglo popustiti ili poći obrnutim putem.«

Autor dokumentira svoje izlaganje nizom cifara prema podacima, koji su mu prilikom njegove posjete Jugoslaviji stajali na raspolaganje, a dijelom iz jugoslavenskog godišnjeg izvještaja o šumarstvu i šumskih proizvodima za 1950. g., koji je izrađen za potrebe FAO-a.

U nastavku članka pisac govori o problemu stalnog snabdijevanja pilana i tvornica drvetom, o unapređenju proizvodnje i istraživanja na području drvne industrije, te o najvažnijim praktičnim problemima u šumskoj proizvodnji. FNRJ. Pošto je ovaj posljednji dio članka za nas najinteresantiji, to ga prenosimo u cjelosti:

SNABDJEVANJE PILANA I TVORNICI DRVETOM

»Stalno snabdijevanje drvetom predstavlja vitalni problem drvne industrije i održanja vrijednog eksporta, a to se može postići odgovornim radom šumara na efikasnom upravljanju šumarstvom. Ovom pitanju posvećuju vlasti u Jugoslaviji veliku pažnju. Pređašnje zapostavljanje šumarstva i pomanjkanje korisnih mjera kroz decenije, a možda i stoljeća, u zemljama koje sada sačinjavaju Jugoslaviju ne može se sada brzo i lako popraviti. Osim toga, nakon rata 1939.—45. bilo je najvažnije obnoviti zemlju i postaviti je na vlastite noge, u kojem je procesu i drvo igralo važnu ulogu. Ovo je sve uočeno, i sada se ulažu veliki naponi, da bi se popravila situacija i industrijskim pogonima osigurala stalna sirovinska baza.

Izvještaj Jugoslavije FAO-u za 1950. g. daje mnogo informacija po tom pitanju. Šumska statistika iz 1946. do 1948. daje ove glavne rezultate: 35.500 kvadratnih milja (8,7 miliona hektara) nalaze se pod šumom, što čini 33% cjelokupne površine zemlje. Od ove šumske površine 22.000 m² milja (5.700.000 ha) otpada na produktivnu šumu, 5.900 m² milja (1,5 milijona ha) na šikare, koje traže obnovu uzgojem, a 5.900 m² milja (1,5 milijona ha) je golo i treba ga ponovo pošumiti. Najte-

ži problem pošumljavanja golog zemljišta je u kraškoj oblasti sa malim i neredovnim oborinama, pomanjkanjem pašnjaka i drugim negativnim faktorima i tome se problemu pridaje osobita pažnja. Lakše je u drugim i pogodnijim oblastima, gdje dostaje samo očuvanje prirodne regeneracije.

Boljim iskorištenjem sirovine mnogo bi se pomoglo rješenu pitanju stalnog snabdjevanja drvotom. Pod boljim iskorištenjem misli se na proizvodnju sa manje otpadaka, na mogućnost upotrebe manje vrijednog drveta, ili onog manjih dimenzija, na produžavanje života pragovima, stupovima, gradnji i općenito drvnim proizvodima pomoću efikasne kemijske zaštite.

ISTRAŽIVAČKIM RADOM NA PODRUČJU ŠUMSKE PROIZVODNJE TREBA UNAPREDITI UPOTREBU DRVETA

Jugoslavija je oduvijek imala izvanredne stručnjake u šumarstvu i šumskoj proizvodnji, osobito na svojim univerzitetima. Od 1945. g. naglo su se povećala i olakšala istraživanja u tom predmetu kako na univerzitetima tako i u specijalnim institutima za istraživanja, koja je osnovala država. U 1949. g. osnovan je u Zagrebu, glavnom gradu Hrvatske, jedan centar za drveno industrijska istraživanja, koji je prvobitno bio predviđen, da služi toj republici. On je dao važne rezultate, osobito na području standardizacije drveta, ali se dosada utrošilo mnogo vremena na operativnom i poluoperativnom radu za Vladu NRH u vezi sa šumskom eksploatacijom, pilanarstvom i projektiranjem strojeva.

Sada je izrađen prijedlog kojim se ovom Institutu daje nova uloga. Naime, on treba da služi kao glavni ili jedini centar za drveno industrijska istraživanja za cijelu Jugoslaviju, sa ispostavama, ukoliko će to biti potrebno, u ostalim dijelovima zemlje. Po tom je pitanju od velike pomoći bila Organizacija FAO, za koju je izrađen jedan detaljan izvještaj koji se sada nalazi na proučavanju. Bez namjere da se utiče na ovaj izvještaj, ili na odluku koju će donijeti Jugoslavija, dajem kratak pregled nekih praktičnih problema za koje je jasno, da je na njima potrebno raditi.

PRAKTIČNI PROBLEMI KOJE JE POTREBNO RIJEŠITI

U pitanju sušenja potrebno je omogućiti uvijekbavane radnika, koji će rukovoditi sušionicama i opskrbiti poduzeća njihovim projektima. U tehnologiji drveta i šumarskim odnosima (kakvi se podrazumjevaju u USA) postoji velika potreba za strojevima za ispitivanje, koji će davati podatke o čvrstoći, prihvatljivosti i usporedive sa podacima u međunarodnoj trgovini i istraživanju. Kako je bukovina jedna od glavnih vrsta tvrdog drveta ove zemlje, a vrlo je osjetljiva na atmosferske uticaje i vlagu, od vitalne je potrebe rad na kemijskoj zaštiti drveta. Ovim bi se radom omogućila bolja upotreba postojećih količina bukovine time, što bi se drvetu produžio vijek trajanja, bilo ono u obliku pragova, rudnog ili građevinskog drveta. U šumskoj eksploataciji postoje hitni problemi u vezi sa ekono-

mičnim izvlačenjem drvnih sortimenata sa strmih planina pomoću odgovarajućih postrojenja. Održavanje tračnih pila i povećanje mehanizacije pilana važni su na polju obrade drva, a isto su tako važna postrojenja i metode savijanje bukovine, hrastovine i jasenovine za proizvodnju pokućstva i drugih proizvoda. Ukočeno drvo, furniri i vlaknatice dobivaju sve veće značenje za podmirenje tuzemnih potreba i za eksport, a mnoga postojeća iskustva, stečena u proizvodnji i upotrebi ovih produkata širom svijeta, zahtijevaju ispitivanje njihove primjene u Jugoslaviji.

VAŽNOST DOKUMENTACIJE I POVEZIVANJA:

Dokumentacija je od vitalne važnosti već radi samog upoznavanja ogromnog polja istraživanja na unapređenju šumske privrede u drugim dijelovima svijeta. Time bi se izbjegao gubitak vremena i novca u Zagrebu na rješavanju problema, koji su već na nekom drugom mjestu riješeni. Isto tako, ekonomija i statistika, primijenjene na pravom mjestu, predstavljaju osnovne studije u jednom modernom centru za istraživanje, ka što je ovaj koji je predložen.

Iskustvo nam kaže, da je u Jugoslaviji, kao i svagdje drugdje, najvažnije ostvariti odgovarajuću povezanost glavnih područja djelovanja: povezanost između istraživanja i industrije ili laboratorija i tvornice, između šumarstva i drvene industrije, ili između uzgoja i upotrebe drveta, između stručnjaka koji rade na istraživanju na univerzitetima i štaba državnog centra za istraživanje, kao što je INSTITUT ZA DRVENO INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA. Konačno, mora postojati uska povezanost između zemlje kao cjeline i svih ostalih zemalja u kojima napreduje rad na istraživanju, putem veza koje su predviđene ili preporučene po poznatim internacionalnim organizacijama.

Kao što vidimo g. C. W. Scott u svom članku navada čitav niz praktičnih problema, koji čekaju rješenje, i u tom smislu bi trebalo usmjeriti rad naših instituta za šumarska i drveno industrijska istraživanja. On se osvrnuo samo na najkrupnije probleme, a mi znamo, da, osim ovih, postoji još čitav niz isto tako krupnih problema, koje treba hitno riješiti. Ovamo spada problem zastarjelosti energetske izvora u našim pogonima, zastarjeli tehnološki procesi u našim finalnim tvornicama, koje za neke proizvode troše više nego dvostruko radno vrijeme, prema onome koje se troši u inostranstvu, zatim ustanoviti optimalni razmještaj strojeva i izvršiti obnovu i modernizaciju strojnog parka, uvesti nove i moderne metode rada i efikasnu i naučnu kontrolu kvalitete u svim granama naše proizvodnje. Sve su to problemi, na čijem bi rješavanju glavni teret morali snositi naši instituti.

Osvrt na knjigu Nikše Poljanića:

„Zaštitna tehnika u drvnoj industriji“

Drvena industrija, odnosno strojevi i uređaji za preradu i obradu drva, predstavljaju vrlo veliko područje nesretnih slučajeva pri radu. Statistički podaci pokazuju da to nije samo u našoj državi, nego i u zemljama sa daleko razvijenijom tehnikom.

Prema tim podacima, najčešći su nesretni slučajevi od pila i pomoćnih strojeva, a zatim od rušenja i padanja stabala. Pri tome su sasvim ispušteni po-

daci o nesretnim slučajevima u šumi, pri eksploataciji i transportu. Već i bez tih slučajeva statistika pokazuje 588,7 nesretnih slučajeva na 10.000 radnika. To znači da n. pr. u NR Hrvatskoj drvena industrija daje oko 1000 nesretnih slučajeva, odnosno 200—300 invalida, što je svakako vrlo velik broj.

Zbog toga se već odavno osjećala potreba, da se pitanje zaštitno tehničkih mjera u drvnoj industriji

obradi u obliku jednako pristupačnom širokim masama radnika, radničkim savjetima i upravnim odborima, a korisnom tehničkim rukovodiocima.

Ta je potreba bila tim veća, što za drvenu industriju nije izašao specijalni pravilnik, kako to predviđa »Opći pravilnik o higijensko tehničkim zaštitnim mjerama pri radu«.

Zbog toga smo dočekali knjigu Nikše Poljanića: »Zaštitna tehnika u drvenoj industriji« kao jedan veliki doprinos rješavanju tog važnog problema.

Možda će knjiga izazvati diskusiju stručnjaka, koji će predlagati druga sredstva i druge načine zaštite, a to autor i želi, jer ni autor, ni bilo ko drugi, ne smatra da je ovo prvo djelo te vrsti savršeno i potpuno, tim više, što su podaci s kojima je autor raspolagao bili nepotpuni.

Knjiga je pisana jasnim stilom i jezikom, bez fraza i naučnih izvoda, a materija je poredana sistematski i pregledno. Knjiga ima 105 stranica sa 102 slike i 6 tabela, te je autor dijeli u opći dio, posebni dio i dodatak.

Obzirom na to, da je naklada malena i već skoro prodana, donosim kratki pregled sadržaja.

Opći dio obuhvata opće propise i osnovna načela tehničko zdravstvene zaštite rada, te zakone, uredbе i pravilnike koji se dodiruju te materije. Naročito je podvrčena uloga radničkih savjeta i upravnih odbora kao prvih organa koji su se dužni starati za zaštitu rada. Zahtim je prikazana uloga sindikata, koji su dužni pomoći rad savjeta i provesti propagandu kod radnika. Naučne ustanove i posebice Institut za drveno industrijska istraživanja trebali bi također rješavati taj problem, a nastava bi morala osigurati budućim rukovodiocima temeljito poznavanje zaštitnih mjera.

Projektne ustanove morale bi konzultirati pri izradi projekta inspekciju rada, a konstruktori strojeva morali bi izrađivati strojeve sa zaštitnim uređajima.

Nesretni slučajevi mogu se otkloniti zaštitnim sredstvima, propagandom za primjenu tih sredstava i dobrom organizacijom rada, pri čemu treba paziti da radnici ne odstranjuju zaštitne naprave i na fizičku i duševnu sposobnost za rad na strojevima i ugroženim mjestima.

POSEBNI DIO opisuje zaštitne uređaje u pojedinim odjelima tvornice i na pojedinim strojevima.

KOTLOVNICA je važna u drvenoj industriji, jer i ona poduzeća koja nemaju vlastite energetske centrale imaju kotlove za parenje, sušenje ili grijanje. Pored općeg opisa kotlovnice opisuju se sigurnosne armature, i to: vodokazno staklo, manometar i sigurnosni ventil. Nadalje se navode propisi za osoblje zaposleno kod parnog stroja. Konačno se navode i požarno preventivne mjere.

PILANA zbog velike površine i kubature zadovoljava uslovima »Općeg pravilnika«, ali zato pruža niz drugih opasnosti, kojih nema kod drugih industrija. Zbog toga je naročito važna organizacija rada i uvježbanost radnika, te primjena zaštitnih mjera, što će se postići suradnjom stručnjaka, radnika, inspekcije rada, sanitarne inspekcije i sindikalnih organizacija.

Rasvjeta u pilani može biti prirodna (prozorima i nadsvjetlom) ili umjetna (električnim rasvjetnim tijelima). I prozore i električna rasvjetna tijela treba očistiti od prašine.

Podovi moraju biti ravni, i ne sklizavati.

Otvori za silaz u podrum moraju biti ograđeni i vidljivi, a podrumске stubе položene i hrapave.

Podrum mora biti osvijetljen.

Pomoćne radionice moraju odgovarati propisima »Općeg pravilnika«.

STOVARIŠTE TRUPACA I GOTOVE ROBE, ukoliko je izgrađeno prema normativima i propisima za

racionalan rad, odgovara i propisima zaštitne tehnike. Kanali, jarci i jame moraju biti natkriveni ili ograđeni. Noću stovarište mora biti rasvijetljeno, a opasna mjesta označena crvenim svjetlom. Kolosijeci moraju biti spuštени, a okretaljke osigurane.

Općenito valja za sva poduzeća drvene industrije upamtiti: kolikogod je kubatura i površina dovoljno velika, zatrpavanjem robom ona postaje nedovoljna.

JARMAČE ne predstavljaju izvor čestih nesretnih slučajeva, a pogotovo nove konstrukcije, kod kojih su sva opasna mjesta zaštićena već samom konstrukcijom. Horizontalne jarmače je vrlo teško zaštititi, ali su srećom rijetke u pogonu. Zaštita je samo pažnja i uvježbanost radnika.

VERTIKALNE I HORIZONTALNE tračne pile za trupce su moderni strojevi velikog učina, na kojima su zaštitni uređaji ugrađeni već pri konstrukciji.

KRUŽNE PILE su najbrojniji strojevi, a uz to najčešći uzročnici nesretnih slučajeva. Stoga su opširno i jasnim crtežima prikazane mogućnosti zaštite pri radu s njima.

BLANJALICE i stolarske tračne pile su strojevi koji već svojom konstrukcijom otklanjaju opasnosti nesretnih slučajeva, pogotovo, otkako je zabranjena četvrtasta osovina kod blanjalice. Nove konstrukcije su sasvim zatvorene i zaštićene. Primjenom pomičnog pokriva mogu se kod ravnjače spriječiti čak i neznačajne ozljede.

GLODALICE predstavljaju vrlo opasan stroj, te autor prikazuje niz zaštitnih uređaja.

FURNIRSKI STROJEVI su modernije konstrukcije, te su već konstruirani sa zaštitom.

FURNIRSKI NOŽ (škare) je opasan stroj. Predlaže se jedan način zaštite, ali taj je teško provediv. Ostaje samo pažnja i uvježbanost radnika.

PREŠE ZA ŠPERPLOČE opasne su zbog opeklina, zaštita je u izolaciji toplinskih vodova i zaštitnom odijelu radnika.

KOMBINIRANI STOLARSKI STROJ je rijedak u industriji. Opasan je zbog toga što se pri izmjeni obično ne nastave zaštitni uređaji.

PARKETNI STROJEVI ne predstavljaju opasnost u radu, jer su alati ugrađeni i zaštićeni.

BRUSILICE SA TRAKOM opasne su na oštrou rubu trake, a stvaraju prašinu. Zaštita su ekshaustori ili respiratori i pažnja radnika.

BUŠILICE su opasne, ako se prejakim pritiskom na svrdla prouzrokuju pucanje. Pored toga često se radnicima omota kosa oko glave bušilice.

BRUSOVI ZA ALAT uzrok su čestim nesretnim slučajevima, pa se navode maksimalni brojevi okretaja za pojedine vrste i dimenzije brusova. Kod automata nesretni slučajevi su rjeđi. Zaštita je oklop na brusu, ekshaustor i zaštitne naočale.

ALATI su vrlo česti uzročnici nesretnih slučajeva, pa su dane osnovne upute za održavanje alata da se spriječe nesreće.

TRANSMISIJA je stalan i nečujan uzročnik nesretnih slučajeva, pa je stoga treba dobro zaštititi ograđivanjem svih dohvatljivih dijelova.

ELEKTRIČNA STRUJA uzrokuje rijetke nesreće, ali zato skoro uvijek smrtonosne. Zaštita je u pravilnoj instalaciji, ispravnim prekidačima, sklopkama i utikačima, uzemljenju elektromotora, ali najvažnija su pismena upozorenja na ugroženim mjestima.

DIZALICE su korisno pomoćno sredstvo, ali samo ako su ispravne. Stoga su dane opće smjernice za konstrukciju, dimenzije za uzeta i druge ručne naprave. Glavna zaštita je pažnja pri radu.

VITLANJE I SLAGANJE grade spomenuto je samo ukratko.

VENTILACIJA je važan faktor u sprečavanju nesreća, jer se ventilacijom postizava čist pregled i rad je usljed toga sigurniji.

Autor je najdetaljnije obradio kružne pile, što je i opravdano, ali je možda, ipak, neke dijelove premalo obradio.

To se odnosi u prvom redu na jarmače, jer kod nas je još 90% starih jarmača, koje nisu nikako zaštićene, ili je zaštitni uređaj samo za inspekciju, a normalno ga pri radu uopće nema.

Isto tako trebalo je više pažnje posvetiti obradi zaštitnih uređaja na tračnim pilama za truppe. Ovi se strojevi smatraju kod nas općenito vrlo opasnim, usprkos zaštitnih uređaja. Stoga je trebalo te zaštitne uređaje točnije opisati, a isto tako njihovu pravilnu upotrebu, jer bi se time znatno pomoglo udomaćenju tih strojeva u našoj drvenoj industriji.

Uz pilane trebalo je obraditi detaljnije pitanje unutarnjeg transporta, koje je samo na par mjesta naćeto, ali nije pregledno obraćeno kao cjelina. Uz to je trebalo obraditi i stovarišta trupaca i piljene građe, slaganje građe, utovar i otpremu, jer po broju nesrećnih slučajeva ova radna mjesta dolaze odmah iza kružnih pila. Slika vagoneta za truppe nije naj-srećnije izabrana, jer ima domaćih konstrukcija koje su bolje i praktičnije.

Crteži zaštitnih uređaja za kružne pile bili bi jasniji, da su popraćeni tekstom, a time bi bili pristupaćniji. Višća kružna pila — njihalica — vrlo je opasan stroj i trebalo je više opisa, a u crtežu je ispuštena zaštita utega protiv padu.

Sasvim su ispuštene prećne kružne pile, koje izlaze iz stola.

Alatima je trebalo posvetiti više prostora, pa možda i par crteža, jer se alatu općenito poklanja u podućećima premalo pažnje.

Konaćno, trebalo je obraditi detaljnije zaštitu transmisija. Obradene su samo male radionićke transmisije, a svaka drvna industrija, specijalno pilane, imaju podrume s velikim i teškim transmisijama i remenjem, koje je ćest uzrok teških nesrećnih slučajeva, zbog pogrešnog ili nikakvog osiguranja.

Uobićajene ograde obuhvataju skup transmisija i remenica, tako da radnik, koji se kreće u ograćenom prostoru, nije nikako zašćen. Uz to, zbog slabe rasvjetelje i prašine, njegova pažnja postaje sve slabija, te nije dovoljna da ga zašćiti od nesreće.

Steta što se autor nije osvrnuo na parne komore i sušionice, jer to pitanje nije nigdje obraćeno.

Međutim, usprkos iznesenim manjkavostima, knjiga je dobra i može korisno poslužit svojoj svrsi. Na podućećima je da iz iznešenog materijala izvuku korist za unaprećenje smjera zašćitne tehnike pri radu i time smanje broj nesrećnih slučajeva.

Radnićki savjeti i upravni odbori treba da uvide, da ćovjek nije samo sredstvo za proizvodnju, nego ćlan društva, te ga treba zašćiti i osigurati, da pri radu ne ostane bogalj na teret zajednice.

M. Ć.

DOPI S I ITALACA

NEKOLIKO PRIMJEDABA NA ĆLANKE DRUGA H. BEDENIĆA

Kao stalne ćitaooe vašeg ćij. ćasopisa osobito nas zanimaju ćlan-ci o tehnićkoj preradi drva. Iako već nekoliko decenija radimo u drvnoj struci, ipak iskustvo drugih rado koristimo. Mlađi, pak, vaš ćasopis rado ćitaju i ćijene kao uđzbenik, tim više, jer je naša strućna literatura o toj struci još oskudna.

Obzirom na mlađe, koji se u struku tek upućuju i koji još nemaju toliko iskustva da bi ćlanke ćitali kritićki, slobodni smo upozoriti Uredništvo na neke najkrupnije griješke.

U ćasopisu br. 10/1951., ćlanak druga H. Bedenića strana 1. B; Montaža pila, pasus 3. glasi: »Ako se u jednom rasponu raspoređuju nove i već dulje vremena rabljene pile, tada se nove i šire pile moraju rasporediti u sredini raspona. »Na ovo primjećujemo da je iskustvo dokazalo, što i strana literatura potvrđuje, da pile 120 do 130 mm širine najbolje odgovaraju. Takve se pile mogu dobro napeti, te su otporne protiv izvijanja, a osim toga, trenje im je u propiljku manje nego kod novih, koje su

obićno 160 do 180 mm široke. Iskusni gaterist takve pile stavlja u sredinu raspona upravo s razloga, jer im je tamo rad teži i da vršci zubaca u rasponu tvore luk. Taj je luk potreban da se krajnje daske sa trupca otpile prije nego što se raspili sredina.

Na strani 4. stupac 1. pasus 4. glasi: »Konstrukcija hvataljke stremena može biti takva, da se pile u njemu, za vrijeme dok jaram radi, mogu pomjeriti.« Za takve hvataljke još nismo ćuli i dvojimo da one postoje. Vjerojatno se radi o jarmaćama, kod kojih se povećanjem pomaka automatski povećava i prevjes, t. j. nabig cijelog jarma zajedno sa pilama u njemu, i obratno kod smanjenog pomaka.

Na strani 4. zadnji red glasi: »broj okretaja 280 u minuti, visina stapaja 480 mm. Trupac se za vrijeme jednog okretaja pomiće za 2.8 mm" i 4. pasus: »Nazub okomite pile raspilio bi u jednoj minuti $\frac{280}{2} \times 2.8 = 39.2$ mm".

Matematićki ispravno! Ali i to je netoćno, jer kod 280 okretaja u minuti i 2.8 mm pomaka po okretaju pile prorežu trupac u duljini od $280 \times 2.8 = 784$ mm. Pre-

ma tome, trupac 4 m duljine 4000 : 784 = 5.1 minute, a ne 10.2 minute, kako to pisac tvrdi.

To konaćno i stvarnost dokazuje, jer jarmaća sa 280 n i 480 mm H, raspiljuje trupac od 31 cm srednjeg promjera za 4, a najdulje 5 minuta, a nikako ne za 10.2 ili 10.6 minuta.

U ćasopisu br. 11 i 12/1951. str. 3. Tablica 5: »Jarmaća 30 pravi 270 okretaja u minuti, pomak 3 mm u minuti 405 mm«. Pisac je vjerojatno opet računao $\frac{270}{2} \times$

$3 = 405$ mm, doćim je jedino ispravno $270 \times 3 = 810$ mm. Prema tome, naravno je i daljnji račun u tablici 6 pogrešan.

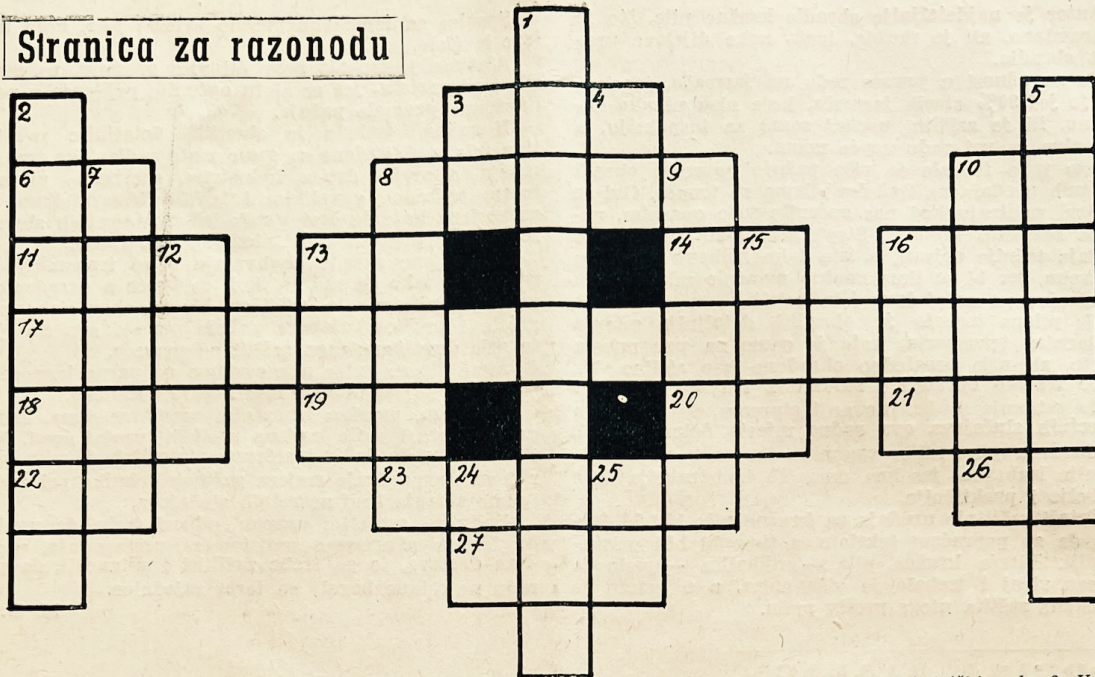
Molim da se ove naše primjedbe shvate kao dobronomjerne, a vašoj ocjeni prepuštamo, da li da ih u kojem od slijedećih brojeva objavi u formi ispravka.

Uz drugarski pozdrav

Miroslav Prister i Jaša Krašoveć
(Ravna Gora)

Objavljajući prednji ispravak smatramo za potrebno istaknuti, da iznesene primjedbe drugova Pristera i Krašovca u potpunosti usvaja sama Redakcija i autor ćlanka drug H. Bedenić.

Stranica za rasonodu



VODORAVNO: 3. Sirovina za proizvodnju tanina, 6. Orma (skrać.), 8. Mjesto u Istri, 10. Začin jelu (skrać.) 11. Posao, 13. Kratica za sličan, 14. Muzička nota, 16. Orijaš, 17. Vrst proizvodnje (stručni časopis), 18. Mjesto u Istri, 19. Inicijali stranog pisca (Imenom Tomas), 20. Kratica za magi ster, 21. Dvoje, 22. Prijedlog, 23. Melodija, 26. Inicijali starog Hrvatskog slikara, 27. Skraćeno muško ime (Aleksandar).

OKOMITO: 1. Osobe koje zajednički rade, 2. Vrst ri be, 3. Grčko slovo, 4. Oblik pomoćnog glagola biti (present), 5. Radnik na utovaru i istovaru, 7. Znak za vrijednost (poštanska), 8. Dizanje mora, 9. Vrst bunara, 10. Država u Stražnoj Indiji, 12. Dvojica, 13. Ura, 15. Kratica za strana, 16. Kratica za Drvno industrijsko poduzeće, 24. Egipatski bog sunca, 25. Lična zamjenica.

RJEŠENJE KRIZALJKE

VODORAVNO: 1. Jasen, 5. Javor, 9. Oko, 10. Era, 11. Los, 13. Vol, 15. Lim, 17. Es, 18. Sisak, 20. De, 21. Nika, 23. Odan, 25. Ime, 26. Oto, 27. Hrpa, 30. Olib, 33. Ra, 34. Rižar, 37. Ka, 38. Alt, 40. Ker, 41. Mač, 42. Rda 44. Ini, 46. Tesar, 47. Šiška.

IZ PROŠLOG BROJA

OKOMITO: 1. Jelen, 2. Sos, 3. E. K., (Eugen Kumičić), 4. Novi, 5. Jela, 6. Ar, 7. Val, 8. Remen, 12. Osi, 14. Osa, 16. Ida, 18. Samar, 19. Kotor, 22. Kip, 24. Dol, 27. Hrast, 28. Ral, 29. Uže, 31. Ika, 32. Bačva, 35. Ikar, 36. Ariš, 39. Trs, 41. Niš, 43. Da, 45. Ni.

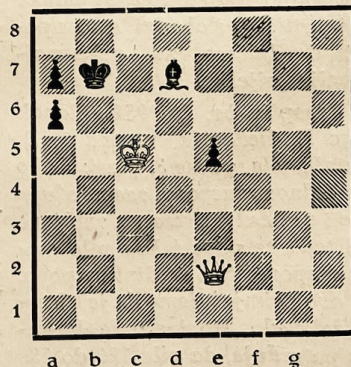
RJEŠENJA IZ PROŠLOG BROJA

1. Na šahovsku dasku može se postaviti 32 skakača tako, da nijedan ne može prvim potezom noći na polje na kojem stoji drugi (skakači se postavljaju na sva polja iste boje).
2. Na šahovsku dasku može se postaviti 8 dama tako da nijedna prvim potezom ne može doći na polje na kojem stoji druga (na pr.: b1, d2, f3, h4, c5, a6, g7, e8). Aako zamislimo šahovsku dasku kao valjak možemo pomicanjem fig. ura dobiti i druge odgovarajuće položaje (na pr.: e1, b2, d3, f4, h5, c6, a7, g8 ili c1, e2, g3, a4, d5, b6, h7, f8).

PROBLEM: U problemu je trebao biti naznačen još bijeli pješak na d2. Bez tog pješaka postoje dva posve jednostavna rješenja (Le2, h5, f7, Tg8, Mat ili Lb5, e8, f7, Tg8, Mat), no sa pješakom na d2 rješenje je sljedeće: 1. Lb5, d3; 2. Td8, d4; 3. Le8, Lf7; 4. Lf7: Mat.

Problem

Bijeli: Kc5, De2, Ld7



Crni: Kb7, Pa6 a7, e5,
Mat u 3 poteza

Uredio: Dr. Božidar JAMNICKI

„DRVNA INDUSTRIJA“

časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetu mi finalnim drvnim proizvodima

UREDNIŠTVO I UPRAVA:

ZAGREB — Gajeva 5/VI.

Tekući račun kod Narodne Banke br. 408-T-122

Telefon 24-551

IZDAJE:

Institut za drvno industrijska istraživanja

ODGOVORNI UREDNIK:

Ing. Stjepan Francišković

REDAKCIONI ODBOR:

Ing. Mihajlo Mujdrica, Vjekoslav Kalin, ing. Franjo Štaj-

duhar, Stjepan Čar, i Zlatko Terković

UREDNIK: Andrija Ilić

ČASOPIS IZLAZI JEDAMPUT MJESEČNO

CIJENA POJEDINOM BROJU 50.— DIN.

PRETPLATA: Godišnja 600.— Din.

Tisak štamparije »Vjesnik« Zagreb, — Masarikova 28

POZOR!

POZOR!

U P R A V O I Z A Š L O I Z Š T A M P E

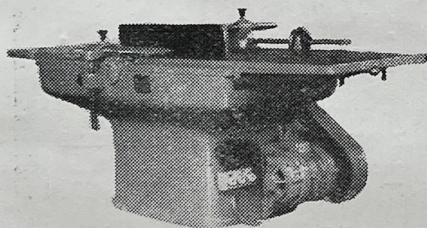
„Zaštitna tehnika u drvnoj industriji“

Priručnik sa uputstvima za provođenje i organizaciju zaštitne tehnike pri radu na strojevima, skladištima, pilanama i radionicama drvene industrije i stolarskog obrta. Posebna uputstva za mjere osiguranja protiv požara i za njegovo suzbijanje, ukoliko se negdje pojavi. Publikacija je ilustrirana brojnim fotografijama i crtežima. Cijena je 200.— dinara. Priručnik je obradio poznati stručnjak za pitanja zaštitne tehnike, drug Nikša Poljanić, viši inspektor rada, a izdavač je Institut za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu.

DRVNO INDUSTRIJSKA PODUZEĆA, PILANE, TVORNICE NAMJEŠTAJA, ZADRUŽNE I PRIVATNE STOLARSKE RADIONICE I SVA PODUZEĆA KOJA SE BAVE PRERADOM DRVA, BILO KAO GLAVNOM ILI SPOREDNOM DJELATNOSTI, MOGU PISMENO REZERVIRATI POTREBAN BROJ PRIMJERAKA NA ADRESU: INSTITUT ZA DRVNO INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA — ZAGREB, 5/V.

POZOR!

POZOR!



MAŠINE ZA OBRADU DRVETA

RAVNALICE
GLODALICE
BRUSILICE
BUŠILICE

CINKMAŠINE
TRAČNE PILE
STOLARKSE I PILANSKE
CIRKULARE

TOKARSKKE KLUPE
KOMBINIRANE STO-
LARSKE MAŠINE
I T. D.

**Proizvodi iz prvoklasnog materijala i isporučuje u
kratkom roku uz umjerene cijene**

**TVORNICA STROJEVA STUP-ILIDŽA
SARAJEVO**

NA ZAHTJEV ŠALJEMO PROSPEKTE





Preuzima snimanja

*svih vrsta sa područja
šumarstva i drvne industrije*

■
Za industrijska snimanja –
fotoreportaže iz radnih
kolektiva – izradu posebnih
albuma i kataloga – pove-
ćanja slika u svim veličinama
– i sve vrste fotografskih
usluga izvolite se obratiti
lično ili pismenim putem na
donju adresu.

■
Fototeka raspolaže bogatim izborom fotogra-
fija naših šuma, drveno-industrijskih pogona,
radilišta i tvornica, što Vam omogućava da
ukrasite Vaše poslovne prostorije ukusnim
fotografijama iz struke i da priredite izložbe
instruktivnog ili propagandnog karaktera.

**Sve usluge nudimo uz povoljne
cijene i uz pogodbu.**

„Foto-Servis”

INSTITUTA ZA DRVNO INDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA

Zagreb; Gajeva 5. — tel. 25-441