

DRVNA INDUSTRIJA

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

GODINA IV. / SVIBANJ - LIPANJ 1953

SADRŽAJ:

Ing. Zvonimir Ettinger: NEDOSTACI SUŠIONICE ZA DRVO »V-48«

Ing. Matija Đaić: KAKO MOŽEMO ISKORISTITI PILANSKE
OTPATKE ČETINJAČA

Ing. Rikard Štriker: PROBLEMATIKA I PERSPEKTIVE KEMIJSKOG
ISKORIŠTAVANJA DRVETA

Ing. Drago Radimir: VODA KAO SREDSTVO ZA KONZERVIRANJE
DRVETA

Ing. Stjepan Frančišković: PROBLEMI NAŠE DRVNE INDUSTRIJE
(u povodu referata eksperta FAO-a, F. Bedera iz
Otawe)

PROBLEMI NAŠEG IZVOZA — izvoz drva preko gruške
luke

KONFERENCIJA PREDSTAVNIKA ŠUMARSKIH I
DRVNO-INDUSTRIJSKIH INSTITUTA FNRJ

EXPORTDRVO

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

OBAVLJA NAJPOVOLJNIJE
putem svojih razgranatih veza širom svijeta

IZVOZ

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

UVOZ

pl. strojeva za obradu drveta te
sv h potreba za drvno-industrijska
poduzeća i tvornice pokućstva

Vlastita predstavništva:

LONDON, ZÜRICH, ALEKSANDRIJA

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



Ing. ZVONIMIR ETTINGER:

NEDOSTACI SUŠIONICE ZA DRVO „V-48“

Sušionice za drvo sa umjetnom ventilacijom, koje su kod nas instalirane poslije rata, većim dijelom su naš domaći proizvod.

U drveno industrijskom poduzeću Slavonski Brod početkom ove godine dovršena je izgradnja umjetne sušionice drveta tipa »V48«. Građevinski dio izveden je prema nacrtu Građevnog odjela Generalne direkcije drvne industrije, a montaža prema nacrtima »Ventilatora«, a po uzoru na sušionicu istog tipa u Belišću.

Svaka komora sastoji se iz dva dijela, i to gornjeg i donjeg, koji su odijeljeni armiranim betonskom rebrastom tavanicom. U donjem dijelu komore mogu stati četiri vagoneta sa drvetoj za sušenje i to na dva usporedna kolosijeka. Kroz donji dio komore (slika 2) prolaze tračnice po kojima se sa jedne strane ugura vagonet natovaren složenim drvetom za sušenje, a s druge strane izgura nakon sušenja i otprema u skladište. Na stropu donjeg dijela komore nalaze se otvori kroz koje dolazi, odnosno izlazi topli zrak i vlaga.

Sav uređaj za pogon sušionice, to jest elektromotor i ventilator, smješteni su u gornjem dijelu komore. Zrak iz ventilatora V prolazi kroz radiator R, gdje se zagrijava, a suvišak vlage u zraku ispušta kroz otvor D. Na izlasku iz radijatora zrak dolazi u donji dio cirkulacionog kanala, gdje iz perforiranih cijevi P. prima određenu količinu vlage. Zrak odlazi na desnu ili lijevu stranu, već prema tome, koja je strana donjeg dijela otvorena za cirkulaciju, prolazi kroz otvore i dolazi u donji dio komore, gdje stvarno vrši svoju funkciju sušenja. Prolazeći kroz složeni materijal dolazi na drugu stranu komore, gdje ga isti ventilator opet siše kroz gornji dio cirkulacionog kanala (slika 3) i kruženje se ponavlja. Smjer cirkulacije mijenja se svaka 4 sata. Sav uređaj za mijenjanje smjera cirkulacije, te ventili za radiator i puštanje pare nalaze se u desnom hodniku. U predvorju gornjeg dijela komore S nalazi se elektro motor, sa sklopkom i napuštačem i Foxboro psihrometar na kome se očitava stanje temperature i vlage u komori, a čiji se elementi nalaze u samoj komori.

Odmah u početku rada zapaženi su manji nedostaci, koje smo kroz kraće vrijeme popravili. Jedan od tih nedostataka bio je i taj, da je u toku rada voditelj procesa sušenja morao ulaziti svaka 4 sata u desni hodnik gornjeg dijela komore da otvara i zatvara ventile radijatora i perforirane cijevi za vlaženje te da mijenja smjer cirkulacije zraka.

Prilikom sušenja hrastovih popruga (na pr. u Belišću) ne predstavlja to veći problem, jer se radi po režimu H2 (režimi za sušenje mekog i tvrdog drveta po Hendersonu), dok se u našoj sušionici u Slavonskom Brodu gdje se suši uglavnom jelovina, diže temperatura i do 80°C (H6). Jasno je da ta temperatura više nije podnošljiva.

U hodniku je temperatura dostizala i do 80°C, što je bilo gotovo nemoguće. Bili smo prisiljeni obustaviti rad sušionice i preinačiti uređaje za otvaranje i zatvaranje ventila i mijenjanje smjera tako da se taj posao mogao vršiti iz prednjeg gornjeg dijela komore.

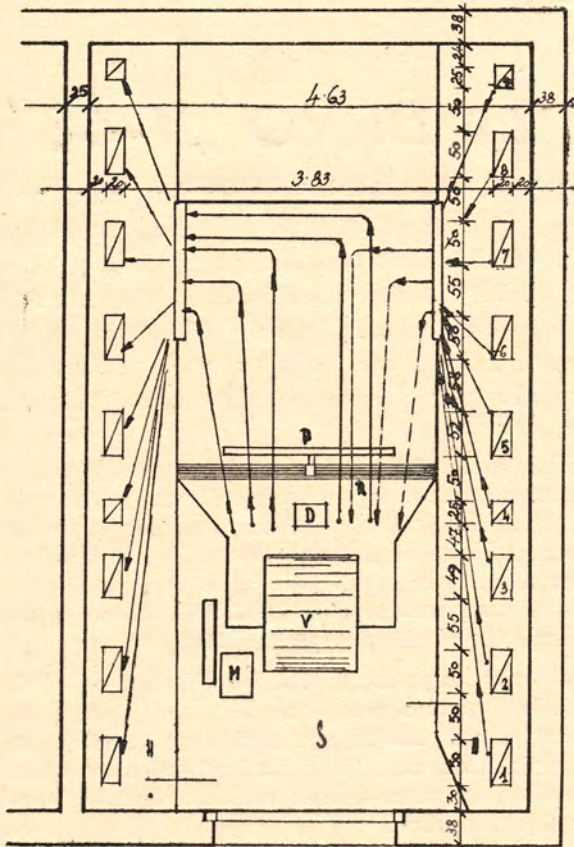
Drugi je nedostatak bio u tome što su se svakih 6 sati morala otvarati velika ulazna vrata u komoru radi kontrole stanja vlage u drvetu. Na taj način nastaju veliki gubici topline u komori uslijed hlađenja, a da se i ne govori o drugim posljedicama, kao što je smanjenje cirkulacije uslijed smanjenja volumena i naglog porasta relativne vlage zraka. Taj nedostatak riješen je ugradnjom malih vratašca (160 x 60 cm) u velika vrata komore. Kod kontrole smanjenja postotka vlage u drvetu otvaraju se samo mala vratašca, a to je svakih 6 sati. Velika se vrata otvaraju samo za punjenje i pražnjenje komore. U malim vratašcima ugrađen je prozorčić iza kojeg se nalazi polica na kojoj se pričvršćuje uzorak drveta koji se suši. U drvo se izbuši rupa široka kao donji dio termometra. Poseban mjedeni stalak drži termometar, kojeg se donji dio nalazi u drvetu. Na taj način imamo dobru kontrolu temperature drveta.

To naročito dobro dolazi kod samog hlađenja. Očitavajući temperaturu drveta, a znajući razliku temperature koja je dozvoljena između drveta i

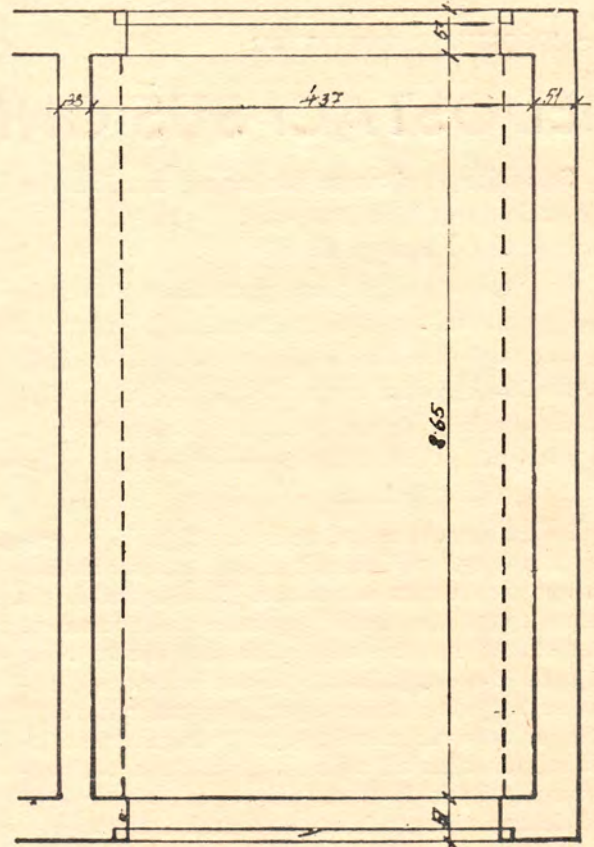
vanjskog zraka, možemo točno odrediti vrijeme kada ćemo početi sa otvaranjem komore, a da budemo sigurni da ne će doći do pucanja drveta. Samo postavljanje glavnog dovodnog voda pare od parnog kotla do sušionice drveta potrebno je što bolje izvesti. Najbolje i najekonomičnije bilo bi da sušionica ima svoj vlastiti parni kotao sa dovoljnim tlakom, pogotovo ako je sam kotao smješten pod istim krovom sa sušionicom. Prednost leži u tome, da ložać može u isti mah obavljati vođenje samog procesa sušenja, loženje i kon-

na stropu na drvo koje se suši. Da se izbjegnu svi ti nedostaci treba dobro izolirati glavni dovodni vod pare, a u sam vod pred komorom ugraditi termometar na kojem se uvijek može očitati temperatura pare prije ulaska u radiator, odnosno u komoru. Ova se kontrola može provesti i očitanjem tlaka na samom manometru parnog kotla.

Često puta može i loše funkcioniranje kondenznog lonca također prouzrokovati padanje temperature u komori. Kondenzni lonci moraju biti na svojem mjestu i ispravno regulirati odvod konden-



Tlocrt kata sušionice »V-48«



Tlocrt prizemlja sušionice »V-48«

Slika 1. —

trolu parnog kotla, a kondenzat iskoristiti. Na taj način znatno se smanjuju plaće izrade i materijala, a time i cijena proizvodnje. Ukoliko to nije slučaj, dakle, ukoliko imamo parni vod od glavnog pogonskog kotla do sušionice, moramo dobro paziti da vod bude, bez obzira da li je pod zemljom ili u zraku, dobro izoliran. Ako to ispravno ne izvedemo imamo velike gubitke na toplini. Uslijed slabe izolacije, ne samo da će se stvarati mnogo kondenzata, nego će i para dolaziti u radiator sa vrlo niskom temperaturom (nešto preko 100°C). Zrak koji treba da se prolaskom kroz radiator ugrije brzo će pari oduzeti toplinu, uslijed čega nastupa kondenzacija i zagrijavanje zraka više se ne će vršiti onako kako je to potrebno. Ako je slučajno koji ventil popustio on tada ne će kanala, koja se još povećava stvaranjem otvora

puštati paru, nego vodu koja će curiti kroz otvore zata. Ukoliko se desi da kondenzni lonac prestane odvoditi, kondenzat se skuplja u radiatoru i nivo mu raste, a temperatura pada unatoč tome što se dovodi dovoljna količina ugriijane pare.

Kod izgradnje sušionica treba vrlo dobro paziti na važnost toplinske izolacije vanjskih zidova i pomoćnih stijena od lesonita. U tom pogledu kod tipa »V 48« učinjen je vrlo velik propust, jer se na izolaciju nije polagala nikakva pažnja, što se najbolje vidi iz slijedećeg:

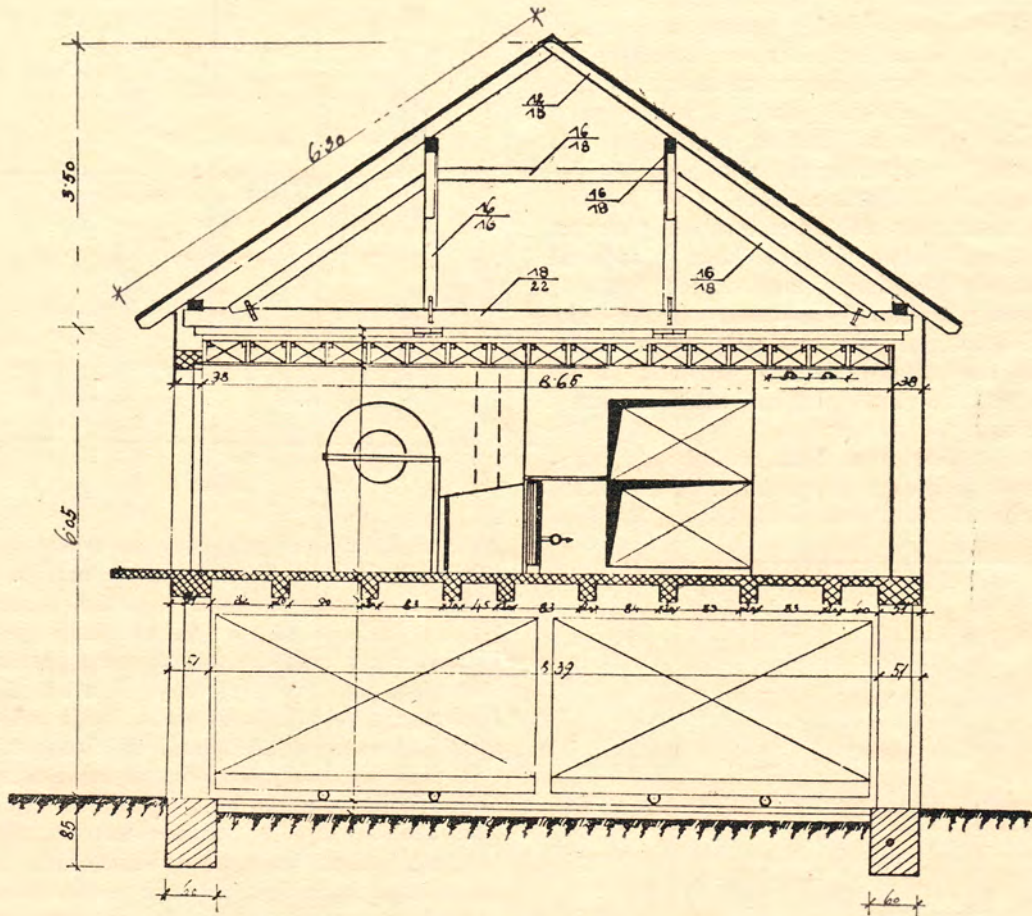
ventilator uz 344 okretaja u min. daje 7.7 m⁵/sek. zraka. Mjerenjem je ustavnovljeno da stvarno dolazi u komoru za sušenje 4.9 m³/sek. zraka. Razlika od 2.8 m³/sek. nastaje uslijed slabe izolacije i brtvenja lesonitnih stijena cirkulacionih

uslijed slabo dimenzioniranih otvora u stropu i loše izvedbe istih.

Kroz rupe i nepravilno sastavljene stijene od lesonita prodire topli zrak u predvorje, gdje se nalazi elektromotor i Foxboro-psihrometar, kako je već unapred spomenuto. Uslijed toga što dolazi topli zrak sa različitim postocima relativne vlage

ste, no nikako ne prelazi $35 - 40^{\circ}\text{C}$, jer su stalno otvorena vrata kroz koja se vrši hlađenje. Kad 1 m^3 zraka sa temperaturom od 62.8°C i 85 posto relativne vlage dođe u prostoriju koja imade 35°C nastaje naglo smanjenje volumena i naglo povećanje postotka relativne vlage. Ć

Relativna vlaga poraste preko 100 posto i tada



Slika 2. — Poprečni presjek sušionice

bit će i različita vlaženja, to jest u dotičnoj prostoriji će se na instrumentima i zidovima osjećati različita količina kondenzirane vode, koja se ovdje nakuplja, a ne bi je smjelo uopće biti.

U početku procesa sušenja, to jest u fazi zagrijavanja, mnogo će se više vlage stvarati u predvorju gornjeg dijela komore nego kasnije kad relativna vlaga zraka bude manja, to jest pod kraj procesa sušenja.

Zagrijavanje, odnosno vlaženje, je prvi dio procesa sušenja. Za čamove daske, 25 mm debele, uzevši u obzir režim H6, propisana su očitavanja na psihrometru, i to suhog termometra 62.8°C i vlažnog 60°C , što odgovara relativnoj vlazi zraka od 85 posto uz brzinu kretanja zraka od 2 m/sek. Budući da imamo gubitak zraka $2.8 \text{ m}^3/\text{sek}$. a najveći dio toga zraka pod temperaturom od 62.8°C dolazi u prednji gornji dio komore, u kojem je temperatura ispočetka najniža (20°C), a zatim ra-

dolazi do kondenzacije. Kondenzacija je vidljiva na svim instrumentima, a čovjek za nekoliko sekundi bude potpuno mokar. Takva izolacija, ne samo da je nedovoljna, nego imamo uslijed toga i ogromne gubitke na količini zraka, koja nam je prijeko potrebna u samoj komori za sušenje. Nedovoljnom izolacijom prednjeg gornjeg dijela komore stavlja se rad motora u vrlo težak položaj i uvjete. Motor se zagrijava, a osim toga i vlaži, a pod ovim uslovima elektromotor može da izdrži najviše 6 — 8 mjeseci rada.

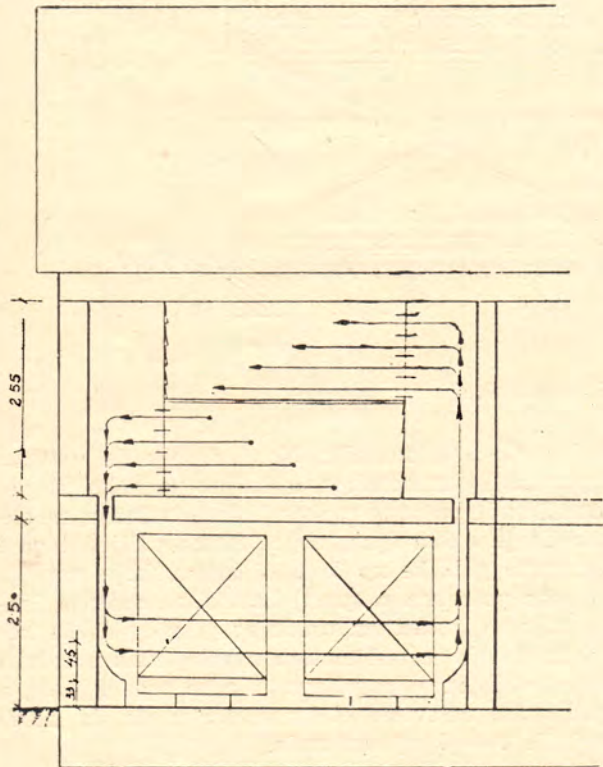
Drugi dio Foxboro psihrometra jesu kazaljke koje na grafikonu (gdje apscisa označuje $^{\circ}\text{C}$, a ordinata proteklo vrijeme u satima) označuju temperaturu suhog i vlažnog elementa koji se nalaze u komori. Iako su zatvorene u metalnoj kutiji, kazaljke mnogo stradavaju od kondenziranja pare, jer se kutija mora otvoriti kada treba nanovo na-

puniti pera tintom. To vrijeme je dovoljno da se instrument iznutra navlaži. Jasno, da pod ovim uslovima rada instrument, iako vrlo točan, ne može ostati dugo ispravan.

Još ćemo navesti jedan slučaj kao dokaz točnosti onoga što je naprijed rečeno. Kad se u gornjem dijelu komore kod ventilatora zatvori, nastane naglo povišenje temperature. Uslijed toga nestane kondenzata na zidovima i pare u zraku. Relativna vlaga zraka postaje sve manja, dok se ne izjednači sa temperaturom i relativnom vlagom u komori. Jasno, ni ovo se stanje ne može održati, jer je nemoguć pristup i rukovođenje procesom sušenja. Gore rečeno, s obzirom na važnost i manjkavost izolacije, nije potpuno. Jedan dio toplinskih gubitaka imamo i uslijed slabih zidova, a naročito uslijed neizoliranog stropa. Na ovom dijelu, to jest pregradi koja je sada od lesonita, između vanjskog i unutrašnjeg gornjeg dijela komore potrebno je postaviti jedan sloj staklene ili troskine vune radi potpune izolacije.

Za umjetno sušenje drveta potrebna su tri faktora: Brzina strujanja zraka, temperatura i relativna vlaga.

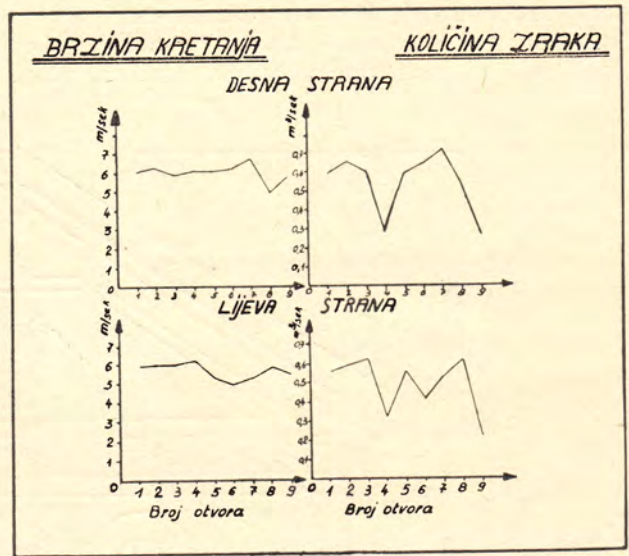
Najvažniji uslov da se dođe do dobrog i brzog sušenja drveta je brzina strujanja zraka u komori. Prema Hendersonovim režimima, po kojima i mi



Slika 3. — Uzdužni presjek sušionice

radimo, brzina cirkulacije je propisana sa 2 m/sek. Jasno, u početku ćemo se strogo pridržavati propisanih režima, koje ćemo tek na temelju iskustva moći mijenjati.

Nakon neuspjeha u sušenju tražili smo uzroke. Temperaturu smo postignuli prema želji, to jest u odgovarajućoj visini. Da je to stvarno tako jamči nam Foxboro psihrometar, koji je prethodno



Slika 4. —

ispitan. Relativnu vlagu zraka možemo očitati iz tabele ili izračunati na temelju razlike očitavanja suhog i vlažnog termometra i temperature zraka. Kao najvažniji faktor dolazi strujanje zraka u komori, koju smo ispitali pomoću preciznog anemometra. Već prva mjerenja dala su jasnu sliku. Cirkulacija je bila jako slaba, bolje rečeno nikakva. Sada smo mjerenjem i ispitivanjem cirkulacije došli do zaključka, da je tome uzrok nedovoljna količina zraka koju ventilator daje, odnosno siše. Jednom riječju volumen komore nije dimenzioniran prema kapacitetu ventilatora. Količina zraka koja treba da u sekundi prođe kroz slobodni presjek u komori, a okomito na smjer strujanja zraka, nije zadovoljavajuća. To se odražuje i na nejednoličnom sušenju drveta u vagonetima. Dok je u donjem djelu komore brzina cirkulacije 0.4 m/sek. dotle je u gornjem dijelu 0.0 do 0.09 m/sek.

Na slici broj 5 najbolje se vidi, kako utječe brzina kretanja zraka na uspjeh sušenja. U donjem je dijelu u početku bilo 184 posto vlage, a za 180 sati sušenja pala je na 10 posto. U gornjem dijelu vagoneta bilo je u početku 172 posto vlage, a za 180 sati pala je na 94 posto. Dakle, kad je tolika razlika u postotku vlage između brzine kretanja zraka od 0.09 m/sek. i 0.5 m/sek., koliko će tek onda rentabilnije biti sušenje sa 2 m/sek.

Baš ova krupna griješka, koja se potkrala konstruktoru sušionice tipa »V 48«, uzrok je da sušenje u njima ne uspijeva. Najvažnije je točno i dobro proračunati količinu zraka, koja je potrebna za odgovarajuću cirkulaciju i postojeći volumen

komore. Ako imamo potrebnu količinu zraka, nije teško usmjeriti strujanje prema potrebi sušenja.

Za ventilatore postavljene u sušionici tipa »V 48«, koji treba da daju (prema tehničkim podacima ventilatora) 8.3 m^3 zraka po sekundi, uz 370 okr./min, odgovarao bi za polovicu manji volumen komore, i to u slučaju kad bismo smanjili sav nepotrebnii prostor oko materijala za sušenje. Prema sadašnjem stanju u presjeku okomitom na smjer strujanja zraka površina komore iznosi 26.65 m^2 . Od toga otpada na materijal 10.93 m^2 . Dakle, kad je materijal u komori, ostaje još slobodnog 15.72 m . Ako pretpostavimo da je potrebna cirkulacija zraka 2 m/sec. , onda nam kroz bilo koji uzdužni presjek komore mora u 1 sekundi proći $15.72 \times 2 = 31.44 \text{ m}^3$ zraka.

Uzevši u obzir količinu zraka koja je približno potrebna za sadašnje stanje u iznosu od $30 \text{ m}^3/\text{sek.}$ i onu koju nam može dati ventilator $8.3 \text{ m}^3/\text{sek.}$ jasno je zašto sušenje u tipu »V 48« nema uspjeha.

Ako sa pomičnim stijenama odstranimo sve nepotrebne šupljine i ostavimo samo onaj najuži dio oko vagona, slobodni presjek, okomit na smjer cirkulacije, iznosi 8.29 m^2 . Za brzinu od 2 m/sec. potrebno je, dakle, $16.58 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Dakle, za najracionalnije predviđen kapacitet komore u najboljem slučaju zadovoljila bi tek dva ventilatora iste jakosti. Da je to uistinu tako govore činjenice da su neka poduzeća već izgrađene sušionice tipa »V 48« napustila.

Rukovodeći se kod procesa sušenja Hendersonovim ili Medisonovim režimima i očitavajući iz razlike suhog i vlažnog termometra na grafikonu relativnu vlagu, a ne imajući cirkulaciju 2 m/sec. , doći ćemo u zabunu. Relativna vlaga koju ćemo očitati na grafikonu bit će ustvari veća.

Ovom prilikom nemam namjeru ulaziti dalje u odnos relativne vlage i brzine kretanja zraka, odnosno sam proces sušenja, jer to nije zadaća ovog članka.

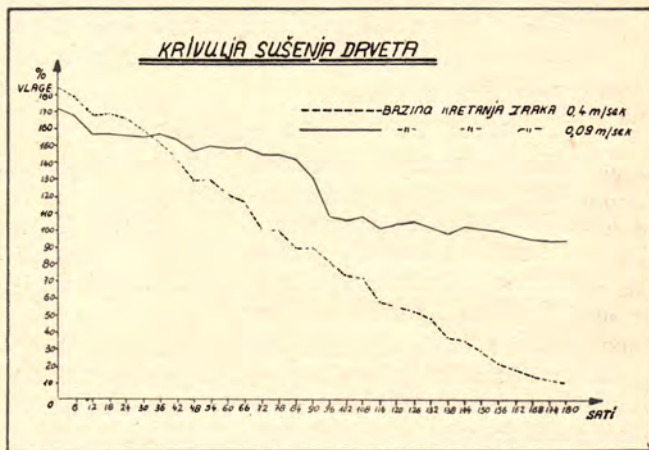
Ing. MATIJA ĐAIĆ:

KAKO MOŽEMO ISKORISTITI PILANSKE OTPATKE ČETINJAČA

Korištenje pilanskih otpadaka predstavlja, na žalost, još uvijek kod većine naših pilana problem kojemu se ne posvećuje dovoljno pažnje. Mnoge pilane koriste otpatke isključivo kao gorivo, bilo za vlastitu upotrebu, bilo za prodaju.

Kod pilana koje prerađuju tvrdo drvo taj način korištenja otpadaka je uobičajen, a otpaci se mogu prodati uz dosta visoku cijenu tako, da se podmire troškovi oko manipulacije i otpreme.

Na pilanama koje prerađuju četinjače ostaju često puta otpaci sasvim neiskorišteni, osim onog dijela koji pilana spaljuje za vlastiti pogon.



Slika 5, —

Umjetna sušionica drveta tipa »V 48« ne odgovara. Osnovni joj je nedostatak nezadovoljavajuća količina zraka u $\text{m}^3/\text{sek.}$, koju ventilator može dati, u odnosu na količinu koja je potrebna. Jasno, da takva gruba griješka kao najutjecajniji faktor povlači za sobom nerentabilnost i napuštanje već izgrađenih postrojenja. Zajedno sa svim ostalim nedostacima, koji su od manje važnosti (narocito izolacija) te nisu ni spominjani, jasno je zašto sušionica tipa »V 48« ne može u ovakvom izgledu odgovarati namijenjenoj svrsi. Već smo pristupili izvođenju preuređenja, a rezultati će se očitati u daljnjem radu.

Cilj ovoga članka je razviti diskusiju po pitanju sušenja drveta kod nas. Potrebno je prvenstveno obratiti pažnju samim postrojenjima, ispitivati komoru po komoru, uklanjati nedostatke i osposobljavati, a ne napuštati već postojeća postrojenja. Tek onda, kad budemo imali odgovarajuća postrojenja, moći ćemo pristupiti ispitivanju i primjenjivanju pojedinih režima na naše drvo i naše prilike.

Zbog male kalorične vrijednosti drva četinjača i velikih troškova manipulacije otpadaka ti se otpaci teško prodaju, a polučena cijena ne podmiruje ni troškove manipulacije. Stoga ti otpaci predstavljaju problem koji se ne može jednostavno riješiti i ostaju većinom neiskorišteni.

Važnost tog problema za ekonomičnost rada pilane tim je veća što je pilana udaljenija od prometnih sredstava, jer je prodaja u tom slučaju skopčana sa većim transportnim troškovima, te se može polučiti manja cijena. U većini slučajeva kalkulacija prodaje pokazuje negativne rezultate.

Pokušat ćemo ukratko iznijeti mogućnosti boljeg korištenja otpadaka četinjača. Pri tome ćemo podrobnije razmotriti one mogućnosti koje nisu vezane sa skupim instalacijama, a ostale ćemo samo spomenuti.

Otpaci kao sirovina za celulozu

Velika potražnja celuloznog drveta, koje je deficitno, ukazuje na potrebu korištenja pilanskih otpadaka četinjača za proizvodnju celuloze. U tu svrhu mogu se koristiti pilanski otpatci jelovine i smrekovine i to krupniji, koji se mogu u tvornicama celuloze i papira usitnjavati.

Uzmemo li da će naša drvna industrija kroz idućih 10 godina prerađivati godišnje oko 200.000 m³ trupaca četinjača, dolazimo do rezultata da bi se godišnje moglo oko 15.000 m³ pilanskih otpadaka koristiti za proizvodnju celuloze.

Pri tome naravno nastaju posebni problemi oko sortiranja, manipulacije, otpreme i prodaje tih otpadaka. Taj problem nije lagano riješiti, jer je manipulacija otpadaka skopčana s velikim troškovima, a, obzirom na malu prostornu težinu, slabo se koristi tovarni prostor transportnih sredstava.

Međutim, obzirom na veliku važnost tog pitanja za privredu naše zemlje, treba njegovom rješavanju posvetiti naročitu pažnju. Sigurno je da se može naći rješenje koje će zadovoljiti jednako proizvođača kao i potrošača, te da će se u najskorije vrijeme pilanski otpatci četinjača maksimalno iskorištavati u tu svrhu.

Jasno je da to rješavanje nije samo zadatak drvene industrije, nego isto tako i industrije papira i celuloze a i željeznice. Za sada samo navodimo ovu mogućnost korištenja, a drugom prilikom, ćemo se posebice osvrnuti na način kako da se to ostvari.

Otpaci kao sirovina za panelske srednjice

U Narodnoj Republici Hrvatskoj godišnja proizvodnja panel-ploča iznosi u prosjeku 2500 m³, u koju se svrhu prosječno utroši 3.520 m³ prvoklasnih jelovih dasaka. Proizvodnja srednjica za panele vršena je t. zv. blok sistemom, t. j. daske su lijepljene u blokove, koji se kasnije raspiljuju u jarmačama na srednjice. Takva proizvodnja je skupa, a što je još važnije, troše se velike količine prvoklasnih dasaka.

Umjesto toga, mogle bi se letvice za izradu srednjica za panele izrađivati iz pilanskih otpadaka četinjača na pilanama koje prerađuju četinjače.

Tu postoje dvije mogućnosti:

1) da pilana izrađuje samo letvice, koje prodaje proizvođačima panela;

2) da pilana izrađuje gotove srednjice.

Obzirom na raznolikost dimenzija i strukture otpadaka pilane bi morale izrađivati letvice raznih profila u svrhu što boljšega iskorištavanja tih otpadaka. Te letvice moraju u principu biti tako rezane, da godovi teku okomito na plohu srednjice, odnosno barem približno okomito. To iziskuje

sortiranje letvica nakon izrade prema presjeku i duljini te uskladištavanje do otpreme. Time se troši mnogo radne snage, a potreban je veliki natkriveni prostor za uskladištenje i sortiranje. Izrađene letvice trebalo bi vezati u snopove, te otpremati u tvornicu panel-ploče u zatvorenim vagonima.

Male pilane, koje prerađuju male količine četinjača, imat će male količine letvica pojedinih dimenzija, te će morati čekati dugo vremena da kompletiraju veće količine jedne dimenzije koju mogu otpremiti.

U koliko bi, međutim, pilane izrađivale samo jedan presjek letvica, iskorištenje otpadaka bilo bi slabo.

Velike pilane, pak, koje prerađuju velike količine četinjača, mogu proizvesti i veće količine letvica. Za tu proizvodnju ne će moći koristiti pomoćne strojeve u pilani, jer su ti već zauzeti redovitom proizvodnjom, a, pored toga, hrpe otpadaka stvarale bi velike zapreke normalnom radu pilane. Stoga bi za izradu letvica trebalo izgraditi posebnu prostoriju i postaviti posebne cirkulare što predstavlja veliku investiciju, koja se može amortizirati višom cijenom gotovih letvica. Uz to će za te velike količine letvica trebati i veliki natkriveni prostor za sortiranje i slaganje, kojim naše pilane četinjača ne raspolažu.

Prema tome, i na velikim kao i na malim pilanama, izrada samih letvica ne predstavlja ono rješenje, koje bi uz male investicije povisilo vrijednost proizvoda pilane, što je svrha te proizvodnje.

Proizvodnja srednjica iz letvica je jednostavan proces, te se može vršiti ručno, poluautomatski i čisto automatski. Način proizvodnje ovisit će najviše o raspoloživim količinama otpadaka. Male pilane, koje izrađuju male količine letvica, odabrat će ručni način proizvodnje, a velike poluautomatski ili automatski način.

Prednost proizvodnje srednjica na pilani pred proizvodnjom samih letvica leži u tome, što će srednjice, obzirom na visoku cijenu, lako i brzo amortizirati investicije potrebne za tu proizvodnju (one nisu mnogo veće od onih za proizvodnju samih letvica).

Tok proizvodnje

Na pilani se odmah prilikom iznošenja izdvajaju otpaci sposobni za proizvodnju letvica. Ti se otpaci mogu odmah prikrajčivati, tako da se s njih odrežu dijelovi koji nemaju potrebnog presjeka za izradu letvica. Nakon toga otpaci se sakupljaju i čekaju na sušenje. Sušenje otpadaka ne predstavljaju veliku investiciju, a lože se materijalom male vrijednosti.

Nakon toga otpaci se raspiljuju na pilama letvicama na određeni profil te odrezuju na duljine prema veličini komada koji se prerađuje. Kod čisto automatske proizvodnje prije raspiljivanja otpaci se moraju blanžati na debljači (dikerica).

Priručene letvice rasvrstavaju se prema debljini i slažu ručnim putem u ploče određene veličine, pri čemu se ne mora strogo paziti na duljinu, jer će se srednjica nakon lijepljenja obrubiti na određene dimenzije. Složene letvice premazuju se ljepljivom i stlačuju u ploču. U daljem postupku razlikuje se automatski način od ručnog. Kod automatskog se premazuju čitave plohe odjednom, nakon čega se letvice automatski zaokreću za 90° i stlačuju u ploču, tako da od slaganja do izlaska iz stroja proces teče automatski.

Ručnom proizvodnjom se premazuju letvice pojedinačno, zatim se slažu u ploče i stegnu škripcom, te se ostave stegnute sve dok ljepljivo ne veže. Nakon što je lijepilo vezalo, ploče se podrezuju na određene dimenzije, te blančaju u debljači.

Gotove se ploče slažu u suho skladište pažljivo jedna na drugu, da se spriječi deformiranje.

Automatski način proizvodnje iziskuje velike količine otpadaka koje mogu sakupiti samo velike pilane. Pored toga, treba mnogo veća prostorija nego za ručnu proizvodnju te skuplji uređaj, bilo domaće bilo inozemne konstrukcije. Za proizvodnju treba, pored električne energije za pogon, toplinska energija za zagrijavanje stroja u svrhu pospješavanja vezanja ljepljiva. Prema tome, takav način proizvodnje odgovara samo najvećim pilanama.

Poluautomatski način odgovara za sve pilane, jer se sve radne operacije vrše ručno, osim premazivanja i stlačivanja. Taj način proizvodnje iziskuje veći broj okvira raznih dimenzija, ali su svi ostali uređaji jeftiniji i može ih izraditi svaka pilana u svojoj radionici.

Ručni način proizvodnje ne iziskuje nikakvih uređaja, osim škripaca za stezanje ploča nakon lijepljenja, koji su sasvim jednostavni, jer se stezanje može vršiti klinovima i vijkom. Taj način je uporabljiv za sve pilane koje prerađuju male količine četinjača, jer omogućuje rad sa prekidima, a povećanjem broja radnika i broja škripaca može se povećati i proizvodnja.

Osvrnut ćemo se konačno na nacionalno ekonomsku važnost ovog načina korištenja otpadaka.

Naša finalna drvna industrija i obrtnici troše velike količine panela, tako da ih postojeća proizvodnja ne može podmiriti. Zbog toga treba povisiti proizvodnju panela, da se spriječi trošenje punog drveta za svrhe gdje se mogu upotrebiti paneli, a pogotovo za one svrhe, gdje su paneli upotrebljiviji nego puno drvo. Dosadašnji način proizvodnje panelskih srednjica iz blokova iziskuje utrošak velikih količina dasaka, jer se za jedan kubni metar panel ploča troši 1,6 m³ dasaka, odnosno za 1 m³ srednjica 2—2,2 m³. To znači, da bi za proizvodnju daljnjih 5.000 m³ panel-ploča trebalo utrošiti daljnjih 8.000 m³ dasaka. Tu količinu panelskih srednjica mogu proizvesti naše pilane četinjača iz otpadaka, te se prema tome može

uštediti gornja količina dasaka za druge svrhe, pa i za izvoz.

Prema rezultatima pokusa izrada 1 m³ srednjica iz otpadaka stoji oko 25.000 dinara kod ručne proizvodnje, a kod automatske proizvodnje stajat će još i manje. Sadašnji proizvodni trošak za 1 m³ srednjica iz dasaka iznosi oko 40.000 dinara. Prema tome, proizvodnjom iz otpadaka može se sniziti cijena panela, a time bi se znatno povećala potrošnja.

Pri proizvodnji srednjica iz otpadaka ne zamišlja se proizvodnja ploča standardnih dimenzija nego malih ploča u dimenzijama koje odgovaraju potrošačima, čime se u konačnoj liniji snizuje proizvodna cijena gotovih izrađevina (pokuštvo, vrata i t. d.), jer potrošač ne će imati otpadaka koje ne može upotrebiti.

Iz svega slijedi očito, da je proizvodnja srednjica za panele iz otpadaka korisna za proizvođače-pilane i potrošače a isto tako i za narodnu privredu, a usto je i potrebna zbog oskudice drveta četinjača, koja će se doskora početi osjećati.

Treba nastojati da čim više pilana pristupi toj proizvodnji, jer je ona korisna i predstavlja jedan od najboljih načina korištenja pilanskih otpadaka bez velikih investicija.

U Institutu za drveno industrijska istraživanja u Zagrebu izrađene su osnove za sva tri načina proizvodnje te ih interesenti mogu tamo dobiti.

Korištenje otpadaka za ploče vlaknatice

Podizanje tvornice za ploče vlaknatice na području pilana četinjača u NR Hrvatskoj za sada nije moguće, jer je skupčano sa vrlo visokim troškovima i to, kako za uvoz strojeva, tako i za građevinski dio. S druge strane, ni jedna od postojećih pilana četinjača nema dovoljnih količina otpadaka da bi mogla alimentirati tvornicu ploča vlaknatice. Prijevozni i manipulativni troškovi za dopremu otpadaka s drugih pilana onemogućuju i isključuju za sada mogućnost korištenja otpadaka u tu svrhu. Isto tako ne mogu s tog razloga naše pilane u Gorskom Kotaru otpremati otpatke tvornici ploča vlaknatice u Ilirskoj Bistrici.

Proizvodnja ploča iverica

O proizvodnji ploča iverica već je pisano u »Drvnoj industriji« 11-12/51. Sigurno je da su ploče iverice jedan od najboljih materijala, koji se može proizvesti iz pilanskih otpadaka, pri čemu se mogu, uz četinjače, koristiti i listače. Investicije za takvu tvornicu su znatno manje nego za tvornicu ploča vlaknatice, ali je i ta proizvodnja skupčana sa uvozom ljepivih smola iz inozemstva. Zbog toga je potrebno da se izvrše detaljne analize za izgradnju takve tvornice, ali je sigurno da bi se te ploče mogle dobro upotrebiti za razne svrhe, a pored toga bi poduzeće koje ih proizvodi radilo vrlo rentabilno. Stoga spominjemo i ovu mogućnost iskorištenja otpadaka kao podstrek proizvođačima da se zainteresiraju za tu proizvodnju.

PROBLEMATIKA I PERSPEKTIVE KEMIJSKOG ISKORIŠTAVANJA DRVETA

Napretkom civilizacije i kulture povisuje se potreba za sirovinama, koje su temelj proizvodnje raznih dobara neophodno potrebnih u svakidašnjem životu modernog čovjeka. Tome još treba dodati činjenicu da je čovječanstvo — usprkos dugotrajnim i krvavim ratovima — u stalnom porastu. Oskudica sirovina karakteristična je pojava našeg doba, te su razumljiva nastojanja za usavršavanjem tehnike i prilagođenjem trenutnim potrebama, t. j. nastojanja da se čim racionalnije iskoriste najprikladnije sirovine, kako bi proizvođači bili što svrsishodniji za podmirenje potreba čovjeka.

Drvo zauzima među našim sirovinama istaknuto mjesto, i to ne samo radi goleme količine koja se prerađuje, nego, još više, radi svojih izvanrednih osobina koje omogućuju mnogostranu primjenu. Drvo predstavlja dragocjenu sirovinu i u suvremenoj kemiji. Kemijsko je iskorišćavanje drveta od osobitog značaja zbog mogućnosti upotrebe deklasiranih sortimenata, pa čak i otpadaka (na pr. strugotine, trešće i sl.), što je od naročite važnosti za osnovno pitanje: štednja na oskudnim sirovinama.

Pojam kemijskog iskorišćavanja drveta treba shvatiti široko, iako se tu katkada radi i o postupcima očito nekemijske prirode. Posmatrano sa praktično-tehničkog gledišta, tu se ubraja svaki način dobivanja kemijskih sastojaka, koji se nalaze u drvetu ili se u njemu stvaraju, pa bilo to kemijskom reakcijom ili bilo kojim drugim putem. U ovo područje spada također i unošenje kemijskih sredstava u drvo (na pr. impregnacija). Prema tome, u kemijsko iskorišćavanje drveta ubrajamo ove tehnološke postupke:

- 1) dobivanje celuloze i drvenjače
- 2) proizvodnja ekstrakata za učinjanje
- 3) suha destilacija
- 4) hidroliza
- 5) dobivanje eteričnih ulja
- 6) proizvodnja umjetnih ploča, plastičnih masa i briketa
- 7) konzerviranje

Kod nas je kemijsko iskorišćavanje drveta tek u početku, premda su neke grane već odavno zastupane sa prilično velikim kapacitetima, kao na pr. proizvodnja celuloze, ekstrakata za štavljenje i suha destilacija. Ipak, razvitak kemijske drvne industrije kod nas pokazuje izvjesno oklijevanje. Ova je rezerva, međutim, u mnogo slučajeva potpuno opravdana, jer postoje kemijski načini iskorišćavanja drveta koji su, doduše, naučno

i tehnički prečišćeni, ali se ipak ne preporučuju za praktičnu primjenu iz razloga ekonomičnosti.

Obzirom na gore iznijete okolnosti, prije svega je potrebno upoznati se sa trenutnim stanjem ove industrije, odnosno sa nastalim promjenama zadnjih decenija. Nadalje treba ispitati pojedine ogranke kemijske drvne industrije u vezi sa raspoloživim sirovinama, rentabilnosti za naše prilike, sposobnosti konkurencije na svjetskom tržištu kao i nužnost proširenja postojećih, odnosno postavljenja novih kapaciteta.

1) CELULOZA

Najvažnija kemijska prerada drveta, bez sumnje, je izrada celuloze i drvenjače.

U posljednjih je 100 godina celuloza iz drva velikim dijelom zamijenila upotrebu lanenih i konopljanih tekstilnih otpadaka u industriji papira, tako da se isti upotrebljavaju jedino za izradu specijalnih vrsta, dok se prosti papiri, t. j. oni na koje se ne stavljaju posebni zahtjevi u pogledu čvrstoće i otpornosti, proizvode isključivo iz drvne celuloze, odnosno drvenjače (na pr. novinski, otmotni i dr. papiri, kao i ljepenke).

Svjetska se proizvodnja celuloze razvila neobično naglo, što pokazuju i ovi podaci:

1929. god.	oko 10,000.000 t
1937. „	23,895.000 „
1948. „	27,980.000 „
1949. „	29,020.000 „
1950. „	31,170.000 „

U skladu sa tehničkim napretkom, proizvodnja drveta kao industrijske sirovine za proizvodnju celuloze, sve više odmiče ostalim granama drvne industrije, što možemo objasniti usporedbom: označivši proizvodnju 1937. godine sa 100, indeks za 1950. godinu iznosi

za proizvodnju rezane građe:	116
za proizvodnju celuloze	: 153

Porast proizvodnje lignoceluloze do 1955. godine predviđen je blizu 37 miliona t. Što se tiče udjela pojedinih proizvodnih područja, računa se da oko 56% svjetske proizvodnje celuloznog drveta otpada na Sjevernu Ameriku (SAD, Kanada), 24% na Evropu, 18% na SSSR i 2% na ostale dijelove svijeta.

Za proizvodnju papira služi isključivo celuloza četinjara, i to zbog veće dužine njezinih vlakana. Vlakanca celuloze lišćara su kraća, pa se ista

uglavnom prerađuje u viskozu, odnosno tekstilna drvena vlakanca (umjetna svila i vuna), jer pri tome dužina vlakanca nema takvu važnost kao kod proizvodnje papira.

Za postizavanje predviđene proizvodnje od 37 miliona tona u godini 1955., potrebna je količina od oko 185 miliona m³ drva (t. j. 1 t celuloze = 5 m³ drva), i to oko 90% četinjara, a samo 10% lišćara. Poznato je, međutim, da već odavno sječa šume sve više premašuje njen prirast. Problem sirovinske baze vrlo je ozbiljan, pa se zato neprekidno radi na opsežnim ispitivanjima, koja imaju za cilj pronalaženje mogućnosti upotrebe lišćara (osobito bukve i brzo rastuće topole) i jednogodišnjih biljaka (slame raznih žitarica, trske, trave i sl.) za proizvodnju celuloze ne samo u svrhu kemijskog prerađivanja, nego i za industriju papira. Ovi su pokusi djelomično uspjeli. U Italiji, Njemačkoj i Austriji se sa dobrim uspjehom

Tabela br. 1

Godina :		1937	1947	1948	1949	1950	1951	1952
		1939						
Celulozno drvo u 1000 m ³	Proizvodnja četinjara		271	416	371	354	356	
	Proiz. lišćara (bukva)		142	135	272	269	250	
	Proizvodnja ukupno		413	551	643	623	606	588
	Domaća potrošnja		140	159	196	185	215	218
	Eksport		273	392	477	438	391	370
u 1000 t	Proizvodnja celuloze	35,6	20,0	22,1	22,9	26,8	31,5	34,0
	Višak uvoza celuloze	10,2				4,6	0,2	
	Proizvodnja drvenjače	9,0	10,3	13,7	17,6	19,2	21,0	15,4
	Potrošnja celuloze i drvenjače ukupno	54,8				50,6	52,7	
u 1000 t	Proiz. svih vrsta pipara	50,2	51,9	55,2	65,8	57,1	55,9	48,1
	Proiz. ljepenke	2,8	3,6	4,0	6,8	7,6	7,2	4,4
	Višak uvoza svih vrsta	38,8				23,6	15,0	
	Dom. potroš. svih vrsta papira	91,8				88,3	78,1	

Kako proizlazi iz gornjih podataka, kod nas zapravo sirovinski problem još nije oštar, budući da još uvijek izvozimo znatne količine celuloznih četinjara i sav bukov materijal. Potonje iz razloga što se u našoj zemlji još nije pristupilo proizvodnji bukove celuloze (fagoceluloze). Time, međutim, nije rečeno da je naša sirovinska baza četinjara bogata. Prema mišljenju mjerodavnih šumara, kod nas ne postoje uslovi velikog razvoja proizvodnje celuloze iz četinjara, osim kada bi se pristupilo maksimalnom iskorištenju pilanskih otpadaka za celulozu, umjesto za umjetne ploče kao dosada. Proizvodnja umjetnih ploča bi se u tom slučaju trebala preorijentirati na otpatke lišćara. Mnogo je povoljnija situacija kod bukovog celuloznog drveta, jer je sirovinska baza vrlo široka.

Nadalje je iz gornje tablice vidljivo da je proizvodnja celuloze kod nas tek sada dostigla svoj i u znatnim količinama pored topole upotrebljava i bukva — dakako samo za viskozu. Ovdje treba

još napomenuti značajan napredak u upotrebi slame raznih žitarica u nekim zapadnim zemljama za proizvodnju ljepenke i prostih papira, jer to bitno olakšava opskrbu tvornica celuloze drvom. Tako je 1951. godine izrađeno ukupno oko 1,3 miliona tona celuloze iz jednogodišnjih biljaka u SAD, Holandiji, Belgiji, Z. Njemačkoj, Italiji, Francuskoj i Engleskoj.

Nasuprot izloženom posve su drukčije prilike u našoj industriji celuloze. Uslijed drvnog bogatstva Jugoslavije, bilo bi za očekivati da je u velikoj mjeri razvijena industrija celuloze, ako već ne i sama fabrikacija papira. Činjenice, međutim, pokazuju da to nije slučaj, što je uočivo iz tablice broj 1., koja na temelju službene statistike daje pregled produkcije, eksporta i importa dotičnih sirovina, odnosno prerađevina u posljednjih 6 godina, kao i usporedbu sa predratnim periodom: predratni nivo, dok se izrada drvenjače znatno povećala. Tome je razlog veliko oštećenje celulo-

zne industrije za vrijeme rata i teško obnavljanje iste, dok su tvornice drvenjače, koje ne iziskuju toliko dragocjena postrojenja, uspjele proširiti produkciju. Ovome treba još dodati da iz sličnih razloga (pomanjkanje modernih postrojenja) naše tvornice izrađuju celulozu uglavnom zastarjelim, više ili manje ekonomičnim postupcima. Tako se, na primjer, uopće ne proizvodi sulfitna celuloza za papir, niti celuloza iz bukovine za kemijsku preradu. Također se još ne proizvodi ni t. zv. poluceluloza, prokušani materijal za jeftinu izradu omotnih papira i ljepenke.

I konačno, što se tiče samoga papira, naša je proizvodnja nedovoljna. Iz tog razloga zauzima uvoz prilično visoku poziciju, dok, naprotiv, izvoz domaćeg papira i njegovih proizvoda daleko zaostaje. Najveći dio uveženog papira, kako po količini, tako i po vrijednosti, odnosi se na novinski papir. Nakon rotopapira slijede vreće od natron (kraft) papira (ambalaža), te razne specijalne vrste. U pogledu izvoza iz Jugoslavije, najvažnija je

stavka cigaretni papir, koji je na glasu zbog odlične kvalitete.

Unatoč velikoj važnosti za kulturni razvoj naroda, industrija se papira u Jugoslaviji razvija pod nepovoljnim okolnostima, budući da se bori sa mnogim poteškoćama. Najvažnije od ovih su sljedeće:

1. Tvornice papira nisu specijalizirane, već svaka od njih izrađuje po nekoliko vrsta, što nije racionalno
2. Strojeve, njihove dijelove, kemijske i druge sirovine moraju domaće tvornice nabavljati velikim dijelom iz inozemstva, što bezuvjetno poskupljuje proizvodnju
3. Premalena potrošnja domaćih papira od strane naše visoko razvijene grafičke i ambalažne (manufakturne) industrije, tako da se zbog toga ne iskorišćuje kapacitet naših vlastitih tvornica
4. Pomanjkanje visoko kvalificiranih kadrova
5. Nedovoljan izvoz samoga papira i ostalih proizvoda od papira

U zaključku možemo reći da bi se smanjenjem izvoza celuloznog drveta četinjara omogućilo povećanje domaće proizvodnje celuloze na dvostruko, i time bi se u krajnjoj liniji otvorila perspektiva razvitka jake industrije prerađevina celuloze (papira, drvnih umjetnih vlakana itd.).

2. PROIZVODNJA EKSTRAKATA ZA UČINJANJE

Među stare, empirijske načine kemijskog iskorišćavanja drveta treba ubrojiti dobivanje tvari za štavljenje koža iz kore drveta. Tehnički napredak, a prije svega povišena potražnja u zajednici sa težnjom za racionalnijim iskorištenjem, doveli su do istraživanja novih izvora biljnih štavila i primjenjivanja savremenih postupaka. Ovo je uskoro postalo novo polje rada kemijske tehnologije i industrije.

Proizvodnja je ekstrakata vezana uz sirovinSKU bazu, jer je racionalno korištenje moguće jedino u slučaju blizine izvora sirovine. Iz ovoga razloga, a uslijed neophodnosti ekonomičnog iskorišćavanja velikih količina hrastovih otpadaka, razvila se kod nas, počam od predzadnjeg decenija prošlog stoljeća, t. zv. taninska industrija u sklopu drvno-industrijskih kombinata. Proizvodnja ekstrakata iz drugih sirovina biljnog porijekla (drvo pito-mog kestena, kora od smreke, lišće od ruja i hra-

Tabela br. 3

Jedinica mjere = Ft	1937	1947	1948	1949	1950	1951	1952
	1939						
Domaća proizvodnja ekstrakta	10058	7856	8829	9070	8110	9209	9240
Izvoz ekstrakta	7126	5868	3638	876	835	2039	3406
Prema tome potrošnja domaćeg ekstrakta	2932	1988	5191	8194	7275	7170	5834
Uvoz ekstrakata	1757	350	370	600	400	530	986
Ukupna potrošnja domaće kožarske industrije	4689	2338	5561	8794	7675	7700	6820

stova šiška) mnogo je kasnijeg datuma. Najvažniji proizvod naše industrije ostao je i do danas hrastov ekstrakt, kako je vidljivo iz tabele br. 2. Tabela daje pregled proizvodnje naših tvornica tanina u FT (filtertonama) za godine 1947—1952: Tabela br. 2

ekstrakt	1947	1948	1949	1950	1951	1952
hrast	4086	6590	6423	5748	6691	6600
kesten	2935	1712	2224	1879	2125	2200
smreka	276	310	342	346	157	110
ruj	13	22	17	34	91	130
šiška	546	195	64	103	145	200
SVEGA :	7856	8829	9070	8110	9209	9240

Još prije rata, a naročito sada nakon rata, kod nas se sve više osjeća oskudica u sirovinama. Razlozi su opće poznati. Time je ugrožena i kožarska industrija, kojoj su biljna štavila osnovna sirovina. Prema tome, pitanje gospodarske politike održavanja našeg prirodnog bogatstva na vegetabilnim štavilima spada među probleme najveće važnosti, kako za industriju tanina, tako i za industriju kože, a, pored toga, i za politiku izvoza uopće. Ove činjenice govore da treba temeljito proučiti mogućnosti što potpunijeg iskorišćavanja postojeće sirovinSKU baze, jer je perspektivno rješenje (pošumljivanje) vezano uz dugi rok. Punu pažnju stoga zaslužuju t. zv. polustabilni uređaji za proizvodnju ekstrakata, koji se premještaju čim je dotična sirovinSKU baza iscrpljena. Na taj način radi sa punim uspjehom moćna argentinska industrija »Kvebračo«-ekstrakta. Ovaj postupak ne samo da je ekonomičniji od stare metode stabilnog pogona, već ima i drugih prednosti. Ekonomičnost je očita, jer je svakako jeftinije otpremati gotov produkt, nego dopremiti deseterostruku količinu sirovina na velike udaljenosti. Pored toga, postojanje ovakvih tvornica pruža jamstvo da će se dohvatljive sirovine zaista koristiti, čak i ondje gdje nedostaju komunikacije.

Drugi važan problem taninske industrije, o kojem ovisi njena budućnost, je pitanje izvoza. Prema službenim podacima proizvodnja, izvoz i uvoz, odnosno utrošak domaće kožarske industrije u posljednjim godinama i u usporedbi sa predratnim periodom, daju ovu sliku (tabela 3):

Te nam brojke pokazuju da se izvoz našeg ekstrakta poslije rata, pa sve do 1950. godine osjetno smanjio. Ovome je očiti uzrok povećana potrošnja domaćeg kožarstva uz istovremeno smanjenje uvoza inozemnih sredstava za štavljenje. Međutim, situacija se u posljednje vrijeme prilično izmijenila. Ukupna potrošnja biljnih ekstrakata

našeg kožarstva opet opada. Ovo naročito pogađa domaću industriju ekstrakata, jer se istovremeno primjećuje slabi porast upotrebe inozemnih štavila. Potonje ima opravdane i objektivne razloge.

U tablici br. 4 prikazani su ključni podaci o produkciji kožarske industrije:

Tabela br. 4

Proizvodnja	1939	1947	1948	1949	1950	1951	1952
Koža za đonove u t	7.600	8.654	10.352	12.327	11.554	10.291	8.162
Gornja koža u 000 m ²	2.000	1.916	2.534	2.767	2.785	2.598	2.268
Kožna obuća u mil. pari	6,90	7,55	9,55	10,77	10,66	8,28	5,70

Kako se vidi, proizvodnja kože i kožnate obuće naglo se podizala u poređenju sa predratnom sve do 1949. godine, otkada je u stalnom opadanju. Ovome nije uzrok zasićenje tržišta, već se tu ispoljava opasna konkurencija raznih drugih prepravina (guma, plastične mase, pluto, umjetna tekstilna vlakanca i druge kombinacije). Potonje ne možemo više nazivati nadomjescima, jer su već postali redovni materijal za izradu najrazličitijih predmeta (obuća, torbe, navlake, remenje itd.). Budući da se ovaj razvoj ne da zaustaviti, treba s njime ozbiljno računati. To znači da trebamo djelomice preorijentirati, odnosno proširiti prodajno područje naših taninskih ekstrakata, što je, na sreću, provedivo. Iako su se i u inozemstvu pojavili slični poremećaji u pogledu upotrebe ekstrakata u kožarstvu, ipak postoji mogućnost prođe velikog dijela naše produkcije, dakako samo pod uslovom besprijekornog kvaliteta ponuđene robe. S druge strane, međutim, pojavljuju nove mogućnosti plasmana biljnih ekstrakata. Tako je u novije vrijeme biljni ekstrakt našao značajnu primjenu kod industrije bušenja nafte (kao sredstvo za hlađenje osovine).

Kvalitet poslijeratnog ekstrakta općenito ne zadovoljava prilično visoke zahtjeve potrošača. Istina je da je prisilna upotreba slabijih sirovina (mlado drvo, natrula panjevina, neočišćeni ruj itd.) često uzrok povećanog taloga i tamnije boje ekstrakta. Pored toga, učestali su i prigovori inostranih kupaca radi previsokog sadržaja željeza i bakra u našim ekstraktima. Sve se ovo može spriječiti izabiranjem sirovina, dekantacijom i brižljivom kontrolom tehnološkog procesa.

Hrastov ekstrakt dobre kakvoće svakako predstavlja robu koja se rado upotrebljava i u inozemstvu, a osobito na evropskom kontinentu i to zbog svojih specijalnih svojstava. On je u kombinaciji sa drugim ekstraktima, koji štave brže,

idealno sredstvo za štavljenje najtežih, nepropusnih i kvalitetnih koža. Izvoz ovog ekstrakta treba forsirati, jer je domaća primjena ograničena.

Protiv kvalitete **kestenovog ekstrakta** nema prigovora od strane naših domaćih kupaca. Uslijed nedostatka sirovine taninska industrija nije u stanju udovoljiti najnužnijim potrebama.

Ekstrakti **smrekove kore** su dobre kvalitete. Dobrom bi organizacijom sabiranja i prijevoza bilo moguće iskoristiti daleko veće količine te dragocjene kore nego dosada. Premda je izvoz ovog ekstrakta ograničen, domaće bi kožarstvo moglo preuzeti preostale količine.

Potrebno je poboljšati kvalitet našeg **rujevog ekstrakta**, naročito u pogledu svijetle i postojane (neosjetljive) boje. U svom današnjem obliku nema uslova za naročitu primjenu, a pogotovo ne za izvoz.

Uspješno je poboljšana kvalitet **šiškinog ekstrakta** u tolikoj mjeri, da isti može doći u obzir i za eksport. Ovdje se, međutim, radi o neznatnim količinama, a osim toga je urod šiške vrlo različit iz godine u godinu, već prema vremenskim prilikama.

Na temelju mnogobrojnih ispitivanja i praktičnog prosuđivanja, vrijedilo bi kao buduće dodatne izvore štavila uzeti u obzir ove sirovine: jelovu i brezovu koru, drvo i koru bagrema, vrbinu koru i biljku »Polygonium amphibium«.

Napokon se treba još dotaknuti jednog ozbiljnog i važnog problema taninske industrije, a to je ispravno, odnosno ekonomično korištenje golemih količina otpadaka. Ovo pitanje još nije riješeno u evropskim tvornicama tanina (osim djelomice u Francuskoj), premda je već bilo dosta prijedloga. Sigurno je da spaljivanje izluženog triješća nije najracionalniji način iskorištenja. Bi-

lo bi mnogo povoljnije izvrći ih suhoj destilaciji i na taj način dobiti octenu kiselinu, drvni ugajl, katran itd. Međutim, visoki sadržaj vlage (do 65%) uzrokom je da se ovaj postupak ne isplati, jer bi prethodno sušenje, koje bi trebalo provesti, iziskivalo mnogo topline, t. j. goriva. S druge strane, izgleda da je kemijska prerada otpadnog iverja pod stanovitim okolnostima rentabilna. Tako u SAD, a u novije vrijeme i u Francuskoj, neke tvornice prerađuju kestenovo iverje, koje ostaje nakon izluženja tanina, na celulozu odnosno papir. To se iverje razgrađuje alkalnim postupkom (natrijskim hidratom i sodom). Iskorištenje kod ovog postupka iznosi 30—40% od težine suhog drveta. Dobivena sirova (nebijeljena) celuloza je crvenkasto-sivo-smeđe boje. Iz nje se uglavnom proizvodi papir za omatanje i ljepenka, ili, pak, služi za dalju kemijsku preradu. Postrojenja su podigle same tvornice tanina, kako bi na licu mjesta iskorištavale te svoje otpatke, koje su inače spaljivali. Bitan preduslov ovome je blizina nalazišta jeftinog uglja kao izvor potrebne toplinske energije za pogon tvornice tanina i celuloze. Poluindustrijskim pokusima također je ustanovljeno, da se na sličan način dade preraditi hrastovo iverje. Iako je dobivena celuloza tvrđa, nešto tamnija i teža za bijeljenje od kestenove, ipak potpuno odgovara za proizvodnju niza vrsta prostog papira, a naročito ljepenke. Ovaj problem zaslužuje punu pažnju iz razloga, što bi naša taninska industrija mogla prema današnjem kapacitetu proizvesti godišnje blizu 20.000 t celuloze iz izluženog drvnog iverja.

Postoji još jedan interesantan prijedlog za kemijsko iskorištenje iverja. Budući da sve materije koje sadrže celulozu i pentosane daju kod hidrolize sa razrijeđenim mineralnim kiselinama furfural i metanol, to se pokušalo oba dobiti iz izluženog triješća prije sagorijevanja. Provedeni industrijski pokusi dali su 6—9% furfurola i 1—2% metanola (sve računato na težinu suhog triješća), što bi doduše zadovoljilo rentabilnost. Međutim, kalorična vrijednost drvene mase, koja preostane nakon hidrolize, smanjena je uslijed ovog postupka za oko 16%. Daljnji je nedostatak u tome, što se kiselina tvrdokorno drži triješća i na taj način jako izgriza ložište. Zbog toga se ovaj postupak nije mogao do danas održati u praksi.

Problematika taninske industrije sažeta u nekoliko riječi sastoji se u pronalaženju mogućnosti što potpunijeg iskorištavanja postojećih sirovin-skih baza i poduzimanju efikasnih mjera za proširivanje istih. Budući plan rada usmjerio bi se ovako:

Treba uložiti sve snage, da se u najmanju ruku održi današnji količinski nivo proizvodnje hrastovog ekstrakta. Treba poboljšavati kvalitet u pogledu topivosti i svijetle boje. Uz upotrebu najracionalnijih metoda (proizvodnja velikih količina u jednom specijaliziranom pogonu) potrebno je sniziti proizvodne troškove na minimum. Ovakav

hrastov ekstrakt ima skoro neorganičenu mogućnost plasmana. Veći dio produkcije treba odrediti za eksport.

I proizvodnju kestenovog ekstrakta treba forsirati što je više moguće. Preporučivo je sve količine prije svega rezervirati samo za domaće kožare, jer je za njih dragocjen i teško nadoknativ produkt, dok je njegova sposobnost konkurencije na svjetskom tržištu dosta ograničena.

Ostale ekstrakte (naročito ruj i šišku) treba prokušanim metodama poboljšati, i prije svega, popularizirati u domaćem kožarstvu, pa tek onda postepeno osvajati inozemno prodajno područje. Dosada kožarstvo gleda na te ekstrakte sa izvjesnim nepovjerenjem.

Napokon, treba nastojati podići izvoz naših ekstrakata na predratni nivo, t. j. otprilike 7000 Ft godišnje, uz podmirenje unutrašnjeg tržišta, što iznosi daljnjih 3000—4000 Ft domaćih i oko 1300 Ft stranih ekstrakata.

3. SUHA DESTILACIJA DRVETA

Već smo u početku napomenuli da izvjesne okolnosti podupiru, pa čak i opravdavaju tradicionalne postupke, premda ih je moderna tehnika prestigla. To osobito važi za suhu destilaciju drveta. Razlog nije posvuda isti, ali je uglavnom mjerodavno: bogatstvo na sirovinama (drvo), oskudica visokovrijednog uglja i slabo razvijena kemijska industrija. Sve ovo odgovaralo je do nedavno u velikoj mjeri činjeničnom stanju u FNRJ. Međutim, nastale su izvjesne promjene, koje ozbiljno počinju ugrožavati opstanak te industrije, a to su:

- 1) potreba za drvnim ugljenom opada uslijed ostvarenja ekonomične metode za oplemenjivanje (koksiranje) lignita;
- 2) postepeno jačanje domaće kemijske industrije, koja će uskoro otpočeti sa proizvodnjom octene kiseline, metanola, acetona i drugih proizvoda na sintetski način;
- 3) relativna oskudica u sirovinama, pogotovo bukovini (cjepanice), koja je do nedavno bila najvažnija sirovina za suhu destilaciju, a danas mnogo više vrijedi kao sirovina za druge strhe (fagoceluloza, rudno drvo, pragovi).

Prema tome, suha se destilacija drveta nalazi na prekretnici.

Ma da važnost pojedinih proizvoda suhe destilacije nije uvijek jednaka, ipak su od posebnog značaja: drvni ugajl, octena kiselina i metanol. Od manjeg je značenja katran. Pored ovih, suha destilacija daje još i druge vrijedne proizvode, kao drvnu žestu, aceton, formaldehid, razna otapala, mravlju kiselinu i dr. Međutim, količina tih produkata relativno je malena, a njihovo dobivanje u čistom stanju prilično je teško i skupo.

Prema raspoloživim podacima u FNRJ je u godinama 1947—1951. pougljeno prosječno 141.151 prm. bukovine godišnje (vidi tabelu br. 5).

Tabela br. 5

Proizvodnja u tonama	1947.	1948.	1949.	1950.	1951.
Retortni uglj	14.752	15.814	22.505	23.251	20.039
Octena kis., 40—60%	213	290	276	341	367
Octena kis., jest. 70—80%	855	930	991	957	618
Miješana otapala	265	246	272	483	411
Drvena žesta	64	44	28	45	68
Karbolineum	145	145	144	213	236
Metanol	141	137	143	141	140
Aceton	113	195	398	452	438
Ulje, katran, smola	1.258	1.355	1.622	1.427	1559
Ostali proiz. suhe dest.	388	654	1.861	1.940	1.539
Formaldehid	223	357	498	617	642
Acetati	119	146	185	259	192
Drveno vapno i sint. otap.	1.100	824	1.806	1.992	1.616
Ost. sintet. proizvodi	87	41	20	118	135
Briketi drv. ugljena	2.054	1.127	834	908	1.299
Proizvodi suhe destilacije svega	21.777	22.305	31.583	33.144	29.299

Iz Tablice br. 5 je vidljivo da retortni uglj predstavlja glavni proizvod. Navedene količine, izuzev retortnog uglja, služile su isključivo za podmirenje domaćih potreba. Pored toga, potrošnja nekih artikala (acetati, aceton i dr.) zahtijevala je neznatan uvoz u prosječnoj količini 400 t godišnje. S druge je strane ostao znatan dio proizvedenog uglja na raspolaganju za eksport. Proizvodnja, potrošnja i izvoz retortnog i šumskog uglja vidljiva je iz tabele 6:

Količina u 1000 tona	1947.	1948.	1949.	1950.	1951.
Proizv. šumskog uglja	14	30	54	32	18
Proizv. retort.	15	16	22	23	20
Svega :	29	46	76	55	38
Eksport uglja ukupno	17	17	7	7	13
Domaća potrošnja uglja (ukupno)	12	29	69	48	25

Očito je da je potrošnja u stalnom nazadovanju. Ovo važi isto tako za vanjsko kao i za unutarnje tržište.

Obzirom na narodno gospodarstvo naša je industrija zasada još primorana trošiti ove važne i za daljnju reprodukciju neophodne produkte. Prema tome, naša se suha destilacija nalazi u povoljnom položaju, a ovo će stanje potrojati još neko vrijeme. Međutim, krajnje je vrijeme da i suha destilacija napreduje, kako bi bila u budućnosti u skladu sa modernom ekonomikom, jer bi inače izgubila pravo na postojanje. Treba pronaći nove, jeftinije metode rada, a prije svega treba prilagoditi proizvodnju izmijenjenom stanju sirovinskih baza.

Najvažniji problemi koje treba riješiti jesu:

- 1) Preorijentacija proizvodnje na deklasirane vrste drveta, t. j. na preradu svakojakih otpadaka, t. zv. piljevine i strugotina, a također i oblica i sječenica. Nadalje treba uvesti i forsirati pougljivanje drugih vrsta drveta (grabovine, javorovine, jasenovine i drugih lišćara), a ne samo bukovine kao dosada.
- 2) Uštednja goriva kod zagrijavanja retorti.
- 3) Obnova dotrajalih i zastarjelih postrojenja. Pored toga treba mehanizirati cjelokupni transport radi racionalizacije rada (povišenja produktivnosti), u svrhu sniženja proizvodnih troškova.
- 4) Revizija lokacije pogona. Suha se destilacija može razvijati samo ondje, gdje ima dovoljno jeftine sirovine i gdje se ta ne može upotrebiti za druge svrhe.
- 5) Uvođenje polustabilnih, ili, štoviše pokretnih postrojenja, u kojima bi se dobivao na licu mjesta jedino drvni uglj, dok bi se destilati otpremali u najbližu stabilnu tvornicu na rektifikaciju, odnosno daljnju preradu.
- 6) Briketiranje drvnog uglja, proizvedenog iz sitnih otpadaka, naročito iz piljevine. Osim toga, potrebno je iskoristiti nova i obilna područja primjene ovakvog uglja u praksi (na pr. kao gorivo za motorna vozila, generatorske peći i dr.).

(Nastavak u slijedećem broju)

VODA KAO SREDSTVO ZA KONZERVIRANJE DRVETA

»Od pamtivijeka drvo potapamo u vodu, da bi nam dulje potrajalo« reče mi jednom majstor u brodogradilištu korčulanskog zaliva. I zbilja, to je živa istina, kojom bi se trebalo općenito čim više koristiti.

Istraživanja sredstava za očuvanje drveta od promjena i raspadanja datiraju nekoliko stoljeća prije naše ere. Prvo takvo sredstvo bila je voda, kao jedno od najpristupačnijih i najjeftinijih, a tek kasnije se drvo prevlačilo bitumenom i raznim uljima, koja su se upotrebljavala za balzamiranje mrtvacu. Tako navada Plinije stariji da je kip Diane bio izbušen i natopljen nardovim uljem (*Nardostachys-Valerianaceae*), a podnožje kipa Jupitra — djelo Fidijske — da je bilo premazano bitumenom, dok su drugi preporučivali napola ukuhano maslinovo ulje. (Kato st. — »De rustica«).

U Kini su mnogo prije naše ere prakticirali potapanje drveta u jezera i u more radi konzerviranja; u Japanu se i do danas održao propis, da se za državne isporuke prima drvo samo ako je odležalo bar godinu dana u vodi i preporučuje čim obimnije korištenje vodenih puteva (splavarenje po jezerima, kanalima i rijekama) da bi se što više rasteretile željezničke pruge (R. A. Herzner: »Verguetung des Holzes durch elektrische Auslaugung« — Zentralblatt f. d. ges. F.- u. Holzwirtschaft H. 4 — 1952).

Mletačka republika srednjeg vijeka — da bi osigurala što veću trajnost svojih galija — potapala bi potrebno drvo u more, te kasnije sušila više godina u prostranim zračnim drvarama.

Engleska ratna mornarica utvrdila je na temelju iskustava još XVII. vijeka da je njeno brodovlje, građeno iz hrastovine, koja je prethodno za 6 — 7 godina sušena, trajalo oko 30 godina, dok je ono izgrađeno za vrijeme napoleonskih ratova iz skoro svježije hrastovine dotrajalo za otprilike 8 godina.

Takvi običaji vladaju kod svih nordijskih naroda, koji po prirodni obiluju velikim rijekama i mnogobrojnim jezerima (Finska, SSSR, Kanada, USA — Florida itd.), a i u našem Primorju smatraju more najjeftinijim i najkorisnijim slagalištem za konzerviranje drveta, jer se u sigurnim uvalama i pored brodogradilišta mogu naći trupci raznih vrsti drveća, koje dulje vremena leži na dnu mora, da bi se kasnije upotrebilo za okosnicu ili oplatu brodice. Tako isto i ribari potapaju motke u more, na kojima kasnije uz obalu rastežu, prostiru i suše mreže, radi konzerviranja.

U januarskom broju (Drv. ind. br. 1-2 — 1953. Ing. R. Š.) bilo je govora o tome: »što je impregnacija i kako se ona provodi«, te je navedeno više vrsti savremenih metoda: premazivanje s anorganskim i organskim sredstvima, potapanje oguljenog drveta u hladnoj otopini sublimata, istiskivanje sokova iz svježije posječenih stabala pod korom i puno, odnosno štedno impregniranje u vakuum-tlačnim postupcima.

Ali i pored toga, što se u 5 velikih domaćih tvornica impregniraju spomenutim postupcima tt. stupovi, želj. pragovi, građa za mostove, vagone, rudnike td. te što troškovi impregnacije iznose svega 50 posto vrijednosti drva, a pravilno provedena impregnacija povećava trajnost drveta za 3 — 7 puta, znatne količine drveta se uopće ne konzerviraju, što nanosi štetu narodnoj privredi. — Prema drugim podacima trajnost drveta se kreće između 20 — 35 godina prema vrsti anti-septičnog sredstva i načinu impregnacije, dok u pogledu troškova impregnacija udvostručava troškove dobave običnog stupa približno, ali za to učetverostručuje njegovo trajanje. (Tehnika impregniranja drveta — J. Collardet — Paris, 1940.)

Međutim, namjera nam je da ovime svratimo pažnju na one znatne količine drveta, koje se upotrebljavaju nekonzervirane, odnosno neimpregnirane u građevinarstvu, saobraćaju, brodogradnji, poljoprivredi itd. i razmjerno brzo propadaju, kao i na ulogu, koju voda na jeftin i primitivan način može da ima u povećanju trajnosti drveta.

Voda je sadržana u drvetu kao u spužvi u »slobodnom« i u »vezanom« stanju, odnosno u stanju imbibicije ili konstitucije. Voda u slobodnom stanju nalazi se u staničju (ćelijicama), koje tvori drvenu masu, a u stanju imbibicije u stjenkama ovih ćelijica. Slobodna voda lako se gubi, a ona vezana u stjenkama ćelijica mnogo teže.

Drvo se na zraku — u slobodnom prostoru — vjetri, isparava, suši. Kao prosušeno drvo može da sadrži još uvijek 10 — 15 posto vode, po drugim 16 — 18 posto, odnosno 15 — 20 posto (Ugrenović), što ovisi od relativne vlage uzduha neposredne okoline. Kako se relativna vlaga u našoj klimi kreće između 65 — 85 posto može i prosušeno drvo da sadrži 13 — 18 posto vlage. Međutim i poslije duge periode sušenja drvo još uvijek nije potpuno stabilno. Pogrešno je donekle mišljenje, da drvo sa starošću izgubi manu »stezanja i bujanja«, jer je uzrok bacanja svojstvo unu-

tarnje materije drveta. Moll dokazuje u svom djelu, »Kuenstliche Holzrockung«, da su komadi drveta izuzeti iz sarkofaga poslije 5000 godina uvećavali i smanjivali svoj volumen, već prema relativnoj količini vlage u zraku. To dokazuje da drvo nije homogeno, te da su i promjene, obzirom na histološku građu (ćelijice, vlakanca, sudovi, traheide, bijel, srž, sržni traci, proljetno, jesenje tkivo itd.) u raznim smjerovima različite.

Sa svim tim, što drvo stalno »radi«, ipak, pravilno tretirano i dosta dugo sušeno — dulje traje. Suho drvo je prirodno čvršće od svježeg, te se stoga i najčvršća drva, kao kvebračo, gvajak, zmijsko drvo, lako obrađuju odmah poslije sječe, dok prosušena jako upropašćuju alat i oruđe pri preradi. Razlika i u težini sirovog drveta, sječeno-ga zimi i ljeti može varirati od 7 — 20 posto. (Ugrenović). I otpornost drveta na samom stablu je različita, jer je drvo sječeno u mezgri za vrijeme vegetacije. Općenito drvo, dobro isprano, izluženo vira od drveta posječenog za vrijeme mirovanja vegetacije. Općenito drvo dobro isprano, izluženo i dovoljno prosušeno gubi hranjive tvari, koje privlače ksilofage parasite, fiksira albuminoidne sastojke i traje »vječno« u odgovarajućoj sredini.

Tako bi se moglo konačno uštediti mnogo drveta i dosljedno znatno reducirati obim godišnjih sječa naših šuma.

Šuma je neke vrsti živo biće, pa mnoge njene bolesti i slabosti treba liječiti; potrebna je stoga higijena i terapija drveta. Sasječeno drvo izloženo je, s druge strane, kao organska tvar, raspadanju, jer sokovi, mezgra, rezervne tvari u ćelijama i međuprostorima lako trunu, pogotovo ako se ono nalazi na vlažnom, toplom i slabo zračenom mjestu, dok bitni dijelovi drveta lakše odolijevaju atmosferilijama. Drvo izloženo nevremenu nema duge trajnosti jer je veoma osjetljivo na rastvaranje i raspadanje uslijed zaraze vegetalnih i animanih bića, koja u njemu nalaze sebi hranu.

Uglavnom razlikujemo dvije vrste propadanja drveta biološkog porijekla: truleži od gljiva i crvotočine kukaca. Tako na pr. gljive (polypore) prouzrokuju trulež hrastovine bilo da ju napadnu u stojećem stanju ili poslije sječe, bilo u stadiju upotrebe gotove građe. Međutim, ne radi se uvijek o ksilofagnim gljivama, koje prouzrokuju stvarno raspadanje pregrada ćelijica. Veoma se često pojavljuju jednostavne hromogene gljivice, koje prouzrokuju samo promjenu boje (tamno-sivu, zeleno-plavu, smeđu, *Ophiostoma piliferum* na običnom boru) ne djelujući na karakteristične osobine otpornosti drveta. Slične pojave odvrtaču često kupce da preuzmu borovu građu, dajući prednost ostalim četinjačama.

Potrebno bi bilo da svi koji se bave sječom, preradom, odnosno ugradnjom drveta, budu donekle upućeni u biologiju gljiva, značajne osobi-

ne i potrebne uvjete njihovog razvoja, diagnostiku truleži, modifikaciju boje, sastav i korelativno slabljenje mehaničnih i fizičkih svojstava drveta kako bi usavršavanjem tehnike rada pri sječi, izradi, izvlačenju i preradi drveta, te primjenom potrebnih mjera predostrožnosti da trupci ne ostanu poslije sječe dugo u šumi, da se vrijeme izvlačenja iz šume što više skрати, da se drvo koje se obrađuje pod vedrim nebom čim prije skloni od nevremena i zaštiti od napadaja mnogih štetočina, da drvo koje se ugrađuje ne strada od »kućne gljive« itd. udovoljilo glavnim zadacima higijene drveta.

Na sličan način treba poznavati i biologiju insekata, da bi ih se moglo razlikovati u galerijama larvi, insekata ili termita, jer drvo ne služi svima za hranu. Tako, na pr., neki (kao *Lyctus*) živi uglavnom na štetu amidona sakupljenog u ćelijama drveta, drugi (kao *Syrex*) se udružuje sa gljivom, koja djelomično pretvara drvo u probavljivu hranu insekta. Neki kukci koji se hrane drvetom traže izvjesnu vlagu, drugi opet suho drvo (*Hylotropes bajulus*), neki napadaju drvo u stojećem stanju, drugi odmah po sječi, treći istom na stovarištu ili kad je već ugrađeno. Neke vrsti mekušaca i školjkaša (roda *Limmoria* i *Chelura*) i u slanoj vodi napadaju drvo (šipove, lađe, lučke uređaje) i naglo upropašćuju. Stoga onaj koji iskorišćuje i siječe drvo treba da umije procijeniti štetu na stojećem, pilanar da se pobrine za higijenu trupaca i gotove građe na stovarištima, graditelji da održavaju higijenske propise u novim i primjenjuju potrebnu terapiju u starim zaraženim zgradama pri upotrebi drveta.

Stalni porast oskudice drveta sili potrošače da pronađu mjesto drva drugu povoljniju građu ili, gdje to nije nikako moguće, da efikasnim zaštitnim mjerama produlje trajnost drvetu. Ali, pošto se drvo ipak radi svojih mnogostrukih prednosti ne može nego samo u ograničenoj mjeri zamijeniti drugom građom (željezom, arm. betonom, vještačkim masama itd.), ne preostaje drugo nego da se higijenom i terapijom što trajnije ušćuva od prirodnog propadanja.

Tehnika zaštite drveta uvjetovana je osobinama samog drveta. Histološka struktura, odnošaj živih i mrtvih ćelija, njihovih membrana i stijenki, njihovih međuprostora i šupljina koje sadržavaju zrak i vodu od velikog su značaja. Tako poroznost drveta može znatno varirati, ona kod najlakših vrsti drveća (kao u Balza-drvu, *Ochroma lagopus*, *O. bicolor*, *Musanga Smithi*) zauzima 85% i više zapremnine, dok u deset puta težem drvetu (kao ebanovini-*Diospyros ebenum*, gvajaku-*Gua-jacum officinale*) naprotiv drvnina zauzima 80% volumena. Drveća naših domaćih vrsti ne kreću se doduše u takvim ekstremima, ali se ipak zapremnina membrana kreće prosječno od minimalnih 20% do maksimuma od 60% volumena.

»Kod jelovine, smrekovine, obične borovine i jasikovine volumen stijenki čini približno 1/4, a volumen pora 3/4 čitavog volumena drveta. Arišovina i crna borovina, u kojih volumen pora čini oko 2/3 ukupnog volumena, stoje na granici četinjara i lišćara« (Ugrenović). Od toga ovisi i higroskopicitet pojedinih vrsti. Svojstvo higroskopiciteta odnosno »osjetljivosti na vlagu« dalo je povoda direktoru gradske ksiloteke »Cormio« u Milanu, da proizvede neku vrst »higrometra« u vidu vage time, što je mjesto tanjura postavio dvije kocke jednake težine, jednu najteže vrsti drveta *Brosimum Aubletti* P. (spec. težine 1.351 kg m³), a drugu najlakšeg drveta *blasa Ochroma lagopus* (spec. težine 76 kg/m³).

Porastom atmosferske vlage drvo balsa radi jače osjetljivosti i veće higroskopske površine postaje teže i spušta se, odnosno diže popuštanjem vlage, te tako može poslužiti kao higrometar na otvorenom, u zatvorenim prostorijama, pa čak i u staklenom ormaru funkcionira normalno već decenijama. (Vidi skicu).

Svaka vrst drveta ima svoju specifičnu trajnost, koja ovisi i o kemijskom sastavu. Tako neka stabla sadrže izvjesne tvari koje brane raspadanje drveta, kao tanin, smolu, alkalioide, eterična ulja itd. Prema trajnosti sasječenog drveta izloženog nevremenu, neki razvrstavaju drvo po ovom redu: veoma kratkotrajno: topola, bukva, breza, joha (3 g.); kratkotrajno: javor, jasen, jela (3—7 g.); trajno: srž hrasta, brijesta, bora (7—10 g.); veoma trajno: ariš, cedar, kesten (više od 10 g.).

Mnogo utiče na trajnost drveta i sredina u kojoj se drvo upotrebljava (u vazduhu, u vodi ili pod zemljom). Prost, suh i svjež zrak, vjetrovita atmosfera pridonose konzervaciji drveta, naročito u velikim nadmorskim visinama. Naprotiv, drvo u zatvorenom, vlažnom i toplom prostoru izloženo je napadu i zarazi gljiva i insekata. U vodi svježije drvo postaje trajnije uslijed djelomičnog ispiranja, odnosno izluživanja sokova, naročito kad je voda topla, čista i mekana. Trajnost drveta notopljenog u vodi mnogo je veća nego na zraku. Tako je joha u vodi ravna po trajanju hrastu ili arišu, dok na zraku prilično brzo propada. Tlo — ako je vlažno — odgovara prilikama kao kad je drvo u vodi. Poznato je da se vodovodne instalacije kupališta i šumarije Pertisau na Achenskom jezeru sjevernotirolskih alpi (929 m (n/m)) sastoje iz oblica 1.5—2.0 m dugih običnog bora ili cijevi običnog bora, koje su spajale ribnjake (bivših posjeda kneza Švarcenberga) — Lluboka, Čehoslovačka. One su, navodno, bile ugrađene nekoliko stoljeća pod zemljom i besprikorno vršile svoju funkciju. I kod nas (Bosna) imade »stubljina« — šupljih četinjastih trupaca — kojim su kaptirani podzemni izvori, na sličan način kao što sad nastoje da uhvate podmorska vrela (Postire — Ing

Šegvić), ili badnjeva vodenica, koji su ugrađeni koliko ljudi pamte! Međutim, ako je tlo pješčano i propustljivo, onda su prilike skoro iste kao na zraku. Glavni faktor sastoji se u varijaciji vlage, tako da tt. stupovi najviše trpe pri donjem dijelu u zemlji (»Cobra«-impregnacija primijenjena u Švicarskoj). Tlo može sadržavati i izvjesne sastojke koji uplivišu na trjanost drveta, drvo može upijati rastopine alkalične i slabe kiseline. Acidne i bazične soli djeluju hidrolitično, dok drvo upija i fiksira neutralne soli.

Zanatlije, koji prerađuju drvo, imadu već od davnina naslijeđeno iskustvo, da je splavareno drvo, dugo vremena ispirano vodom i naknadno sušeno, po svojim osobinama mnogo bolje od drveta koje nikako nije bilo u vodi.

Janka, Bud-Bodmer, Schwalbe, Ender i drugi, na temelju stručnih istraživanja posljednjih decenija, dokazali su da isprano drvo pokazuje izvjesno smanjenje higroskopiciteta, ne naginje toliko da »buja, radi, puca, da se steže, baca i krivi«, nadalje, da je drvo, koje je dosta dugo bilo u vodi izloženo ispiranju, odnosno izluživanju, otpornije protiv zaraze od gljiva i napada od crvotočina. Bez sumnje, pored u vodi topivih tvari (šećeri, soli) za postojanje higroskopiciteta mjerodavni su i ostali sastavni dijelovi kao celuloza, lignin, hemi celuloza (Warlimont: *Das Künstliche Holz-trocken*, Berlin — 1929.), odnosno njihovi geli, a nadasve ksilana, škrobi proteinskih tvari i trijeslovina, koje zauzimaju u sastavu drveta kod četinjara 25%, a kod lišćara i 30%, te u prvom redu uvjetuju higroskopicitet drveta. Već sama po sebi jaka moć bujanja spomenutih hidrofilnih koloida još se jače povećava uslijed u drvetu u vidu molekila, odnosno iona, rasprešenih šećernih i mineralnih tvari. Ove tvari su radi svoje hidrofilije, odnosno jake topivosti u vodi, najbolji hranjivi substrat za gljive, koje napadaju drvo, te im uslijed svoje izrazite sposobnosti bujanja mogu ustupiti za njihov razvoj neophodnu količinu vode. Ako se drvetu uslijed ispiranja oduzme škrob — važna hrana drvotočina — onda takvo drvo ne će biti tako jako izloženo napadu insekata. Prema tome, ispiranjem, odnosno izluživanjem drveta, može se u izvjesnoj mjeri produljiti njegova trajnost.

Međutim, dugo trajanje procedure prirodnog ispiranja drveta (2—5 god) znatno umanjuje ekonomičnost ovog postupka. To je i razumljivo, ako se uzme u obzir, da se od svih sastavnih dijelova drveta, koji prouzrokuju higroskopicitet, pored mineralnih soli samo šećeri i trijeslovine, kao potpuno topivi u vodi, lakše iz drveta izlužuju, dok se ostali sastojci — tromiji organski hidrofilni koloidi — mnogo dulje zadržavaju u drvetu. K tome prirodne vode, koje u ovom slučaju dolaze praktični u obzir, sadržavaju manje-više organske i

anorganske tvari, koje postavljaju izvjesne granice ispiranju. Tako jezerska tvrda i organskim tvarima uprljana voda ne može imati takvog djelovanja u ispiranju kao čista, mekana, tekuća voda.

Međutim, ove manjkavosti prirodnog ispiranja mogu biti lako odstranjene primjenom električne istosmjerne struje za pojačanje sporog odstranjivanja hidrofilnih drvnih sastojaka običnim ispiranjem. Ovo se provodi tim lakše, što su svi hidrofilni drveni koloidi sami po sebi električno nabijeni pa se djelovanjem električne istosmjerne struje brže kreću k elektrodama oprečnog potencijala (elektroliza).

Herzner je višegodišnjim laboratorijskim istraživanjima, kombinirajući razne postupke elektrolize, elektrodijalize, elektroosmoze, elektrophoreze, konstruirao aparat za električno izluživanje drveta i postigao zamjerne rezultate, koji se uglavnom mogu svesti na slijedeće:

Usljed električnog ispiranja znatno je djelovanje oduzetih sastojaka na higroskopicitet drveta, koji je to manji čim dulje traje ispiranje i čim je veća napetost struje. Električna struja najjače djeluje na sirovo drvo, manje na prosušeno, a najslabije na pareno. Smanjenje higroskopije je tim jače, čim je veći sadržaj vode u drvetu. Ta se činjenica može koristiti u praksi, jer pri niskom ili srednjem stanju sadržine vode nema pogibelji da se drvo »baca i radi«, ona se istom javlja kad se uslijed jakih pomjeranja vlage u zraku znatno poveća i sadržina vode drveta. Drvo s malenom sadržinom vode prostorno se ne širi nego u neznatnoj mjeri, i to pri visokoj relativnoj vlazi u zraku. Tako su platniče balza-drva, izrezane od splavarenih trupaca, spužvaste i sadrže do 300% vlage u omjeru suhe tvari. Kasnije, kad se prirodnim ili vještačkim putem prosuše, padne im sadržaj vode na 10%, te se radi slabog higroskopiciteta i minimalne toplotne vodljivosti upotrebljavaju za termičke izolacije hladionika, vozila, stanova, aviona i parobrodskih kabina, u posljednje vrijeme i za pomorske sprave za spasavanje.

Poznato je da je i bujanje drveta anizotropno, jer se drvo najmanje rasteže u smjeru vlaknaca (logitudinalnom), nešto jače u radijalnom, a najjače u tangencijalnom smjeru.

Pokusima je utvrđeno da se drvo limbe (*Pinus cembra*) percentualno stezalo u smjeru: longitudinalnom 0.203; radijalnom 1.20; tangencijalnom 4.70.

Omjer između stezanja u radijalnom i tangencijalnom smjeru je 1 : 3.9, što znači da se drvo u tangencijalnom smjeru steže 4 puta više, radi čega postaje shvatljivo »bacanje« dasaka.

Općenito utezanje drveta u pojedinim godišnjim dobama slijedi otprilike analogno krivulju relativne vlage u zraku, a tu svoju osobinu u izvjesnoj mjeri zadržava drvo kroz stoljeća, obzirom na naročitu svoju staničnu strukturu. — (R. Cormio, Milano, 1937.).

Pri pokusima električnog ispiranja ustanovljeno je da elektr. struja lakše djeluje u smjeru godova, nego li u radijalnom. Pošto je nejednakost bujanja u radijalnom i tangencijalnom smjeru glavni uzrok bacanja i krivljenja dasaka (omjer bujanja 1:4) te pošto električno ispiranje jače umanjuje rastezanje u tangencijalnom smjeru, smanjuje se međusobni omjer bujanja i neugodna pojava bacanja drveta.

Električnim, dakle, izluživanjem drveta moguće je izvući skoro čitav sadržaj mineralnih tvari, a djelomično i neke organske koloide, koji su uslijed svojih izrazito hidrofilnih svojstava nosioci higroskopiciteta i ujedno radi velike srodnosti s vodom najbolja hranjiva podloga za gljive koje napadaju drvo. Električno izluženo drvo je stoga slabije higroskopično, u manjoj mjeri se »baca, radi« i otpornije je protiv zaraze gljiva i napada insekata od običnog drveta.

Najprikladnije drvo za električno izluživanje je svježije posječeno, ali i s dugo godina prosušanim drvetom može se postići vidan uspjeh. Za ispiranje je najbolje upotrebiti mekanu vodu—kako radi uspjeha izluživanja tako i radi uštede struje — osobito kišnicu ili kondenziranu vodu.

Pomoću električnog izluživanja moguće je staro, dugo godina odležano drvo osposobiti za impregnaciju anorganskim solima (Wolmanove), pogotovo ako ona uslijedi odmah nakon električnog izluživanja.

Prije impregniranja ponovo prosušeno drvo, ne samo da bolje upija anorganske soli, već također i organska antiseptična sredstva (carbolineum) od običnog drveta.

Bukovo drvo, koje je samo ležalo u vodovodnoj vodi (tvrdoće 10—12^odH) slabije upija anorganske soli (Wolman) od običnog drveta, ali zato bolje prima organske tvari (Karbolineum).

Isproban je aparat elektrodijalizator, najprostije konstrukcije i lake manipulacije, zapremnine od 1.5 kubika, te se pokazao kao veoma upotrebljiv i pokretan.

Iz prednjeg se vidi kakvu značajnu ulogu ima voda u procesu konzerviranja drveta, te kolike prednosti pokazuje izluženo i naknadno prosušeno drvo u pogledu trajnosti i ostalih tehničkih svojstava.

(Nastavak u slijedećem broju)

PROBLEMI NAŠE DRVNE INDUSTRIJE

(POVODOM REFERATA EKSPERTA FAO-a, F. BENDERA IZ OTTAWE)

Novo je vrijeme u vezi s gigantskim napretkom tehnike obilježeno, među ostalim, i izmijenjenom ulogom korištenja sirovina u šumskom gospodarstvu. Mi smo danas na čistu, da u šumskoj privredi ne može biti divergencije između bioloških i tehnoloških interesa. To praktički znači, da ne smije biti protuslovlja između sirovinke baze i industrijske prerade. Na trajni opstanak ima pravo samo takva industrija, koja je sposobna iskoristiti drvo integralno te iz njega izrađivati najvrednije proizvode. U takvoj ulozi industrija može čak i djelovati na dizanje produktivnih kapaciteta, jer ona ima neposrednu i trajnu korist od uvećavanja prihodne sposobnosti sirovinke baze. Za nju onda ne može biti irelevantno, kolike su površine naših šuma, kako se s njima gospodari i kakva ih čeka budućnost.

Područje NR Hrvatske ima najveću i najraznoličniju drvenu industriju u državi. Teritorij naše republike, po najnovijim podacima statističke službe, zaprema 59.200 km² ili 5.920.000 hektara s ukupnim brojem stanovnika od 3.765.000 duša. Šumsko zemljište zauzima prostor od ukupnih 2.388.000 ha ili 40,3% teritorija. Kad bismo ovoj brojci dodali ogromne površine degradiranih pašnjaka i bujičnih terena, za koje nema drugog izlaza nego pošumljenje ili potpuni sterilitet, onda brzo dolazimo do uvjerenja, da gotovo polovica teritorija mora pripasti šumi i šumarstvu. To je realno gledanje stvari i ništa se tu ne da izmijeniti. Šume bi, dakle, kod racionalnog korištenja zemljišta morale zapremati daleko veće površine od onih, koje su u katastru kategorizirane kao šumsko zemljište. Ali degradirani pašnjaci i bujična područja nisu jedine nedaće u našoj općoj privredi. Statistički nam podaci kazuju, da od ukupnog šumskog areala otpada na

a) obraslo tlo	1.849.000 ha ili 73%
b) neobraslo tlo	539.000 ha ili 27%
c) ukupno	2.388.000 ha ili 100%

Dakle 27%, ili gotovo jedna trećina šumskog zemljišta, koje inače nije sposobno ni za jednu drugu unosniju kulturu, leži beskorisno izvan proizvodnje. Po načinu i metodama korištenja zemljišta NR Hrvatska spada među najzaostaliye zemlje u Evropi, a u FNRJ je u tom pogledu gore stanje jedino u NR Makedoniji, gdje postotak neobraslog prostora iznosi 30% od ukupnog šumskog areala. S gledišta prerade i potrošnje drveta moramo površinu od 539.000 hektara isključiti iz promatranja. Ali ni to nije sve. Iz obraslog areala moramo isključiti još i površine šikara, koje po službenim podacima iznose 110.000 ha, pa konačno možemo računati s tek 1.739.000 ha, odnosno 70% produktivne površine.

Kad bi naše šume proizvodile gromadni prirast po hektaru i godini od samo 3 m³ totalne mase, što je još uvijek ispod evropskog prosjeka, onda bismo mogli godišnje i potrajno iskoristivati

a) kod potpuno obraslog areala	7.164.000 m ³
b) po stvarnom stanju obraslog tla	5.217.000 m ³
c) razlika	1.947.000 m ³

ili, drugim riječima, mi godišnje imamo 2 milijuna kubnih metara manje samo zato, jer nam gotovo 650.000 ha zemljišta leži kao mrtvi kapital. Mi ponekad zaboravljamo, da je zemljište takav produktivni faktor, koji se ne da uvećavati; ono je potom uvijek zastupano u minimumu. Jedna je, dakle, od

prvih nedaća našeg šumarstva i njegove industrije u tome, što primaran faktor proizvodnje nije razumno korišten, već je u jednoj trećini prepušten sterilitetu.

Pretpostavili smo za naše šume 3 m³ totalne mase gromadnog prirasta po godini i hektaru. Međutim, ako se oslonimo na snimanje naših taksatora, mi ćemo moći ustanoviti da u strukturi naših jednodobnih šuma visokog uzgoja 46% površine otpada na sastojine mlađe od 40 godina, a tek 16% na sječive komplekse. Vidjet ćemo dalje, da drvena zaliha iznosi po hektaru za visoke šume

a) kod jednodobnog uzgoja 112 m³ po ha, a mora imati 190 m³

b) kod prebirnog uzgoja 206 m³ pa ha, a mora imati 240 m³,

a to znači, da u najvećim i najvrednijim kompleksima hrvatskih šuma konkretna drvena zaliha iznosi za jednodobni uzgoj tek oko 60%, a za prebirni oko 85% one zalihe, koja bi normalno morala postojati.

Na temelju tih činjenica možemo lako ustanoviti računom, da se konkretni gromadni prirast može maksimalno računati ne s 3 nego s tek 2,5 m³ po hektaru i godini. Na toj osnovi mi godišnje možemo sjeći tek nekih 4.200.000 m³. Ne tvrdim da je ovaj etat točan, jer nam nedostaju pouzdana taksaciona snimanja, a pogotovo nam nedostaju sigurni podaci kontrolnih knjiga. Tako Radimir računa s gromadnim prirastom od tek 1,97 m³, dakle, s godišnjim etatom od 3.730.000 m³. Ipak ćemo zasada predbježno ostati kod etata 4.200.000 m³, dakako, u uvjerenju da je to maksimalno moguća masa koju naše šume mogu godišnje pružati. Bez obzira na samu veličinu etata, iznenaduje nepovoljan omjer između mladih i sječivih sastojina, zatim udio izdanača (32%) i šikara (6%), a ti svi dinamički shvaćeni ukazuju na brzi tempo prijašnjih prekomjernih sječa. Taj tempo neminovno dovodi do nestajanja šuma, odnosno stalnog uvećavanja neobraslog zemljišta. Budući da drvenu industriju u ovom času može interesirati samo to, s kolikim drvnim zalihama može računati u najbližoj budućnosti, to se kao druga nedaća ukazuje potreba smanjenja dosadanjih etata i snižavanje debljine sječivog materijala zbog manjih količina zrelih razreda, a većeg učešća prorednog materijala.

Ovdje nije mjesto da ispitujemo razloge ovakvom današnjem stanju. Ono je rezultat dugačkog abnormalnog procesa korištenja šuma zadnjih 6 decenija, a jednako tako i naše bivše političke ovisnosti te privredne i kulturne zaostalosti. Naša je dužnost da spašavamo što se spasiti daće, bez obzira na to, da naše pokoljenje za to stanje nosi najmanju krivicu. Mi moramo odrediti smjernice, u kojem se pravcu, obzirom na takovo stanje, mora razvijati naša industrijska prerada drveta, napose, koje nam mjere i sredstva stoje pri ruci, da u najbližoj budućnosti osiguramo njezin opstanak i napredak.

I. SORTIMENTI NEPRERAĐENOG DRVETA

Pod oblovinom ovdje u inustrijskom smislu razumijevam svu onu neobrađenu drvenu masu, koja se izravno iz šume upućuje potrošaču. Ovamo ulazi u prvom redu ogrjev, a zatim tehnička oblovinna (rudnička građa, oblovinna za investicije, kolarska i broderska građa) te napokon i seoska građa. Dosadanja je potrošnja za minuli petogodišnji period iznosila prosječno godišnje:

a) ogrjevno drvo	3,500.000 m ³
b) tehnička oblovlina	103.500 m ³
c) seoska građa	500.000 m ³
d) ukupno	4,103.000 m ³

Kad bismo, dakle, iskoristavali šume na bazi pretpostavljenog maksimalnog gromadnog prirasta (4.200.000 m³), onda bi za industrijsku preradu ostajalo tek kojih 100.000 m³, ili oko 2,5% cjelokupne posječene mase. Ovo malo brojaka i suviše jasno kazuje, da prema dosadanjem načinu potrošnje stojimo pred likvidacijom najvećeg dijela drvne industrije. Za minuli petogodišnji period kod daleko većeg intenziteta sječa potrošnja se neprerađenog drveta za čitavu državu FNRJ kreće oko 72% cjelokupne mase. Hoćemo li, dakle, da ostanemo samo kod tog procenta korišćenja, mi moramo ili ući u devastaciju ili smanjiti potrošnju, trećega nema. Razumljivo, prvu mogućnost moramo isključiti. Preostaje nam traženje mjera za sniženje potrošnje sortimenata oblovlina, — tu je danas težište problema čitave naše prerade drveta.

Dok se kod nas, kako je rečeno, potrošnja neprerađenog drveta kreće oko 72% dotle druge telnički naprednije zemlje troše

a) Austrija	36%
b) Čehoslovačka	29%
c) Njemačka	33%
d) Norveška	23%
e) Švedska	21%
f) Francuska	37%
g) Kanada	30%
h) Udružene Države	19%

Ovu činjenicu ne možemo objasniti drukčije nego tako, da mi veći dio industrijskog drveta trošimo već u oblom stanju, a naročito za ogrjev, koji u količini sortimenata oblovlina čini najvišu stavku.*) Zemlje, čiju smo potrošnju uporedili s našom, leže sjevernije i u hladnijem klimatu nego naša, pa bi potom bilo razumljivije, da je njihova potrošnja na ogrjevu bila veća od naše. Ali, međutim, toga nema, već, nasuprot, postoji gotovo obratan omjer prerađenog i neprerađenog drveta od onog u našoj zemlji. Prema tome, razlozi, koji su kod nas dosada diktirali ovakvo neracionalno korišćenje sirovine, moraju i mogu biti eliminirani. Konferencija stručnjaka iz svih naših republika, održana u decembru 1952. god. u Zagrebu, učinila je u tom pogledu nekoliko važnih konstatacija, koje se ukratko mogu sažeti u slijedećem.

a) U industrijskoj preradi drveta prvo mjesto u svijetu zauzima Švedska. Njezina se industrija već razvila toliko, da je danas u mogućnosti 50% drvne supstancije (preračunate na apsolutno suho stanje) pretvoriti u vrijedne industrijske produkte. Nažalost, u našoj državi, kako kazuju prethodne analize stanja mehaničke i kemijske prerade, industrijski aparat nije sposoban da iskoristi drvo onako, kako ga koriste tehnički naprednije zemlje. Mi, prema dosadanjim relacijama u FNRJ, koristimo u vidu industrijskih proizvoda samo 19% drvne supstancije. Jasno je, da za jednaku količinu industrijskih produkata, kao i Švedska, moramo posjeći 2,6 — puta onoliko količinu,

koju siječe ta država. Na taj smo način prisiljeni da, slijedeći liniju dosadanjeg trošenja, sve više i više demontiramo proizvodna sredstva (drvnu zalihu), da bismo za račun tih sredstava realizirali potrebnu količinu industrijskih proizvoda.

b) Još gore stojimo s korištenjem drva za ogrjev. Ne ulazimo ovdje u pitanje načina opskrbe ogrjevnim drvetom, koje se potrošačima ne isporučuje na vrijeme, drži se u nepokrivenim skladištima, nije dovoljno suho i uopće u toku proizvodnog procesa gubi na svojoj kalorijskoj vrijednosti. Sve to, dakako, djeluje, da se radi tih gubitaka moraju povećavati sječe. Međutim, glavni gubitak nije tu u već toliko spominjanim otvorenim ognjištima, koja traže 2 do 3 puta veću količinu drveta od one koju traže štednjaci. Poznata je sugestija, da bi država imala dobru ekonomsku računicu, kad bi besplatno poklonila nekoliko stotina hiljada štednjaka interesima, pa da bi tim uštedila samo jedan milijun kubnih metara drveta koje danas propada u vatri.

c) Mi se toplotom sigurno ne opskrbljujemo bolje nego ostali svijet. Bitna je razlika samo u tome, da kao zaostala zemlja u svim kategorijama potrošnje moramo neracionalno koristiti drvo tako, da moramo sjeći toliko više gromade, koliko smo manje u mogućnosti da iz drva realiziramo korisnih efekata. Moramo biti na čistu, da drvo ne će više moći ostati kao ekskluzivni izvor opskrbe toplotom. Kod nas se danas troši 9/10 drva kao toplotne materije, a tek 1/10 ostalih izvora (ugljen, električna, plin). Instrukтивan primjer nam u tom pravcu može dati Švicarska, jedna malena i razmjerno siromašna zemlja u daleko nepovoljnijim klimatskim prilikama nego što su naši krajevi. Tamo se na osnovu 15-godišnjeg istraživanja (Schweitzer Holzzeitung, Holz, 1952, br. 12) ustanovilo, da je pored ostalih toplotnih materija gorivo drvo učestvovalo:

god. 1924. sa	28%
god. 1938. sa	18%
god. 1942. sa (vrijeme rata!)	37%
god. 1949. sa	19%

Dakle, prosjek u toplotnim izvorima iznosi kod Švicarske za drvo 25%, a kod nas 90%. To znači, da i jedna planinska zemlja, u kojoj šumska privreda stoji na zavidnoj visini, ide zatim, da što manje troši drvo u ogrjevne svrhe, kako bi ga u što većoj mjeri iskoristila kao industrijsku sirovinu.

d) Da bolje rasvijetlimo odnos između potrošnje neprerađenog i prerađenog drveta, provedbom upoređenja našeg stanja sa stanjem svjetskog prosjeka (Yearbook of Forest Products Statistics, 1951. god.) i raspodjele u našoj državi za razdoblje 1947—1951. god. Uporedni procenti za ukupnu posječenu gromadu kazuju za

1) Gorivo drvo, svjetski prosjek	42%	FNRJ	63%
2) Pilanski proizvod	36%	"	23%
3) Celuloza,	12%	"	1%
4) Ostalo	10%	"	13%
5) Ukupno	100%	"	100%

Kad bismo procentu ogrjeva (1) dodali dio stavke ostalo tehničko drvo (4), koje kod nas uglavnom čini rudnička i seoska građa, onda bi svjetski prosjek (naravno samo civilizirane zemlje) iskazao procenat korišćenja neobrađenog drveta s 52%, a kod nas sa 76%. Račun nije potpuno točan, ali vidimo, da se dobiveni procenat (76%) neznatno razlikuje od prije izračunatog (72%), a to nas upućuje, da u ovom pogledu stojimo nepovoljnije nego svjetski prosjek.

e) U našoj državi trošimo godišnje 1 tonu drveta po stanovniku, i to za ogrjev 2—3 puta više iznad evropskog prosjeka. Sadanjou potrošnju od 1 tone podržavamo na račun prekomjernih sječa, dakle, na račun šumskog fonda, koji u šumskoj privredi pred-

*) Napomena: Statistički podaci (Indeks, II, 1953, str. 44) na temelju ankete za 1952. godinu iskazuju za teritorij NR Hrvatske potrošnju ogrjevnog drveta u količini od 4.784.000 m³, odnosno, po domaćinstvu 8 m³. Ovaj podatak nije mjerodavan za predmetna razmatranja, jer obuhvata ukupnu potrošnju ogrjevnog drveta, bez obzira na njegovu provenijenciju, to jest bez obzira, da li se radi o drvetu iz šume, sa poljoprivrednih površina (pašnjaka), livadarsko drvo, voćnjaci, vinogradi i t. d.) ili otpadnom materijalu (dotrajali pragovi i rudnička građa, otpadni materijal u građevinarstvu i pilanarstvu i t. d.).

stavlja proizvodno sredstvo. Znači, da se produktivna sposobnost šumske privrede stalno smanjuje, pa se potrošnja mora prilagoditi realnom potencijalu. Dosljedno tome, ukoliko ne krenemo progresivnim putem, naša šumska privreda ne će u najbližoj budućnosti moći podmiriti više nego pola tone drveta po stanovniku.

Iz ovih konstatacija izlazi daljnja nedaća šumske privrede, koja se sastoji u neracionalnom odnosu obrađenog i neobrađenog drveta. Težina se pitanja sastoji u traženju načina, kako da se kod smanjenog opsega sječa oslobode znatne količine gromađe, napose ogrjeva, koje su danas vezane na potrošnju u neprerađenom stanju, da bi se mogle upotrebiti kao industrijska sirovina. Izvjesni putokaz u tom nastojanju može pružiti stanje u tehnički naprednijim zemljama, ali se naše mjere moraju temeljiti na točnom poznavanju uslova potrošnje u specifičnim prilikama naše zemlje. To će biti daljnji stepen razvoja naše industrije. Ali ni kod toga ne smijemo stati. Prilike će nas svakako primorati, da povrh sukcesivne izmjene ovog nepravilnog odnosa prerađenog i neprerađenog drveta još angažiramo i znatne količine otpadnog materijala za industrijsku preradu.

Najbolji putokaz u primjeni mjera za racionalnu preradu i potrošnju daje analiza naprijed iznešenog etata od godišnjih 4.200.000 m³ po glavnim sortimentima. Analiza pokazuje slijedeću aproksimativnu strukturu

A) Sortimenti oblovine	(57%)
a) tehnička obloovina	3%
b) seoska građa	4%
c) ogrjev	50%
B) Mehanička prerada	(21%)
a) trupci za furnir i ljuštenje	1%
b) pilanski trupci	17%
c) pragovska obloovina	3%
C) Kemijska prerada	(6%)
a) celulozno drva	3%
b) taninsko drvo	2%
c) drvo za destilaciju	1%
D) Otpad	(16%)

Takav sastav pokazuje potrajni godišnji etat u današnjem stanju šuma NR Hrvatske. On je za nas ideal kojemu moramo težiti, ma da se u poredbi s drugim naprednijim zemljama ni smo ovim ni izdaleka približili naprednom korišćenju. Dovoljno je u tom pravcu upozoriti na procenat nepredađenog drveta koji ovdje još uvijek iznosi 57% (a samo ogrjev 50%), dok se on za naprijed navedene zemlje kreće oko 30%. Ali ovaj etat i njegov sastav je jedna mogućnost, za koju mi nemamo razloga da je brišemo. Mi ne možemo ni smijemo zahtijevati najidealnije rješenje, a da u isti mah ne izazovemo jakle poremećaje u produkcionoj potrajnosti naših šuma i zatečenom stanju drvne industrije. Radi toga se ovakve proporcije proizvodnje, prerade i potrošnje moraju shvatiti samo kao prva stepenica u nastojanju unapređenja naše drvne privrede.

II. PILANSKA GRAĐA

Pilanska je proizvodnja najveća i najvažnija grana naše drvne industrije. Prije svega treba odmah konstatirati, da ona danas drvo iskorišćuje slabije nego ga je koristila prije rata. Općenito procenat korišćenja nazaduje zajedno s padanjem prosječnog promjera pilanskih trupaca. Nu i mimo toga korištenje sirovine u pilani zaostaje najmanje za 5% od mogućeg. U vremenu kad savremena tehnika proizvodi listove pila boljeg kvaliteta i u manjim debljinama nego prije mi još uvijek upotrebljavamo debele listove (2,4—3,0 mm) kao nekad. Naravno, da procenat

korišćenja ne mogu dati ovako debeli listovi, kao što bi dali oni debljine na pr. 1,2 mm s propilkom od kojih 2 mm.

Veliki dio naših pogona iskorišćuje oblovinu četinjača (jele i smreke) ispod 60% procenata. U Njemačkoj, pak, isto korišćenje doseže procenat 83% (Holzmarkt 1952, br. 16), a to znači, da mi u pilanskoj proizvodnji moramo za 38% više utrošiti sirovine nego Nijemci, da bismo proizveli jednaku količinu piljene robe. Taj je gubitak kod nas u toliko teži, što gotovo 90% industrijske prerade vrše pilane, dok je kemijska prerada vrlo neznatna. Ali ni taj gubitak zbog suviše debelih listova pila, kolikogod je velik, ipak nije jedini u pilanarstvu, barem ne za NR Hrvatsku. Po konstatacijama delegata FAO, g. Fr. Bendera, najčešće su griješke naših pilanskih postrojenja:

a) Kotlovi i energetska postrojenja su kod većine naših pilana zastarjeli i istrošeni. Radi toga se moraju znatne količine raspoloživog drveta bacati u vatrau radi stvaranja mehaničke ili električne energije, a ta bi potrošnja bila osjetljivo smanjena, kad bi pogonski strojevi bili ispravni.

b) Povrh toga se veliki dio mehaničke energije gubi uslijed upotrebe starih dotrajalih transmisija.

Uzme li se granica uoptrebljivosti kod stabilnih parnih kotlova sa 40, a kod polustabilnih sa 30 godina, onda je na teritoriju NR Hrvatske kod mehaničke prerade tu granicu prešlo 63,7% stabilnih parnih postrojenja s 50,4% ogrjevne površine i 53,8% snage. Kod polustabilnih je strojeva stanje nešto bolje; granicu je prešlo 41,1% polustabilnih postrojenja s 36,2% snage.

Kako vidimo, uz ostale se nedaće našeg pilanarstva pojavljuju i problem energije i pare. Ne preostaje nam drugo nego kod vrlo starih kotlova (Belišće i Đurđenovac) izvršiti zamjenu, i to najbolje čitavog energetskog postrojenja. Umjesto ovih, trebalo bi uvesti moderne kotlove visokog tlaka u kombinaciji s turbinama, stavljajući proizvedenu paru na raspoloženje za sušionice i parionice. U drugim će slučajevima biti korisno upotrebiti sistem drvnih gasogeneratorskih, koji se pune malim komadima drvnih otpadaka te su vrlo ekonomični za proizvodnju energije. Gornja granica za takva postrojenja ne bi smjela preći 250 HP. Ipak, gdje god je moguće, treba nastojati, da cijelo postrojenje dobije električni pogon.

Velike bi količine drvene mase uštedila i zamjena t. zv. deputatnog drveta s odgovarajućom količinom ugljena ili jednostavnom isplatom u gotovom (relutum). Kod nas se u mnogim pilanama uvriježio štetan običaj, da se radnicima s naslova deputatnog drveta daju izvjesne količine drvnog otpatka. To davanje iznosi godišnje ponekad i preko 5 tona po jednom radniku. Tako ukupne količine porubaka i okrajaka, koje se ovako troše na velikim pilanama, znadu doseći godišnje i preko 10 tisuća tona. Sve to nestaje u vatri i to u jednoj zemlji, gdje se zalihe ilgnita cijene na preko 10 milijardi tona.

U svim slučajevima, gdje pilane moraju za grijanje kotlova trošiti ne samo piljevinu već i znatan dio okrajaka i porubaka, treba preporučiti, da se umjesto komadnog otpatka upotrebljava ugljen. Na taj bi se način došlo do dovoljnih količina materijala za veći broj tvornica za defibriranje. Kad bi se k tomu pilane snabdjele s instalacijama za usitnjavanje komadnog otpatka, onda se ne bi samo obezbijedila proizvodna vrijednost početne sirovine, na pr. za ploče vlaknatice ili za industriju celuloze, već bi se uštedila i radna snaga, jer je tu manipulacija s iverjem vrlo jednostavna. Ovakve naprave ne bi čak ni trebalo nabavljati iz inozemstva, jer se mogu izraditi u našoj zemlji.

Napokon, k svemu ovome dolazi još i nedaća nepovoljnih lokacija pojedinih pogona. Uslijed djelomično ili potpuno iscrpljenog bazena jedan se veliki

dio pilana ne može više snabdijevati iz dosadnje sirovinske baze.*) Radi toga je danas uglavnom lokacija to nepovoljnija, što je pilanski pogon stariji. Razvoj je pilanske prerade u toku minulih godina u stvari samo bio nastavak razvoja prije Drugog svjetskog rata, kad su kapitalistička poduzeća imala svoje interese, da na račun parcijalnog iskorišćavanja šumskog fonda i na račun kvaliteta postizavaju što veće profite. Takav je interes u protuslovlju sa svrhom, da se drvo iskorišćuje integralno. Potrebno je što prije pristupiti reviziji postojećih pogona i određivanju novih lokacija na osnovu stanja raspoloživih sjevičvih gromada.

Mimo ostalog stojimo i pred zadatkom, da neke pilane dokinemo, drugima da smanjimo kapacitet, a tek u izuzetnim slučajevima bit će potrebno proširenje dosadanjeg kapaciteta. U izvjesnoj će se mjeri morati predvidjeti i koncentracija prerade, kako bi se stvorila veća mogućnost i rentabilitet mehanizacije te bolje korišćenje kadrova i sirovina, a napose korišćenje otpadaka za daljnju preradu.

III. FINALNI PRODUKTI

A) Destilacija drveta

Kod nas je ova vrsta industrije vrlo stara. Ona je koncem XIX. stoljeća postigla svoj vrhunac pa se i danas uz neke manje izmjene u tehnološkom procesu osniva uglavnom na jednakom postupku kao i prije pola stoljeća. Kao i u drugim zemljama tako i kod nas ova proizvodnja nema velikih izgleda za budućnost. Može se, štoviše, ustvrditi, da će njezina potreba stalno padati iz godine u godinu. Njezini će se proizvodi kao octena kiselina i metanol proizvoditi jeftinije sintetskim putem, a drvni retortni ugljen bit će zamijenjen metalurgijskim koksom. Ali i danas bi potencijalna vrijednost drveta, koje se troši u tvornicama destilacije, bila daleko veća, kad bi se taj materijal iskoristio za proizvodnju vlakana.

To je stanovište, ne samo eksperta F. Bendera, već i opće poznata činjenica u svjetskoj stručnoj literaturi, pa možda ovdje i ne bi bilo potrebe, da se govori o usavršavanju pojedinih radnih faza. Jedino bi bilo vrijedno razmotriti mogućnost izoliranja manjih dijelova viših fenola iz destilacionog ostatka. Oni bi bili vrlo vrijedni za svrhe proizvodnje smole i ljepljiva. Na temelju ove preporuke već se kod nas počelo s pokusima. Ali treba primjetiti, da se radi o vrlo malim količinama (1,1—2% fenola iz smole) te da je ekonomičnost vrlo problematična.

Sa svim tim mi ne možemo barem za sada prihvatiti prijedloge eksperata FAO pa forsirati izvjesnu preorijentaciju u suhoj destilaciji. Dapače, prema današnjem je stanju potrebno, da obje naše tvornice (u Belišću i Tesliću) čak i povećaju svoju proizvodnju, jer, ne samo da se do sada čitava produkcija trošila u zemlji, već su se i neki artikli (acetone, acetati i t. d.) u prosječnoj količini od 600 tona uvozili iz inozemstva. Eksport je vršen jedino kod retortnog i šumskog ugljena od prosječno godišnjih 50 tisuća

a) pilane u sastavu drvne industr.	511.500 m ³ (43%)
b) veće pilane izvan drvne ind.	171.600 m ³ (14%)
c) male pilane	514.000 m ³ (43%)
d) ukupno	1.197.100 m ³ (100%)

*) Napomena: Pilane u NR Hrvatskoj imaju prema sadanjem stanju slijedeći godišnji kapacitet uz 8-satni rad:

Kako u naprijed navedenim proporcijama predloženog godišnjeg etata 4.200.000 m³ učestvuju pilanski trupci sa svega 17%, odnosno ukupno 750.000 m³, to današnji kapacitet pilana premašuje za gotovo 60% postojeći proizvodni potencijal naših šuma.

tona. To tim više, što tvornica u Belišću ima za sada dovoljno sirovine (masiv Papuka) te što bi se dogradnjom od svega dviju retorti mogao njezin kapacitet povisiti za kojih 30%, t. j. na okruglo 34.000 m³ godišnje.

Ali ima i drugih razloga koji nas sile da budemo naročito oprezni kod prosuđivanja uloge destilacije drveta. Istina je da se ugljen mnogo ekonomičnije proizvodi ako se pali u šumi iz manje vrijednog drva i otpadaka. Znamo i to, da je u USA već više tvornica suhe destilacije obustavilo rad zbog konkurencije tvornica sintetskog metilalkohola i octene kiseline. Nasuprot tome se u Švicarskoj ova industrija sve više širi pa se čak protegla i na fabrikaciju rasvjetnog plina. Osim toga, mi ne smijemo pustiti s vida stalna nastojanja nauke i prakse, da se u destilaciju uvedu savršeniji i ekonomičniji postupci (Struppova i Lacotte-ova metoda), koji obećavaju daleko intenzivnije korišćenje drveta nego kod sadanje metode.

Sve to treba temeljito proučiti, izraditi potrebne ekonomske kalkulacije i analize, pa onda tek donijeti sud, da li se u našoj zemlji primjenom novih postupaka mogu i nadalje podržavati tvornice suhe destilacije ili se moraju likvidirati, odnosno preurediti za koju drugu vrstu produkcije (na pr. za destilaciju katrana).

B) TANINSKI EKSTRAKTI

I ova je industrija u NR Hrvatskoj vrlo stara (tvornica u Belišću, Đurđenovcu i Sisku) te danas više važna kao izvor dobivanja stranih deviza, jer visoko kvalitetni hrastov ekstrakt nalazi još uvijek dobru prođu na vanjskim tržištima. Postojeće su tvornice tokom minulog petogodišta proizvodile godišnje prosječno 6.000 ft ekstrakata.

Količina potrebne taninske sirovine zasada još nije točno poznata, ali se mora već danas računati sa sukcesivnim snižavanjem potrošnje. Jedan je od razloga u tome, što su hrastove i kestenove sastojine toliko iscrpljene, da u budućnosti ne će moći podržavati proizvodnju na dosadanjoj visini. Dakle, nedostatak sirovine nameće već sada težak zadatak; ili smanjenje proizvodnje ili prijelaz na druga biljna štavila (rujevina, vrba, šiška, jelova kora), koja će biti skuplja od dosadanih. Nadalje, treba uvažiti, da veličinu proizvodnje tanina u velikom dijelu određuje perspektiva potrošnje kože. Ako analiziramo proizvodnju kože i obuće u toku razdoblja 1939—1952. god., moći ćemo za teritorij FNRJ ustanoviti, da produkcija kožne obuće, a tako i đonske kože, stalno pada. Nasuprot tome, stalno raste potrošnja gumene obuće i plastičnih masa. Nameće se zaključak, da će u nedalekoj budućnosti biti potreba na štavilima sve manja i manja.

S gledišta intenziteta korišćenja drveta industrija se tanina iskazuje kao krajnje rasipnička, jer koristi svega oko 3,5—3,9% sirovine. Sve ostalo, t. j. više nego 96% drvene supstancije, odlazi nakon ekstrakcije u vatru za opskrbu parom i vrućom vodom. Osim toga su naše dvije najveće tvornice (Belišće i Đurđenovac) u pogledu instalacija za luženje i proizvodnju pare vrlo zastarjele. Stoga nije čudo, da je ekspert FAO g. F. Bender mogao konstatirati, kako količine drveta koje se danas troše u tvornicama destilacije i ekstrakcije iznose aproksimativno 1,5 — puta toliko, koliko troši industrija celuloze i papira.

Bilo što mu drago, ova industrija kod nas postoji i ostat će u radu još barem nekoliko godina. Vjerojatno uslijed sve veće proizvodnje produkata Jugovinila i drugih vrsta plastičnih masa kao i uslijed smanjenja potrebe kožarske industrije potrošnja taninskih ekstrakata ne će u našoj državi prelaziti godišnje količinu od oko 5.000 ft, odnosno za NR Hr-

vatsku oko 3.500 ft. To je, dakako, samo vjerojatnost, ali ne možemo potpuno sigurno predvidjeti razvoj potrošnje, pa je zasada najbolje računati s količinama prema dosadanjem iskustvu. Stoga moramo kod ove industrije, onakve kakva jest, tražiti mjere, koje bi je mogle učiniti manje rasipničkom. Ekspert g. F. Bender je upozorio, da se današnjom metodom usitnjavanja drveta dobivaju vrlo male čestice, koje su s gledišta produkcije vlaknastih masa krajnje degradirane. On preporuča povećanje njihove veličine na oko 12—15 mm. Tim bi se istina smanjilo dobivanje taninskog ekstrakta za oko 10%, ali bi se u zamjenu dobio izlužen materijal, vrlo prikladan za fabričakuju poluceluloze (semi chemical pulp). Nadalje bi, po preporuci navedenog eksperta, bilo vrlo korisno kod proizvodnje pare i vruće vode zamijeniti izluženo triješe s ugljenom, što po njegovom mišljenju ne bi predstavljalo nekih većih poteškoća. Naravno, da u našim starijim tvornicama treba poboljšati naprave za evaporaciju (ukuhavanje), jer bi i ta mjera povećala procenat korišćenja, a k tomu bi podigla i kvalitetu proizvoda.

C) NAMJEŠTAJ

Godišnje potrebe na sobnom i kuhinjskom namještaju zavise od broja sklopljenih brakova, zatim od povećanja standarda stanovanja i usklađivanja cijena s kupovnom moći potrošača. Za NR Hrvatsku se dosadnji kapacitet proizvodnje kretao godišnje oko 30.500 sobnih i 14.000 kuhinjskih garnitura. Međutim, prema podacima Statističkog Zavoda NRH predviđa se na temelju dosadanjeg gibanja prosječno godišnje 36.000 sklopljenih brakova, a to znači 36.000 sobnih i 18.000 kuhinjskih garnitura. Uzmemo li u obzir, da će se od sklopljenih brakova barem 10% kompletirati s dvosobnim namještajem, to prijašnju brojku moramo povećati s još oko 3.600 sobnih garnitura. Ovamo još treba dodati uvođenje samačkih stanova (garsonijera), zatim povećanje standarda radnika u industrijskim centrima i napokon potrebe izvoza, što se ukupno može uzeti sa 6.000 sobnih garnitura. Tako bi za teritorij NR Hrvatske iznosila konačno:

- a) potreba 45.600 sobnih i 18.000 kuhinjskih garnitura
- b) potrošnja 30.500 sobnih i 14.000 kuhinjskih garnitura
- c) razlika 15.000 sobnih i 4.000 kuhinjskih garnitura.

Ukazuje se, dakle, manjak od gotovo 20.000 garnitura, koji treba riješiti osnivanjem nove moderne tvornice. Za ovakvu industriju dolaze u obzir jedino veći gradovi, i to, jer s jedne strane čine najjači potrošački centar, a s druge strane, jer raspolažu s potrebnom kvalificiranom radnom snagom.

Posebnu rubriku ove proizvodnje čini industrija savijenog namještaja. U vezi s mogućnošću njegovog plasmana u eksportu kao i u vezi porasta potrošnje kućnog namještaja treba računati s tim, da će se ova potrošnja u zemlji znatno povećati.

Promatrajući današnje stanje ove industrije, mi se kao gotovo svagdje moramo zaustaviti na zastarjelim postrojenjima, a iza tog na neracionalnom toku proizvodnog procesa. Te okolnosti stvaraju osjetljiv nerazmjer utroška radne snage u poredbi s proizvodnjom u drugim zemljama. S gledišta, pak, utroška sirovine ova industrija nema većih gubitaka, jer su količine raspoloživog materijala jedva u stanju da podmiru potrebe na pari i energiji. Rješenje ovog problema moramo, dakle, tražiti u napuštanju starih postupaka, koji bi se mogli zamijeniti modernijom tehnikom, a napose mehaniziranjem pojedinih faza. Kolikogod u svom današnjem stanju ova industrija nema velikih količina otpadnog materijala, ipak mo-

ramo tražiti primjenu takvih postupaka, koji će, ne samo štediti suvišni rad, već i povećati današnji intenzitet korišćenja drveta. Ekspert g. F. Bender preporuča uvođenje produkcije savijenih dijelova isključivo iz furnira, umjesto iz masivnog drveta. Povrh toga bi po njegovom mišljenju fabričakuja panela (coreboards) iz letvica otpadnog materijala riješila jedan od glavnih problema nedovoljnog korišćenja drvene sirovine. Zbog važnosti ovog prijedloga mi ćemo se posebno osvrnuti na uslove njegovog ostvarenja u našim prilikama. Još treba istaći Benderovo mišljenje o metodi produkcije savijenih dijelova po sistemu Thonet. Taj postupak iziskuje suviše velik utrošak rada i materijala. Bilo bi potrebno i moguće, da se kod nas proizvode ekvivalentni ili, čak, još i bolji produkti, kad bi se primijenila metoda visoko frekventnog zagrijavanja i upotrebljavala sintetska ljepljiva. Ova primjena kod nas ne bi nailazila na veće zapreke, jer je potrebna oprema vrlo jednostavna, a k tome se najvećim dijelom može izgraditi u našoj zemlji. U tvornici namještaja Vrbovsko već je jedan takav uređaj stavljen u pogon.

D) PANELE

Svoje prijedloge o upotrebi panela sa srednjicom iz letvica komadnog otpatka ekspert g. F. Bender zasniva na svojem iskustvu u Americi (Institut u Ottawi, Kanada), a napose na najnovijim rezultatima njemačke industrije (tvornice Meyer und Schwabedissen i Torwegge). Tvornica Meyer und Schwabedissen ne upotrebljava nikakvo ljepljivo za međusobno vezanje pojedinih letvica već spajanje vrši pomoću većeg broja žica, provučenih kroz žljebove u trebljiva ljepljiva, koje vrši vezivanje bilo pomoću letvicama. Protivno tome, tvornica Torwegge upoparnog bilo pomoću visoko frekventnog zagrijavanja. Podešavanje stroja za zagrijavanje pomoću visoke frekvencije ne bi po mišljenju eksperta predstavljalo nikakav tehnički problem, već bi dapače povećalo kapacitet stroja. Argumenat, koji su naši stručnjaci postavili ekspertu u pogledu pravaca godova kod raznih letvica, nije mogao izdržati kritiku kod njemačkih producenata. Po navodima g. F. Bendera je konstatirano, da se u svim, pa i najdelikatnijim primjenama, može 5% letvica postaviti s bilo kakvom raspodjelom u vezi s godovima. Izuzetak čine samo one ploče, koje će se upotrebiti za površinske panele s najuglačenijom površinom. Ove se moraju proizvoditi iz letvica, u kojima svi godovi teku okomito na površinu. Što se tiče ploča sa srednjicom iz furnirskih otpadaka, ove također mogu doći u obzir kod izrade namještaja. U Njemačkoj takve ploče izrađuje tvornica Rubenstroth. U njoj se usitnjeni otpadak furnira kuhinjuje s mnogo većim količinama iverja, koje se proizvodi iz porubaka i oblica malog promjera. Ipak takve ploče, čije bi srednjice bile isključivo iz furnirskih otpadaka, do danas nisu poznate. Da bi uopće bilo moguće pristupiti izradnji takvih ploča, trebalo bi uvoditi specijalne strojeve za proizvodnju iverja, naročito prikladnog oblika.

U našim tvornicama ukočenog drveta vlada u tom pogledu velika rasipnost. Srednjice se u pravilu izrađuju po Blok-sistemu iz piljene jelove građe lijepljenjem dasaka u blokove zatim razrezivanjem i blanjanjem. Dakle, za sirovinu uzimamo dobru jelovu piljenu građu, koju možemo upotrebiti u daleko korisnije svrhe. Šteta je to veća, što prema današnjem stanju četinjavih rezerva možemo, kako je već naglašeno, lako sagledati kraj prethvatima. Rukovođen ovom potrebom Institut za drveno industrijska istraživanja u Zagrebu postavio je za zadatak rješenje izrade panelskih srednjica iz otpadnog materijala u pilanama, koji se danas kvalificira kao ogrjev. Prva su snimanja i pokuse već izvršili članovi Instituta F. Stajduhar i H. Bedenić u tvornicama Rijeka

i Ravna Gora. Prvi rezultati pokazuju, da u otpacima naših pilana ima oko 20% materijala sposobnog za panelne srednjice uobičajenih dimenzija. Kalkulacije troškova zajedno s komparacijama cijena proizvodnje, koje su u Ravnoj Gori za polovicu niže od onih po Blok-sistemu na Rijeci, pokazale su da je ovakva izrada srednjica ekonomična. Naravno, da ove prve rezultate ne možemo smatrati definitivnim, ali se možemo nadati, da će se i kod nas u najskorije vrijeme utrti put, kako se praktičnom primjenom ovih zamisli može, ne samo povisiti vrijednost produkata u finansijskom smislu, već i uštediti dobru piljenu je-lovu građu za korisnije ciljeve.

E) VLAKNATICE

Zasada je u našoj državi u pogonu svega jedna tvornica vlaknatice (lesonit-ploča) u Ilirskoj Bistrici (Slovensko Primorje). Međutim, uslijed nedostatka kvalificiranih kadrova, ova je tvornica osnovana pod vrlo nepovoljnim radnim uslovima. U NR Hrvatskoj nema još nijedne tvornice ove vrste.

Bolje se razvijaju prilike u Bosni, gdje su osnovane dvije tvornice; u Foči i Blažuju. Tvornica u Foči predstavlja vrlo moderno postrojenje s odličnim švedskim strojevima, dok se ona u Blažuju nalazi još u izgradnji. Pogoni u Foči i Ilirskoj Bistrici rade sa strojevima Fourdrinier, dok se za pogon u Blažuju predviđa fabrikacija po postupku CTC. Kombinirana produkcija ovih tvornica bila bi od velike koristi i pokrivala bi ne samo domaću potrebu već bi mogla proizvoditi izvjesne količine i za eksport.

Mi još nemamo tradicije u ovoj vrsti prerade, pa će naravno trebati izvjesno vrijeme dok se osposobe ekipe tehničara i manualnih radnika. U Foči je za prvi čas ova potreba riješena instruktažom od strane grupe švedskih inženjera i tehničara. To je još uvijek nedovoljno, pa je ekspert g. F. Bender izrazio mišljenje, da se pitanje obuke personala olakša slanjem određenog broja sposobnih stručnjaka u Švedsku, Kanadu ili u USA, gdje bi stekli potrebna iskustva. S ovih razloga smatram, da nije potrebno iznositi primjedbe eksperta na pojedinosti rada u tvornici Ilirska Bistrica, jer će sve griješke postepeno nestajati sticanjem vježbe i obrazovanjem tehničkih kadrova.

Napredak je u kemijskom iskorištavanju drveta pružio kod nas veliku mogućnost iskorištavanja ne samo četinjavih već i bukovih otpadaka, koliko za proizvodnju poluceluloze toliko i za izradu umjetnih ploča, vaknatice (fiberboards) i iverica (chipboards). Po g. F. Benderu minimalna količina otpadaka, kod koje bi se isplatilo postrojenje za fabrikaciju umjetnih ploča, iznosi dnevno 15—20 tona. Za jednu tonu ploča vlaknatice treba prosječno 4 prm četinjave oblovine, odnosno 5 prm istovrsnih otpadaka. Budući se potrošnja ovih ploča u svijetu naglo širi, to bi svakako trebalo pomišljati na osnivanje barem jedne ovakve tvornice u NR Hrvatskoj. Odgovarajuća bi se količina sirovine za kontinuirani rad tvornice dobila putem koncentracije otpadaka na jedno mjesto s više pogona.

Zajedno s vlaknaticama na svjetska tržišta prodiru i ploče iverice, koje, dapače, mogu dobro zamijeniti i stolarske panele. Gledajući tu perspektivu, možda bi na prvi pogled bilo razloga, da i naša industrija uzme u razmatranje pitanje osnivanja takvog pogona po uzoru na inostranstvo. Ekspert g. F. Bender je u tom pogledu protivnog mišljenja. Iz njez će njegova opažanja o njemačkim tvornicama Behr u Wendlingenu kod Stuttgarta i Rohenstrot, Wirus Werke u Gueterslohu te Norddeutsche Homogen Holzwerke u Triangelu.

Tvornica Behr u Wendlingenu spada među prve pionire u proizvodnji i primjeni ploča iverica. Zna-

čajno je za njezinu produkciju, da je svoj postupak prodala čitavom nizu drugih tvornica, koje danas proizvode iste produkte po sporazumu o licenci. U tvornici ima vrlo malo mehaniziranih faza pa se rad većinom obavlja ručno. Proizvodni proces obuhvata uglavnom pet faza: a) pretvaranje drveta u iverje prikladnih veličina i oblika, b) sušenje iverja na stepen 5—9% vlage, c) impregniranje iverja smolnim vezivima, d) punjenje kalupa s impregniranim iverjem i e) prešanje ploča pod određenom temperaturom, vlažnosti i dijagramom prešanja.

Za razliku od ove, postupak u tvornici Rohenstrot u Gueterslohu je više mehaniziran. Osnovne su radne faze jednake kao i u Wendlingenu. Ali se i ovdje za punjenje i rasturavanje smjese još uvijek rabi ručna snaga.

Potpuno je mehaniziran rad u tvornici Norddeutsche Homogen Holzwerke G. m. b. H. u Triangelu, koja upotrebljava posve specijalizirane strojeve. Pogon pokazuje mnogo dovitljivosti konstruktora, ali je još sve u stadiju eksperimentiranja.

Iz rada ovih triju tvornica ekspert g. F. Bender izvodi slijedeće zaključke u vezi s primjenom u našim krajevima:

a) Proizvodnja se ploča iverica ne može nazvati u strogom smislu riječi korištenje drvnih otpadaka. Najviše dolazi u obzir drvo slabijih kvaliteta, koje je uvijek prikladno za proizvodnju vlakana.

b) Kod upotrebe porubaka i okrajaka potrebni su specijalni strojevi, električna energija i kvalificirana radna snaga. Kod izrade je veoma kritična veličina i forma iverja, jer odlučuju o kvaliteti produkta. Za to su svrhu potrebni posebni strojevi, koji do danas još nisu potpuno usavršeni.

c) Glavni troškovni faktor leži u količini potrebnog sintetskog ljepljiva, a ta iznosi 8—10%. Za naše je prilike, gdje se ljepljiva većinom moraju uvoziti, taj faktor odlučan argument protiv proizvodnje iverica.

Radi toga se ekspert u svojoj kritici ove produkcije vraća na svoj prvotni prijedlog proizvodnje panela sa srednjicama iz otpadnog materijala. Naša bi se industrija namještaja morala orijentirati na ovakve panele, a ne na ploče iverice. U prilog toga govori činjenica, što su investicije za ovu varijantu mnogo manje, a pogotovo je manja potreba na ljepljivima.

Registrirajući ove zaključke mi za sada ne možemo ulaziti u neku dublju analizu, ali možemo očekivati, da tehnički progres može svaki dan donijeti krupna iznenađenja. Ma da za osnivanje tvornice ploča iverica moramo prihvatiti gledište eksperata, ipak je naša nauka i operativa i pozvana da savjesno prate sve inostrane novitete u sektoru umjetnih ploča te da ih u povoljnim uslovima iskoristi. To će biti utoliko lakše, što je kod iverica proces impregnacije čestica pomoću vezivnog sredstva kao i postupak prešanja dobro poznat i nema patentne zaštite.

F) BAČVE

Kod bačvarstva moramo, koliko za područje čitave države toliko i za područje NR Hrvatske, razlikovati tvorničku od zanatske produkcije. Uzmemo li za osnovku 8-satni rad, to nam se za republičko područje pojavljuje tvornički kapacitet sa 120.000 hl ili 82%, a zanatski s tek 26.000 hl, odnosno 18%. Naše, dakle, tvornice izrađuju 4 puta više nego zanatske radnje. Naši su glavni pogoni u Belišću i Đurđenovcu proizvodili dosad godišnje okruglo 6.600 m³, od čega otpada na hrastove bačve 3.102 m³, a na bukove 3.500 m³.

Što se tiče hrastove robe, moramo u budućnosti računati, da naše šume ne će moći podmiriti dosadašnju veličinu proizvodnje. Fabrikacija će hrastovih bačava doći neminovno u kritično stanje zbog nestajanja starih hrastika. Kod izrade je bukovih bačava stanje nešto povoljnije, ali se ne treba poda-

vati optimizmu. Dosada se za ovu svrhu upotrebljavala bukova piljena građa, a ta se više u dosadanjim količinama ne će moći stavljati na raspolaganje industriji bačava. Struktura naših bukovih sastojina diktira smanjenje bukovih pilanskih trupaca, i s tim moramo računati. Zato će se za svrhe bačvarstva morati preći na korištenje bukovih tehničkih cjepanica. I to je samo jedna mjera, kojom će se djelomično moći predusresti sniženje produkcije. Predstoji nam, da i ovdje provedemo preorijentaciju po uzoru na zapadne zemlje. Tako je nužno, da se prouči proizvodnja lameliranih dužica, koje su već uvedene u Francuskoj, jednoj od prvih vinogradarskih država Europe. Princip je izrade ovakvih dužica mnogo ekonomičniji od dosadanje bilo piljene bilo cijepane dužice. Izvodi se pomoću paralelno lijepljenih furnirskih listova. Ovo će svakako uvećati našu furnarsku proizvodnju i pružiti nove mogućnosti kod upotrebe savijenih šper-ploča.

Unatoč svih tih mjera mi ne ćemo moći zaustaviti sniženje produkcije bačvarske industrije. Jednostavan je razlog zašto drvo u ovo grani prerade ne može više vršiti onu ulogu, koju je vršilo u prošlosti. Njegovo će mjesto polagano zauzimati drugi materijali, a naročito staklo i beton.

To ne mora značiti, da moramo računati s likvidacijom bačvarske industrije, a pogotovo da ne kažemo koju riječ o potrebi racionalne štednje sirovine. U našoj je štampi već ukazivano na glavne griješke u proizvodnji bačava, debljine drveta i dimenzije željeza standardizirane, pa pravilna priprema drveta mora dovoditi do racionalnog utroška sirovine. Međutim, prema opažanjima V. Bubnja kod nas nije izuzetan slučaj, da se za izvedbu transportnih bačava (300—450 lit.), umjesto predviđene debljine 39/38 mm, odnosno kod bačava 500—650 lit., mjesto debljine 38/40 mm, upotrebljava drvo debljine 50 mm. Slično vrijedi i za bukove embalažne bačve, koje traže drvo debljine 18/20 mm, a stvarno se troši drvo debljine 25 mm. Sve su to naoko mali gubici, ali kod godišnje produkcije od 6.600 m³ predstavljaju značajne zalihe. Rasipnost je to veća, što se odbacuju otpaci i prelomljeni komadi, koji bi se mogli dobro upotrebiti za male bačvice i burad, zatim za frize, četke i razne galanterijske preradevine. Sve te mjere treba iscrpiti prije nego donesemo sud o budućnosti bačvarske industrije.

G) PARKETI

U NR Hrvatskoj imamo tri veće tvornice parketa (u Bilišću, Đurđenovcu i Karlovcu). Dosad su te tvornice proizvodile prosječno godišnje 20.500 m³ parketa. Sa smanjenjem prorača pilanskih trupaca hrasta i bukve te ostalih tvrdih listača ubuduće će i napad friza biti znatno manji. Maksimalno se može godišnje računati s nekih 15.000 m³. Po predviđanjima ing. Šurića, stanje bi se moglo popraviti jedino, ako bi se kod bukovine pilili i najslabiji trupci, što bi značilo potpunije korišćenje od dosadanjeg.

Analiziramo li rad naših tvornica, najprije ćemo zapaziti, da se vodi vrlo mala briga o utrošku sirovine. Nedostaci leže dijelom u samoj obradi sirovine, a dijelom u razvrstavanju sirovine i gotovih produkata. Prema podacima V. Bubnja prosječno se godišnje iz 1 m³ friza (1950. g.) dobivalo:

- | | | |
|---------------|----------------------------|----------------------------|
| a) Bilišće: | hrast 30,00 m ² | bukva 27,40 m ² |
| b) Đurđenovac | hrast 31,26 m ² | bukva 30,61 m ² |
| c) Karlovac: | hrast 33,40 m ² | bukva 30,32 m ² |

gotovih parketa. Ove znatne razlike u količini između pojedinih tvornica upućuju na nejednoliko korišćenje sirovine, što je dokaz da ima mogućnosti za ekonomičniju preradu. Dapače, možemo konstatirati, da se

danas intenzitetu korišćenja sirovine poklanja manja pažnja nego prije rata. Dokaz je na pr. Đurđanovačka tvornica, kod koje se neposredno prije rata (1940. g.) čobivalo iz 1 m³ ukupno 34,80 m² hrastovih, a 33,30 m² bukovih parketa. I tako, umjesto da idemo k sve većoj intenzivnosti, mi idemo obratno k sve većoj rastrošnosti. Slični bi odnos pokazala i izrada po kvaliteti, koju ovdje ispuštamo zbog ograničenog prostora.

Kod nedostatka obrade treba ovdje ukazati na nedovoljna potrojenja, dakle, iste zapreke kao i kod većine naših pogona. Tako nekoje naše tvornice nemaju posebne strojeve za naknadno blanjanje parketa, pa se taj posao mora obavljati na blanjalici. Gubitak se sastoji u tome, što se pomoću rada na blanjalici skidaju dvije. Naoko izgleda i ovaj gubitak stroju skida samo jedna parketska širina, dok se na vrlo neznatan, ali, kad se pobliže promotri, izlaze ogromne štete. Uzmimo kao dokaz jednu tvornicu, koja ima mjesečno samo 250.000 tek. metara naknadnog blanjanja. Ona kod toga mjesečno gubi na korišćenju ništa manje nego 625 m² ili godišnje 7.500 m². Ipak taj gubitak nije neminovna i on se može i mora otkloniti. Potrebna je montaža odgovarajućih glodalica, koje bi se kod kuće mogle preraditi za ovu svrhu. Osim toga, trebalo bi uvoditi bilo predblanjalice bilo automatske uređaje za ispravljače, jer bi ovi strojevi omogućili dalje povećanje količine i poboljšanje kakvoće gotovih parketa.

Što se tiče razvrstavanja, moramo ovaj posao lučiti na sirovinu i na gotovu robu. Po V. Bubnju kod sirovine se veliki postotak robe dobre teksture samo radi zakrivljenosti, udubljenja i jednostranih grešaka, uvrštava u slabiji kvalitet. Nedostatan izlučivanje tankih komada i komada s neblanjanom donjom površinom, koje se redovno svrstavaju u najslabiji kvalitet, također uzrokuje loše kvalitetno korišćenje, a, osim toga, ovakva roba daje loš pod. Šteta je to veća, što se tanki komadi sastoje ponajviše iz daščica zrcalnog reza, pa bi se izlučivanjem takvih komada i blanjanjem mogao postići daleko veći uspjeh. Kod razvrstavanja gotove robe postoje barem na području NR Hrvatske obvezatni standardni propisi. Međutim, unatoč propisa, kod nas se sortiranje vrši suviše strogo pa se uvijek nalazi stanoviti procenat komada, koji za 2—3 klase odskakuju od razreda u koji su uvršteni. Napokon, nije pravilno ni odvajanje otpadaka, naročito hrastovih. Sve bi se hrastove otpatke moralo vrlo rigorozno odvajati i otpremati u tvornice tanina, koje bi na taj način došle do vrijedne sirovine, na kojoj inače oskudijevaju. Danas, naravno, svi ti otpaci odlaze u ogrjev.

Ima, dakle, mnogo putova, kako da povišimo procenat korišćenja u industriji parketa, a da se ne trebamo oslanjati samo na opseg sječa. Povišenjem procenta korišćenja mi ćemo, ne samo uštediti beskorisno propadanje drveta, već ćemo u jednom dijelu predusresti padanje proizvodnje, koje sigurno dolazi zbog iscrpljenja naših šuma. Potpun uspjeh u tim mjerama ne možemo očekivati, jer ni uz najveće napore ne ćemo moći držati korak zajedno s potrebama potrošnje. Stoga je potrebno, da već sada uzmemo u studij izradu lameliranih parketa, koje su već počeli primjenjivati u Švicarskoj. Na to će nas prisiliti stalni porast potrošnje, ukoliko tehnika ne pronade odgovarajuću zamjenu u drugim materijalima za pokrivanje podova.

H) SANDUCI

Naše tvornice u NR Hrvatskoj proizvode godišnje prosječno 12.000 m³ sanduka. Pogone ove vrste možemo podijeliti u tri kategorije: veće tvornice sanduka (Ogulin, Ravna Gora i u projektu Delnice), mala postrojenja (Šibenik, Zagreb) i, napokon, raznovrsne

industrije, koje samostalno za svoje fabrikate izrađuju potrebnu ambalažu (tvornice duhana, surogata za kavu, cigaretnog papira, ribljih konzervi). Podatak se od godišnjih 12.000 m³ odnosi samo na pogone prvih dviju kategorija.

Zbog stalnog porasta industrijskih grana koje troše ambalažu iz drveta moramo predviđati, da će potreba i nadalje stalno rasti, koliko na domaćem toliko i na inostranim tržištima. Međutim, kapacitet ove proizvodnje ne zavisi samo od potreba potrošnje, već i od postotka kratke robe četinjača, a ta će uslijed iscrpljenja stalno padati. I tu moramo računati sa stalnim raskorakom između produkcije i potrošnje.

Prvi je uslov ublaženje ovih suprotnosti u poboljšanju tehnološkog procesa. Veliki se uspjeh može postići upotrebom kraćeg materijala, ostavljajući dugački materijal za korisnije izrade. Da bi se to moglo praktički provesti, treba zavesti red u samim skladištima, pa već tamo razvrstavati materijal, ne samo po duljinama i debljinama, već i po širinama. Samo u urednim skladištima, u kojima je materijal pravilno sortirao i pristupačan, možemo svaki komad najpovoljnije iskoristiti. V. Bubaň pravilno upozorava na nedostatke rada u pilanama, pogotovo u onima koje se nalaze uz tvornice sanduka. Tamo bi sve krupnije jelove otpatke trebalo odabirati te otpremati u tvornicu sanduka. Za njihovu dobru primjenu ima vrlo mnogo mogućnosti, napose za voćarske sanduke (šljiva), pa se zapravo pojedini dijelovi ovakvih sanduka ne bi niti smjeli izrađivati iz drugog materijala.

Drugi uslov poboljšanja rada u tvornicama sanduka leži u opskrbi s potrebnim savremenim sušionicama. U tom pogledu daleko zaostajemo za drugim zemljama, i to ne samo u tvornicama sanduka već i u pilanskoj industriji. U svemu ima u NR Hrvatskoj 17 velikih sušioničkih instalacija (15 komornih i 2 kanalne) u vrijednosti od nekoliko stotina milijuna dinara. Od toga radi svega 7 komornih i 2 kanalne sušionice, i to ne punim kapacitetom. Sve druge stoje neiskorišćene. Razlozi su redovno u nerazumijevanju rukovodstava pogona, u nedostatku obrazovanih radnika i nedostatku vagoneta. Tek u vrlo rijetkim slučajevima dolazi i nedostatak pogonske energije. Institut za drveno industrijska istraživanja u Zagrebu uspio je riješiti samo problem vagoneta (konstrukcija Bedenić—Leicher), ali ostale zapreke nije uspio svladati. Predmet je naročito pažljivo razmatran s ekspertom FAO g. C. W. Scottom (Institut Princes Risborough kod Oxforda u Engleskoj) za vrijeme njegovog boravka u našoj zemlji 1952. godine. Zaključeno je, da se na temelju dotacije OUN uredi jedna tehnički dotjerana demonstraciona sušionica u Zagrebu za obuku kadrova iz čitave države. Posebno se, također na teret OUN, ima urediti jedna eksperimentalna sušionica za istraživanje postupaka s našim vrstama drveća i na našem klimatu. To je put kojim su išle i druge države prije nego su počele s uvadanjem instalacija za umjetno sušenje. Taj put moramo proći i mi, makar i s izvjesnim zakašnjenjem.

Osim toga će s razloga štednje biti naročito nužno, da se u što skorije vrijeme provede standardizacija i tipiziranje sanduka. Postoje već brojni prijedlozi, ali još do danas nemamo općeg obvezatnog propisa. Taj nedostatak dovodi do haosa i samovolje u proizvodnji, što sve ide na štetu korištenja sirovine.

Napokon, još nije uzeto u pretres pitanje, da li je rentabilnije proizvoditi ambalažu u samostalnim pogonima ili u sastavu drugih industrija. Jedna točna analiza troškova proizvodnje mogla bi u tom pravcu pružiti vrlo korisne smjernice. S tim u vezi treba proučiti i pitanje zamjene drveta s drugim ambalažnim materijalom, kao što je karton i furnir. Treba imati u vidu, da je danas drvo preskup materijal za izradu sanduka, i da su sanduci i uopće ambalaža takav proizvod, kod kojeg se uspješno može upotre-

biti veliki broj drugih jeftinijih i lakše obradivih sirovina.

I) GALANTERIJA

Ovamo svrstavamo veće i manje pogone za izradu sobnog, kuhinjskog, domaćinskog, školskog, sportskog i gimnastičkog pribora (četaka, kistova, alata, kalupa, igračkica, mjerila, okvira, žaluzija i t. d.). Ovdje zapravo nisu toliko mjerodavne postojeće rezerve na drvetu, već porast potrošnje, odnosno porast životnog standarda. O nekom boljem ili lošijem korištenju drveta u ovoj je industriji teško govoriti, jer se radi o razmjerno malim količinama. Po opažanjima eksperta g. F. Bendera ima u ovoj proizvodnji specifičnih slučajeva, u kojima dolazi otpad kod brušenja bilo kao prašina bilo kao fina strugotina. Takav bi otpadak bio od interesa za produkciju materijala, koji se danas u našu zemlju po visokim cijenama uvozi iz inostranstva za fabrikaciju elektroda.

J) ŠIBICE

U NR Hrvatskoj imamo svega jednu tvornicu, i to u Osijeku, s godišnjim kapacitetom (računajući 3 smjene) od 82.000 sanduka. Za ovaj kapacitet tvornica treba sirovinu u količini od 12.000 m³, ali je dosada manje od polovice (oko 5.000 m³) podmirivala iz hrvatskih šuma (ostalo iz šuma Vojvodine). Zasada je opskrba tvornice dosta nepovoljna, ma da se inače radi o razmjerno maloj potrebi. U nedostatku prikladnih vrsta drveća tvornica je primorana da za izradu šibica upotrebljava četinjavu, a za izradu kutija bukovo drvo.

Inače je perspektiva za daljnju budućnost ove industrije dosta povoljna u vezi sa sirovinom. Zato daje garancije proširenje areala topolovih šuma, koje sada forsira naše šumarstvo. Ipak, ovdje nije samo važno pitanje štednje s drvetom, već moramo ići mnogo dalje pa postaviti pitanje, da li ova industrija mora uopće zavistiti od drveta. Upravo ova proizvodnja ima razloga i uslova da drvo potpuno zamijeni s jeftinijim, a jednako tako dobrim materijalom, kao što je na pr. karton. To su već davno provele druge bogatije zemlje nego što je naša. Napredak na ovoj liniji možemo očekivati jedino u pojačanju fabrikacije celuloze, koja ima dobrih izgleda u korištenju drvnih otpadaka.

Inače je teško predvidjeti budući razvoj industrije šibica obzirom na kretanje potrošnje. Sigurno je, ukoliko se bude dalje razvijala produkcija i potrošnja novih izuma (benzinski upaljači, vječna šibica i t. d.), da će vjerojatno industrija šibica na osnovi sadanje tehnike imati sve manji plasman na domaćim i na inostranim tržištima. Mi još ne možemo sagledati gibanje potrošnje šibica u doglednoj budućnosti, ali, ako uslijed novih izuma bude ova potrošnja sve manja, to će biti krupni napredak u narodnom gospodarstvu.

IV. OTPADNI MATERIJAL

Iz dosadanjeg smo kratkog prikaza, iznešenog ponajviše u svijetlu opažanja inostranih eksperata, mogli dobiti prilično jasnu sliku o nedaćama naše industrijske prerade drveta. Gledana s perspektive tehnički naprednijih zemalja, naša se industrijska proizvodnja može kvalificirati jednostavno kao rasipnička. Kod gotovo svake vrste prerade mi smo mogli konstatirati zaostale i primitivne metode, dotrajale i zastarjele tipove pogonskih i radnih strojeva, neekonomični postupak sa sirovinom i s gotovim produktima. Stanje je još više pogoršano s tim, što smo uz ovakvu preradu iscrpili znatne komplekse sirovinne baze, a da naša opća privreda nije osjetila onih koristi, koje bi joj šumske rezerve bile pružile u prvotnom stanju.

Kao crvena nit u dosadašnjem razmatranju kod svih vrsta prerade provlači se nedovoljno korištenje

sirovine. Što je niži procenat korišćenja, to je viši procenat otpatka. Odatle je veličina otpadnog materijala onaj činilac, koji najinstruktivnije govori kako gospodarimo s našim šumama i drvnom industrijom ili, drugim riječima, koliko trajnih koristi za opće dobro izvlačimo s preko jedne trećine teritorija naše zemlje. S tog je razloga i Institut za drvnou industrijska istraživanja u Zagrebu postavio sebi zadatak, da najprije ispita kretanje godišnjeg gomilanja otpatka, a zatim da prouči mjere, kako da se taj otpadak smanji, odnosno, u danim mogućnostima najekonomičnije iskoristi. Ovdje se ne ćemo zadržavati na veličini otpatka u šumi, t. j. onog, koji nastaje kod sječe i izrade stabala. Ti poslovi u strogom smislu riječi ne spadaju u okvir drvne industrije, već šumskog gospodarstva. Napominjem samo, da taj otpadak iznosi prema aproksimativnim procjenama oko 16% deblovine, dakle, preko jedne šestine sirovine koja propada u samoj šumi. Ali problem ovog otpatka zaslužuje posebnu studiju, koja prelazi naš zadatak. Mi ćemo ovdje staviti težište na promatranje otpatka kod industrijske prerade, i to samo u onim pogonima, u koje drvo dolazi u oblom, t. j. tek djelomično prerađenom stanju. Tu ćemo se zaustaviti posebno na pilanarstvu, a posebno na taninskim tvornicama. Nije tim rečeno da otpadak kod drugih vrsta industrijske prerade, napose kod proizvodnje finalnih produkata, nema veliko značenje. Dapače, mi smo se u prijašnjim poglavljima ovog prikaza mogli osvjedočiti kako nema ni kemijske ni mehaničke prerade, gdje otpadak ne bi imao odlučnu ulogu. Ali taj otpadak, unatoč svoje važnosti, u ovom momentu nije toliko pod našom kontrolom, da bismo za nj mogli postaviti opće preporuke. Nadalje je taj otpadak, ne samo heterogen već kod raznih tehnoloških procesa u pravilu drugorazredan, jer slijedi nakon prve prerade polufabrikata, pa ustvari samo povećava glavne gubitke u šumi i na pilani. Prema tome, tretirati problem otpadaka u pogonima finalne industrije možemo tek onda, nakon što smo iscrpili sve mjere kod pretходne, t. j. pilanske, odnosno ekstraktivne prerade polufabrikata.

A) PILANSKI OTPACI

Prema analizi podataka za prošlu (1952) godinu, iz cjelokupne se gromade pilanskih trupaca danas u pogonima NR Hrvatske iskoristi okruglo 56 %, pa otpadni materijal iznosi 44%, ili okruglo 270.000 tona godišnje. Od ove količine otpada na

- a) hrastove taninske otpatke 4%
- b) komadni otpadak 38%
- c) piljevinu 34%
- d) nadmjere i rastur 24%

Donekle se pravilno koriste samo hrastovi taninski otpaci (4%), koji se izdvajaju na pilanama i otpremaju u tvornice tanina radi izluživanja štavila. Komadni se otpaci i piljevina (72%) koriste djelomično u samim pogonima uglavnom za reprodukciju (proizvodnju energije), zatim kao deputat na ogrjevu i tek nešto za grijanje prostorija. Najveći dio otpadaka ostaje neiskorišten, pa se gomila u čitava brda uz pogone. Neke pilane u našim planinskim krajevima imaju čak i posebne radnike koji piljevinu pale samo da ne smeta poslovanju.

Iznenaduje veličina otpatka koji dolaze kod nadmjere, rastura i drugih propusta kod manipulacije (24%), čemu je s jedne strane uzrok u pretjeranoj nadmjeri, a s druge strane u nepažnji kod rukovanja i uskladištavanja gotove robe.

Nameće se pitanje, kako smanjiti ovu golemu količinu otpadaka od 270.000 tona godišnje?

Taj će otpadak ubuduće biti svakako manji. U jednom će dijelu to smanjenje biti rezultat manjih sječa, ali to ne će biti zaslug drvne industrije, već prije ispaštavanje ranijih propusta. Ali, ipak, može-

mo predvidjeti bolju kontrolu te bolju organizaciju rada, koja će sukcesivno smanjivati gubitke koji nastaju kod nadmjere i rastura, ako ne potpuno, a ono na najmanju moguću količinu. Pod tim pretpostavkama možemo računati, da će se količina otpatka u NR Hrvatskoj kretati oko 200.000 tona godišnje. Potrošnju te količine, na temelju navedene procentualne strukture, možemo zacrtati kako prikazuje slijedeći tabelarni pregled:

Sortiment	%	Ukup. količina	Angažirano		Slobodno
			za ta-	Slobodno	
			nin		
			tona		
hrastovi taninski otpaci	5	100.000	10.000	—	—
komadni otpaci	45	90.000	—	36.000	54.000
piljevina	40	80.000	—	48.000	32.000
nadmjera i dr.	10	20.000	—	—	—
Ukupno	100	200.000	10.000	84.000	86.000

Izlazi, da u doglednoj budućnosti na području NR Hrvatske možemo računati s kojih 86.000 tona slobodnih otpadaka godišnje. Količina će biti vjerojatno veća, ako uvažimo, da će s jedne strane nekoji pilanski pogoni prijeći na punu elektrifikaciju, a s druge strane, da će pilane sa zastarjelim i nekocentriranim parnim postrojenjima provesti potrebne zamjene, a to će sve djelovati na sniženje otpatka angažiranog za reprodukciju. Ali takve pretpostavke, unatoč vjerojatnosti, ne možemo već sada uzimati u račun i na takvoj osnovi promatrati veličine otpadaka koje očekujemo.

Kako slijedi iz tabele, moramo godišnje računati s okruglo 54.000 tona komadnih otpadaka te s 32.000 tona piljevine. Odmah se mora naglasiti, da za ovolike količine iz brojnih razasutih većih i manjih pogona nije moguće dati jedinstveni recept najpovoljnijeg korišćenja. Moguće je prikazati samo do danas najbolje prihvaćene metode, a zatim uslove, pod kojim bi se u danom slučaju pojedini postupci mogli kod nas uspješno primijeniti.

1. Korišćenje komadnog otpatka. Ovdje treba razlikovati otpadak po vrsti drveta: hrast, bukvu i četinjače. Za hrastove otpatke već imamo jasno zacrtane smjernice. U principu sve otpatke ove vrste, koji potječu od srži te su ili bez bijeli ili tek s malo bjelike, treba izdvajati za opskrbu tvornica tanina. Što se tiče bukovih otpadaka, postoje dvije mogućnosti: proizvodnja celuloze i izrada ploča vlaknatica. Kod četinjavih otpadaka predstavlja kod nas najpovoljnije korišćenje izrada panelskih srednjica, a zatim fabrikacija celuloze, odnosno poluceluloze. Dakle, sumarno uzevši, tu imamo četiri puta: tanin, vlaknatica, panele i celuloza. Budući je problem izrade ploča vlaknatica već obrađen u prijašnjem poglavlju, dok će o korištenju otpadaka u taninskoj industriji biti govora posebno, to ćemo se ovdje još zaustaviti na nekim mjerama u pitanju panelskih srednjica i fabrikacije celuloze.

Na temelju prikazanog stanja kod panelskih srednjica nameće se slijedeći zaključak:

Dosadnji se način izrade srednjica iz gotovih je-lovih dasaka po blok-sistemu mora modificirati i u okviru raspoloživih količina prijeći na izradu iz otpadaka. Postoji više automatiziranih uređaja za takav postupak (Torwegge i dr.), od kojih treba izabrati najekonomičnije i za pojedini pogon najprikladnije.

Već u pilani treba odmah kod strojeva izdvajati otpatke sposobne za izradu letvica. Podjedno se takvi otpaci moraju u pilani prikvaćivati na dijelove, koji nisu sposobni, i potom uporabljive komade upućivati na daljnju obradu (sušenje, rezanje, lijepljenje i sastavljanje) bilo u samoj pilani bilo u tvornici panela.

Svi drugi komadni otpaci, bilo iz četinjača (nesposobni za izradu srednjica) bilo iz bukove piljene građe, predstavljaju sirovinu za proizvodnju celuloze, odnosno poluceluloze. Stoga je potrebno, da naše tvornice celuloze i papira, sporazumno s drvnom industrijom, odrede uslove kvalitete ovih otpadaka, četinjavih i bukovih pa ih onda preuzmu u svrhu prerade u čistu ili polucelulozu. Pritom će kod poluceluloze biti uslovi svakako blaži, jer za ovu produkciju ne smeta niti djelomična kora na otpatku. Opažanja i preporuke eksperta g. F. Bendera dadu se u ovom pogledu sažeti ukratko kako slijedi:

Proizvodnja visoko kvalitetnog papira i derivata kemijske celuloze (nitroceluloze, celuloznog acetata i viskoze) traži veoma čistu celulozu. Ipak se još velik broj građevinskih kartonskih ploča (structural cardboards), naboranih ploča (corrugated boards), lesonit ploča i dr. može proizvoditi iz vlaknaca koja još sadrže znatne količine lignita. Naročito je prikladan polukemijski postupak za korišćenje drveta tvrdih listača. Materijal se četinjača može upotrebiti, bilo za fabrikaciju poluceluloze (pulp), bilo za drvenjaču (mechanical fiber) ili slabije kvalitete sulfitne celuloze. Instalacije, potrebne za mehaničku defibraciju i polukemijske procese mnogo su jednostavnije i jeftinije nego kompletni strojevi za primjenu uobičajenih metoda. Najveći se dio opreme može izraditi u našoj zemlji (naprave za usitnjavanje, autoklavi za parenje, strojevi za rešetanje i prosijavanje te preše za odvajanje vode). Iz inostranstva bi trebalo nabaviti jedino strojeve za defibriranje.

U NR Hrvatskoj, ako isključimo potrošnju za reprodukciju, uopće se ne koristi bukovi i četinjavi komadni otpadaci u industrijske svrhe. Pa i u čitavoj državi tek se 2% ovog otpatka mehaničke i kemijske prerade koristi kao industrijska sirovina, a i ta 2% čini ono par tvornica lesonit-ploča. Općenito se u FNRJ proizvodi, uz 1.000 m³ jelovog piljenog drveta, samo 1,5 tona lesonit ploča. Druge pak tehnički naprednije zemlje proizvode

Norveška	39 tona
Švedska	49 "
Finska	20 "
Francuska	17 "
Švicarska	15 "
Italija	27 "
Austrija	7 "
Kanada	10 "
Udružene Države Amerike	18 "

Potrošnja umjetnih ploča iznosi po jednom stanovniku

Norveška	12 tona
Švedska	19 "
Austrija	3 "
Engleska	2 "
Udružene Države Amerike	5 "

a u FNRJ, po prikazu ing. Šurića, samo 0,2 tona. Razlog, zašto smo toliko zaostali za ostalim zemljama, unatoč dovoljnih količina sirovine, treba tražiti u našoj tehničkoj zaostalosti, napose u nedostatku domaćih ljepljiva. Umjetne ploče, izrađene pomoću uvezenih inostranih ljepljiva, još su uvijek previše skupe za našeg potrošača. Razlozi, dakle, leže izvan dohvata drvne industrije. Međutim, u novije vrijeme pronalasci stručnjaka u zagrebačkoj tvornici »Chromos« obećavaju, da će se i naša prerada moći uskoro služiti domaćim ljepljivima.

U vezi s proizvodnjom ploča vlaknatica dao je ekspert g. F. Bender i nekoliko sugestija za fabrikaciju drvnog vlakna, koje je vrlo važno kao izolacioni materijal te je kao takvo od posebnog interesa za izgradnju montažnih kuća. Prema njegovom se referatu, koji se osniva na opažanjima u tvornici Luneburger Faserwerke G. m. b. H. u Zapadnoj Njemačkoj, proizvodni proces sastoji u izlaganju porubaka (bez kore) 6-satnom kuhanju s 3%-tnom kaulističnom sodom NaOH, zatim u mehaničkoj obradi razmekšanih porubaka putem raščešljavanja na cilindru sa šiljcima. Tako dobiveni materijal sastoji se iz grubih upredaka vlakana, koji su vrlo elastični pa se mogu isplesti u beskonačne vrpce. Najviše tih proizvoda dolazi u promet u formi trake i litova, stavljenih između dva sloja asfaltnog papira. U tom obliku služe kao izolacioni materijal za krovove, nadalje kao podloga za podove i slične svrhe. Svojstva su tog materijala u vezi s provodnošću toplote i zvuka vrlo povoljna, pa još jedino ostaje faktor proizvodnih troškova, da se ustanovi, da li taj materijal može izdržati utakmicu s anorganskim materijalima, kao što je vlaknasto staklo (siber glass) i kamena vuna (rock-waal). U svim slučajevima gradnje kuća s montažnim pločama ovaj materijal mora biti isprepleten prije nego se pričvrsti kako bi se spriječilo slijeganje.

2. **Korišćenje piljevine.** Piljevina, kao jako degradirani materijal, nije još niti u tehnički naprednijim zemljama našla rentabilnu primjenu za veće količine. Ima, doduše, veliki broj izuma i patentnih zaštita za mehaničku (umjetne ploče, prešani pribor i t. d.) i kemijsku obradu (octena kiselina, celuloza, šećer, kvasac i t. d.), ali se još nisu potpuno afirmirali u praksi. Radi toga se zasada može smatrati najbolje rješenje, da se suficitarna piljevina upotrebi kao gorivo pristupačno najširoj potrošnji. Takvo se gorivo može kod nas proizvoditi bilo uvođenjem specijalnih peći, što je nepovoljnije, — bilo proizvodnjom briketa, što je mnogo povoljnije.

Jedan od najboljih današnjih strojeva za briketiranje je švicarski model »Glomera«, koji bez potrebe veziva izrađuje odlične brikete s ogrjevnom snagom od 4.000 kg/cal. Kapacitet postrojenja za 24 sata iznosi 19.000 kg piljevine, a toliku količinu može dati svaki pogon, koji dnevno može raspiliti barem 150 m³ oblovine tvrdog drveta, odnosno tome srazmjenu količinu mekog drveta. Poteškoću čini jedino problem sušenja, koje je od odlučnog utjecaja na kvalitetu briketa. Svladati tu zapreku nije tako jednostavno, kako se to možda u prvi mah čini, jer sušenje iziskuje velike potroške toplinske energije.

Sličnog je mišljenja i g. F. Bender, koji svoj referat temelji na opažanjima u tvornici briketa u Unzmarktu (Štajerska) gdje je uspjeh rada na briketiranju ovisan o dobrim instalacijama za sušenje. Piljevina se, bila ona od tvrdog ili mekog drveta, može briketirati bez dodavanja bilo kakvog veziva, ali pod uvjetom, da ne sadrži više od 7% vlage. U tvornici se Unzmarkt, po navodima F. Bendera, vrši sušenje kako slijedi:

Plinovi od izgaranja, pomiješani sa svježim uzduhom, na povoljnoj temperaturi kreću se u jednoj cijevi pravcem prema gore. Na donjem se kraju uvodi vlažna piljevina te odvlači zagrijanim plinovima. Jedan ventilator (cyclon) na vrhu cijevi služi za miješanje pravca kretanja. Zatim se piljevina i plin kreću naprama dolje kroz drugu cijev, koja koncentrično obuhvata prvu. Postoji treća cijev, koja odvodi opet oboje prema gore i tad se u posebnom ciklonskom separatoru razdvaja presušeni materijal od iskorištenog plina. Pomoću reguliranja omjera smjera plina i uzduha na povoljnu temperaturu i uz pravilno dimenzioniranje ventilatora te promjera cijevi može se pouzdano kontrolirati čitav proces sušenja. Ekspert g. Bender je dao shemu konstrukcije ove

sušionice doc. Ing. Hamu u Sarajevu, koji će o tome vjerojatno donijeti iscrpan prikaz.

Što se tiče samog briketiranja, tvornica u Unzmarktu upotrebljava prešu švicarske konstrukcije, čiji je princip rada već u našoj štampi iznio F. Štajd u h a r. Osniva se na funkciji jednog teškog zamašnjaka, koji pokreće klipnjaču s velikim pritiskom stapala. Stroj nije naročito skup a može se izraditi i u našoj državi. Dnevni je kapacitet standardnog modela oko 12 tona briketa dnevno (2 smjene). Produkti, obzirom na njihova vanredna svojstva, traže se mnogo (naročito za pekarnice).

Pitanje briketiranja suficitarne piljevine već je davno interesiralo naše stručnjake u Institutu i operativu. U ovom području možemo zabilježiti i važne uspjehe. Uskoro će kod nas proraditi prva tvornica briketa, konstruirana po našim vlastitim planovima. Kako dosadašnji pokusi pokazuju, naša će instalacija biti bolja od stranih sistema.

U vezi s potrebom briketiranja imenovani ekspert FAO-a pregledao je nekoliko naših tvornica kudelje, s naročitim osvrtnom na tip njihovog otpatka. Taj bi se materijal po njegovom mišljenju mogao upotrebiti za proizvodnju vlakana, slično kao i kod slame. Budući su, međutim, naše najveće tvornice kudelje smještene u oblastima vrbinih i topolovih šuma, to bi se kudeljni otpadak mogao korisno kombinirati s materijalom ovih vrsta drveta za vrlo raznolike vlaknate proizvode. Ali kudeljni bi se otpadak mogao posebno koristiti za proizvodnju briketa, zatim za fabrikaciju đubriva i furfurola, dok se saharinizacija ne može preporučiti, jer su za nju potrebne suviše skupe instalacije.

B) TANINSKI OTPACI

Već je istaknuto da je industrija tanina s gledišta korištenja sirovine krajnje rasipnička. Međutim, pitajne korištenja otpadaka povlači za sobom preorijentaciju u dobivanju toplinske energije. Dok se to pitanje ne riješi, ne može se ni uzeti u pretres najpovoljnija upotreba otpadnog materijala.

Pod pretpostavkom da je takva preorijentacija moguća, bilo putem prijelaza na loženje s ugljenom, bilo vođenjem električne energije, možemo računati sa slobodnim taninskim triješčem. Po mišljenju eksperta g. F. Bendera naše tvornice u Bелиšču i Đurđenovcu same za sebe obezbjeđuju dovoljno otpadnog materijala, koji bi mogao poslužiti za osnivanje jedne potpune tvornice poluceluloze u komercijalnim razmjerima. Budući obje tvornice nisu prostorno razdaleko jedna od druge, to ni pitanje lokacije nove tvornice ne bi zadavalo većih poteškoća. Smatra se, da bi za smještaj najbolje odgovaralo Bелиšće, obzirom na povoljne uslove snabdijevanja vodom te obzirom na velika postojeća postrojenja mehaničkih radionica. S tih je razloga DIP Bелиšće ovakvo rješenje već uzelo u proučavanje.

No i mimo toga treba kod ove preporuke imati velik oprez. Prema našim pokusima povećavanje iverja u smislu prijedloga g. Bendera od veličine 3—6 mm na 12—15 mm ne bi umanjilo korišćenje ekstrakata samo za 10%, nego čak za 17—20%. A to bi svakako poremetilo ekonomičnost proizvodnje tanina. Osim toga, zamjena izluženog iverja ugljenom za produkciju toplinske energije traži izmjenu sadašnjih specijalnih ležišta, s kojima raspolažu naše tvornice. Na koncu treba primijetiti, da u Francuskoj i USA uspješno prerađuju izluženo sitno iverje alkaličnim postupkom u celulozu, koja odgovara za fabrikaciju prostog papira i ljepenke. Iskorišćenje iznosi po njihovim postupcima 30—40% težine suhog iverja.

Sva opažanja inostranih eksperata o našoj taninskoj industriji dobivaju sasvim drugu težinu, ako se uvaže sve okolnosti, koje će u doglednoj budućnosti usmjeravati njezin razvitak. Treba imati u vidu, da današnje sastojine hrasta i kestena ne će više biti

u stanju da podmiruju potrebe na taninskoj sirovini. U prvi će se čas tome moći doskočiti vadenjem hrastovih panjeva te skupljanjem raznih vrsta rujevina. Ali takva rješenja nisu trajna, pa treba tražiti druge izvore. Ovamo spada istraživanje ekstrakcije jelove kore i hrastovog lišća, zatim forsiranje proširenja areala kestenovih šuma i osnivanje plantaža rujevine i drugih vrsta bogatih na trijeslovinu.

V. ZAKLJUČNA RAZMATARNJA

Po prijedlozima eksperta g. F. Bendera jedna od najefikasnijih metoda za unapređenje proizvodnje i eliminiranje otpatka bila bi solucija pokretnih laboratorija. Za čitavu državu predviđa ekspert ovakva dva uređaja. Oni bi trebali biti tako uređeni, da su posve prilagođeni specifičnim potrebama naše industrijske prerade, napose fabrikacije šperovanog drveta. U opremu takvih laboratorija spada:

a) Dva džipa zatvorenog tipa, od kojih svaki mora biti snabdjeven visoko frekventnim voltmetrom od 750 Watta. Voltmetar služi za demonstracije i obuku primjene visoke frekvencije (proizvodnja panela iz otpadaka, savijeni dijelovi kod namještaja, avionske konstrukcije, kolne karoserije, željeznički vagoni i t. d.).

b) Hidraulička laboratorijska preša s manometrom, vrućim pločama i pirometrom (veličina ploče 20×20 cm). Ova preša služi za demonstriranje metoda proizvodnje šper-ploča, a napose tehnik lijepljenja.

c) Uređaj za visoko frekventno lijepljenje s pneumatskim pritiskom sa strane te jedan mali kompresor od svega 0,5 HP. Ovaj uređaj služi za upoznavanje raznih proizvodnih faza s visoko frekventnim zagrijavanjem, kod čega se može uštediti mnogo rada i materijala.

d) Aparat za kontrolu sastava, lijepljenih jedan na drugi, služi za prikaz postupaka pravilne kontrole kod pripreme i primjene ljepila. Njegova upotreba ušteduje gubitke na vremenu i materijalu, te je od velike vožnosti za industriju namještaja i šper-ploča.

e) Specijalni transformator za zagrijavanje letvica vrlo je koristan u nekim fazama proizvodnje namještaja i aviona.

f) Instrumenti za ispitivanje sadržaja vlage potrebni su u svim granama drvene industrije, a posebno kod proizvodnje šper-ploča i namještaja.

g) Sitni strojni alat kao što su: visoko turažni frezeri, blanjalice (18.000 okretaja u minuti), ručne brusilice, ispitivači furnira, ispitivači stepena glatkosti i aparati za prskanje. Alat će dobro poslužiti na pojedinim radnim mjestima, da se pokažu načini uštede na materijalu. Njegova je upotreba osobito važna kod proizvodnje namještaja.

Napokon bi ovi laboratoriji morali raspolagati s novijim djelima stručne literature, prospektima i ilustracijama, koje treba da dođu u ruke tehničkim rukovodstvima pojedinih pogona. Ovo je neophodna potreba, jer naša drvna privreda uopće mnogo trpi zbog nedostatka potrebne veze s inostranim svijetom. Naši stručni kadrovi često nemaju prilike da dobiju u ruke strane publikacije, napose engleske i američke. K tome naravno dolazi i slabo poznavanje stranih jezika, koje inostranu literaturu čini posve nepristupačnom za našu operativu.

Potrebna sredstva za uređenje pokretnih laboratorija vrlo su neznatna, kad se usporede s koristi koju bismo od njih dobili. Naravno, da s ovakvim laboratorijima treba rukovoditi jedan inženjer tehnolog i jedan inženjer strojar. Obojica moraju biti točno upućeni u metode rada i rukovanje sa strojevima. Laboratoriji bi se po zamisli eksperta kretali od jednog pogona do drugog, ali prema unaprijed utvrđenom planu, postavljenom na bazi potreba i zahtjeva

pojedinih tehničkih rukovodstava. Suvišno je isticati, da bi ovi laboratoriji dobro došli naučnom i primjenjenom istraživačkom radu, jer bi vršili ulogu dopunske službe, koja je u našim prilikama naročito potrebna.

S ovakvim prijedlogom g. B e n d e r a ne bismo se mogli složiti. Bolja bi se svrha postigla, ako bi se za laboratorij Instituta u Zagrebu nabavila pokusna aparatura za visoko frekventno lijepljenje. U tom bi se slučaju za interese s terena mogli održati potrebni tečajevi najprije u Institutu (teoretski i eksperimentalni), a zatim u tvornici Vrbovsko (praktički).

★

Ovime sam iznio najvažnije probleme naše drvne industrije sa stanovišta naših i inostranih stručnjaka iz najnovijeg vremena. Sve se te konstatacije daju svesti na svega tri bitna elementa, koji su presudni za daljnji razvitak i sudbinu čitave drvne privrede. To su:

1) Naša je sirovinna baza toliko iscrpljena, da predstoji smanjenje opsega sječa i napad gromada tanjeg promjera. Maksimalno možemo računati s ukupnim etatom od 2,5 m³ gromadnog prirasta po hektaru obrasle površine.

2) Naša je potrošnja na drvetu neracionalna, jer od čitave užite gromade po dosadanjoj praksi otpada na neprerađeno drvo oko 72%, a u tom procentu najvišu stavku čini ogrjev. On se mora zamijeniti hitno i neodložno s drugim toplinskim izvorima, i to u prvi čas barem toliko, da se taj postotak sniži na 50% totalne mase.

3) Štednja se sa sirovinom nema provoditi samo u sektoru sječa i u neprerađenom drvetu, već i u pogonima za preradu. Rad je svih pogona kod nas danas neracionalan, koliko zbog zastarjelih postrojenja toliko i zbog neekonomičnih metoda. Rezultat su goleme količine otpadaka, koji za NR Hrvatsku čine oko 270.000 tona godišnje. Mi danas nemamo takvog po-

gona, koji bi bio na stepenu racionalnosti drugih tehnički naprednijih zemalja.

4) Ovakvo stanje, a napose tehnički progres u civiliziranom svijetu, diktiraju potrebu preorijentacije naše industrije na novi mjer, u kom će prevagu činiti kod mehaničke prerade proizvodnja umjetnih ploča, a kod kemijske fabrikacija celuloze i poluceluloze.

Ovaj prikaz nije potpun, jer ne obuhvata sječu i izradu u šumi, cijepano drvo, zatim mogućnosti konzerviranja i zamjene drveta s drugim materijalima. Nije iznešena ni problematika drveta u građevinarstvu, koje je najveći konzument piljene četinjave građe. Tu bi trebalo iznijeti preporuke Komiteta za izgradnju stanova kod Evropske ekonomske komisije u Zenevi. Predstoji nam krupan posao oko tehničkog normiranja za upotrebu drveta u građevinskim konstrukcijama, tipizacija proizvoda građevne industrije za drveni sektor i napokon upotreba drveta za oplatu. Posebno bi trebalo obraditi pitanja standardizacije drvnih sortimenata, kontrolu kvaliteta i na koncu tehničku terminologiju, što se sve nalazi u početnom stadiju.

Ali unatoč tih i još mnogih drugih nedostataka u ovom prikazu, ipak reljefno iskače golema raznolikost uslova i mogućnosti, koje čekaju odgovorne rukovodioce. Prirodno je, da današnje naše korištenje i prerada drveta, obzirom na degradaciju strukture šumskog fonda i loše strukture industrije, dolazi iz godine u godinu ne samo u sve veće protuslovlje sa sirovinom bazom, već čak postoji i dvojbena rentabilitet čitave drvne privrede uopće. A zaoštavanje će tog protuslovlja biti sve jače zbog progresivnih zahtjeva kemijske industrije (proizvodnja papira), zbog znatnijeg učešća četinjavog drveta u potrošnji rudničke građe (razvoj rudarstva), a upravo na tom drvetu već danas oskudijevamo. Kod takve perspektive ostajati na dosadanjim pozicijama tehnike korištenja znači ništa drugo nego upropaštavanje narodnog imetka.

PROBLEMI NAŠEG IZVOZA

Izvoz drva preko gruške luke

Veliki dio razmjene naše robe s inozemstvom odvijao se i ranije, a i danas se odvija, preko gruške luke — ustvari još uvijek najvećeg trgovačkog pristaništa na našoj južnoj obali. Dakako, najvažniji artikal u toj razmjeni bilo je i ostalo drvo, i to uglavnom poznata bosanska, a u posljednje vrijeme sve više i crnogorska jelovina.

Radi ilustracije navest ćemo nekoliko podataka o obimu izvoza drva preko gruške luke u prošloj i ovoj godini:

Izvoz u god. 1952.

I. tromjesečje	22.515,466 m ³
II. »	24.574,050 m ³
III. »	9.777,034 m ³
IV. »	18.165,202 m ³
Ukupno:	75.031,752 m ³

Izvoz u god. 1953.
28.327.879 m³

Ovi podaci sami po sebi ne kazuju ništa osobito, ako ih ne usporedimo s podacima iz ranijih godina (prije rata). Prije ratni, naime, izvoz drveta preko gruške luke kretao se između 300.000 i 400.000 m³ godišnje. To znači da je poslije rata izvoz drva preko Gruža znatno opao, što je uostalom sasvim razumljivo. Veći dio izvoza našeg drva odvija se danas preko Rijeke, koja po skladišnom prostoru, mehanizaciji lučkih uređaja, vezi sa zaleđem (široki kolosijek) i prostranstvu same luke pruža sve mogućnosti jeftinijeg i bržeg prometa robe. Izgradnjom pruge širokog kolosijeka Šamac — Sarajevo odvojen je u najno-

vije vrijeme i veći dio Bosne od gruške luke i orijentiran na Rijeku. Tako danas preko Gruža izvoze svoju robu uglavnom poduzeća južnih predjela Bosne i Crna Gora.

Pa ipak, neupućeni prolaznik ne će primijetiti da je posljednjih godina došlo do tolikih promjena u životu ove luke. Naime, vanjska slika ne odaje utisak smanjenja obima izvoza drveta. Skladišni prostor u luci stalno je zakrčen velikim količinama jelove piljene građe, a odgovorni lučki rukovodioci, koji vrše manipulaciju ovim drvom, traže povećanje skladišnog prostora i proširenje luke. Kako da objasnimo ovu anomaliju?

Odgovor na ovo nije trebalo tražiti! Dali su ga isti oni koji su to pitanje i postavili. Drug Soletić, a isto tako i njegovi kolege iz



Ukrcaj drva u gruškoj luci

poduzeća za izvoz drveta »ŠIPAD« i lučke uprave znaju prave uzroke, ali nisu u stanju da ih sami otklone. Većina od njih ima dugogodišnje iskustvo u lučkoj manipulaciji drveta, jer tamo rade već po 20 i više godina. Oni objašnjavaju da do zakrčenja lučkog prostora dolazi zbog sporog obrta robe u luci. Pojedine narudžbe mjesecima čekaju na kompletiranje, a parobrod se naručuje tek kad je narudžba kompletirana. Izvoznici često puta zaključuju obimne ugovore za čije izvršenje

ne sprovede dobru organizaciju u proizvodnji.

Pošiljke za jednu te istu narudžbu stižu u vremenskim razmacima od po nekoliko mjeseci. Dakako, posljedica ovakvog rada je zakrčenje prostora.

»Ranije se drukčije radilo, objašnio je drug Šoletić. Dovoljno je bilo da se i polovina robe za pojedinu narudžbu nalazi u luci, pa da se parobrod može naručiti, jer su poduzeća i željeznica davali garanciju da će preostala roba stići u toku samog utovara.« Ja-

sno, ovakav način znatno se ote- rećivao skladišni prostor, a sama manipulacija je bila znatno jeftinija. Veliki dio robe utovarivao se u brod izravno iz željezničkih vagona, a to znači da je ušteden dvostruki istovar i utovar i slaganje građe na skladištu.

Danas to nije moguće. Zašto nije moguće, trebali bi dati odgovor oni kojih se to tiče?

Još jedna nedaća prati danas drvo koje se izvozi preko Gruža. Odmah uz skladište za drvo nalazi se skladišni prostor za boksit. Prašina koja se stvara prilikom utovara i istovara ove rudače svakako je štetna za drvo, te i to predstavlja problem koji na neki način treba riješiti.

Naprijed smo spomenuli da je promet drvom u Gružu poslije rata znatno opao. Taj bi pad, što se tiče izvoza iz Bosne, bio još veći, da se u posljednje vrijeme ne pojavljuje NR Crna Gora sa sve većim izvozom svog drveta. Razvitak drvne industrije u ovoj Republici odrazio se i na njezinom izvozu, a ovaj je saobraćajno povezan sa Gružom. Ovaj će se izvoz održati i ubuduće, štaviše, može se računati i na stalan porast, a to znači da je ovoj luci već i sa te strane osigurano dobro zaleđe za prilično dug period.

Radi ilustracije navest ćemo neke podatke o izvozu drveta iz Crne Gore:

Izvoz u god. 1952.

I. tromjesečje	7.217.472 m ³
II. »	5.762.834 m ³
III. »	359.803 m ³
IV. »	2.376.807 m ³

Izvoz u god. 1953. (I. tromjesečje)
7.491.216 m³

Dakle, nedvojbeno afirmacija drvno industrijskih produkata Crne Gore na inostranom tržištu vidljiva je iz očite tendencije porasta već u prvom tromjesečju ove godine. Sa onim drvetom, što će još priticati za dulji period iz južnih predjela Bosne, crnogorsko drvo bit će ono koje će sve više i više davati impulsa prometu u gruškoj luci, tako da će ona i nadalje održati svoje tradicije važnog izvoznog punkta našeg drva.

Konferencija predstavnika Šumarskih i Drvno-industrijskih instituta FNRJ

I.

Polovinom maja o. g. održana je u Zagrebu Konferencija predstavnika šumarskih i drvno-industrijskih instituta FNRJ. Nakon iscrpnih referata i diskusije o značaju i smjernicama naučno istraživačkog rada u šumarstvu i drvnoj industriji, usvojeni su ovi

ZAKLJUČCI

Privredna struktura naše države iskazuje, da od cjelokupnog državnog teritorija gotovo polovica otpada na zemljišta, nesposobna za bilo kakvu kulturu, osim šumske.

Međutim, analiza konkretnog stanja pokazuje, da od tog dijela državnog teritorija stoji manji dio pod šumom, dok su ogromni prostori ostavljeni sterilitetu. Povrh toga, i na obraslom zemljištu šumski je fond danas uslijed radikalnih sječa snižen na kojih 60% normalne zalihe.

S druge je strane drvo danas najvažnija sirovina svjetskog gospodarstva, t. j. takva, čije cijene bilježe najveći uspon. Upotreba se drveta dnevno sve više proširuje, pa već danas tehnički naprednije države bilježe preko 4.000 jasno izdvojenih industrijskih produkata iz drveta. Unatoč ove činjenice u našoj se zemlji 72% posjeđene gromade troši u neprerađenom stanju, a u vidu industrijskih prerađevina tek 19% drvene supstancije.

Razlog ovoj disproporciji, koja iz dana u dan prijeti sve težim poremećajima u općoj narodnoj privredi, treba tražiti u privrednoj i kulturnoj zaostalosti naše zemlje, bez obzira koliko u toj zaostalosti djeluju subjektivne a koliko objektivne okolnosti. Suštinska je značajka te zaostalosti sve veći raskorak nauke i prakse, čemu je posljedica, da se oficijelna nauka povukla u okvir rješavanja teoretskih problema bez veze s dinamikom života, a praksa se ograničila na nekritičnu empiriju i primitivni praktičizam bez veze sa znanstvenim dostignućima.

Takvo stanje, naglašeno već u tački V. zaključaka Kongresa šumarskih društava FNRJ u novembru 1952. u Sarajevu, kao i Plenuma Saveza šumarskih društava u martu 1953., imperativno diktira, da se naučno-istraživački rad u oblasti šumske i drvene privrede orijentira neposredno na potrebe prakse i potom usko poveže s faktorima šumsko-gospodarske i industrijske operative. Efikasnost toga rada leži prvenstveno u postavljanju čvrste veze između znanstvenih tekovina i realnih mogućnosti njihovog korištenja.

Danas u državi pod privrednim resorima postoji svega 5 šumarskih instituta (Ljubljana, Zagreb, Beograd, Sarajevo i Skoplje) te jedan samostalni Institut za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu. Ako se uvaži važnost i prostranstvo šumskog areala te razmjere i privredna uloga proizvodnje, prerade i potrošnje drveta na opći razvoj narodnog gospodarstva, onda se ovaj broj instituta ima smatrati kao nedovoljan, i to bez obzira na činjenicu da je taj broj u drugim strukama nerazmjerno veći. U šumskoj i drvnoj privredi naše zemlje nema mjesta prigovoru, da je broj instituta suviše velik. Dosadanja štednja u ovom pravcu, ne samo da nema opravdanja, već dnevno nanosi općoj privredi goleme gubitke. Potrebno je ne samo današnje institute ostaviti u nesmanjenom broju, već ih i pojačati, a povrh toga njihov broj povećati tako, da svaka republika ima svoju zasebnu ovakvu ustanovu. Stoga je potrebno, da se što prije osnuje šumarski institut za područje republike

Crne Gore, koja će obiljem svojih šumskih rezerva u doglednoj budućnosti zauzeti važno mjesto u privrednom progresu čitave države.

II.

S tim u vezi interinstitutska konferencija svih naučno istraživačkih instituta iz oblasti šumske i drvene privrede FNRJ dolazi u pitanju značaja, uloge i svrhe instituta do zaključaka, koji se mogu formulirati u slijedećem opsegu djelatnosti:

1. — Razvijanje naučno istraživačkog rada u svim sektorima šumske i drvene privrede.

2. — Stavljanje na raspoloženje privredi domaćih tekovina i rezultata i provjerenog inostranog istraživačkog rada.

3. — Korištenje u praksi znanstvenih tekovina, davanjem smjernica, uputstava i publikacija, kao i izradom tehničkih propisa biološkog, tehnološkog i industrijskog karaktera.

4. — Podizanje općeg stručnog nivoa koliko pojedina, toliko i kolektiva u operativnim jedinicama.

5. — Okvir djelovanja instituta obuhvata u pravilu slijedeća glavna radna područja: a) biološka istraživanja — uključivši sve izrazito šumsko-gospodarske probleme, zaključeno do realizacije šumskih proizvoda, b) fizikalno-mehanička istraživanja drveta, uključiv čitavu mehaničku preradu sa zaštitom i oplemenjivanjem, c) kemijsko-tehnološka istraživanja, uključiv kemijsku preradu zajedno sa svim granama prerađivačke industrije, koje baziraju na drvetu kao osnovnoj sirovini, d) ekonomska istraživanja, koja obuhvataju probleme ekonomike i svih navedenih glavnih radnih područja.

III.

U vezi s pitanjem organizacije instituta konferencija zaključuje slijedeće:

Na temelju dosadanih iskustava uspješan je naučno-istraživački rad moguć jedino uz uslov potpune samostalnosti instituta, izuzev jedino upravne i ekonomske veze s odgovarajućim organima nadležnog Izvršnog Vijeća. Uklapanje instituta bilo u sastav univerziteta, bilo u sastav akademije, skrenulo bi rad od potrebnog stalnog kontakta s operativom na teoretsko pedagoški teren. Nasuprot, uklapanje neposredno na korisnike, odnosno operativne ustanove, značilo bi drugu krajnost, t. j. potčinjavanje rada stihiji heterogenih praktičističkih potreba u dosadanoj nezdravoj razvojnoj liniji.

Ovakva samostalnost s jedne, a raznolikost zadataka bliže i dalje perspektive s druge strane, nameću da se instituti uzdržavaju na bazi financiranja iz državnog budžeta, koje jedino može zajamčiti nesmetani radni kontinuitet. Tim se ne isključuje, — dapače naglašuje, — potreba, da ustanove šumskog gospodarstva i drvno industrijskih poduzeća osnivaju posebne budžetske stavke za naučna istraživanja, kojim će institutima osiguravati stavke za naučna istraživanja, kojim će institutima osiguravati mogućnost rješavanja specifičnih problema jednog područja ili jedne industrije. Jednako tako ova samostalnost ne sprečava suradnju sa znanstvenim i nastavnim zavodima, već se, štoviše, ova suradnja posebno afirmira u svim slučajevima kada se ukaže potreba.

Iz svih postavki dosljedno izlaze u vezi s organizacionim pitanjima slijedeće potrebe:

a) da opću naučnu problematiku i tematske planove raspravlja i kontrolira njihovo izvršenje specijalni Institutski Savjet, sastavljen od predstavnika univerziteta, operativnih ustanova i stručnih organizacija;

b) da se rukovođenje s radom instituta vrši putem kolektivnog tijela;

c) da se suradnici instituta popunjuju iz kadrova najboljih predstavnika prakse i nauke, te da se njihovo postavljanje vrši na temelju javnog konkursa;

d) da se kod razvrstavanja u platne razrede po propisima Uredbe za službenike naučno-prosvjetne struke uzimaju u obzir ne samo objavljene teoretske studije, već i konstrukcioni elaborati, te postignuti uspjesi u praktičnom radu, kao i godine službe, pa onda po tom kriteriju dađe suradniku instituta ono mjesto koje zaslužuje;

e) da se izvrše ispravke Uredbe o zvanjima i plattama službenika naučno-prosvjetne struke u cilju ukidanja razlika koje postoje između naučno-istraživačkog osoblja u institutima i osoblja na univerzitetima i operativi;

f) da se za vanredne potrebe i naročite zadatke naučno istraživačkog rada (oprema, instrumentarij, dokumentacije, stipendije, izašiljanja u inostranstvo i t. d.), osnuje državni fond za unapređenje šumske proizvodnje iz sredstava koja će se dobiti raspisom određenog procenta uplate kod svih prodaja šumskih proizvoda;

g) da se na osnovu iznešenih elemenata o značaju, ulozi, svrsi i ograničavanju naučnog rada donese okvirna uredba o institutima za čitavo područje FNRJ.

Konferencija konstatuje, da je dosadanji rad instituta, makar se nalazi u početnom stadiju i u poteškoćama financijske i organizacione prirode, dao vidnih rezultata u nauci i praksi, te stekao priznanja od domaće i strane stručne javnosti.

Obzirom na činjenicu, da za drveno industrijska istraživanja postoji svega jedan institut sa sjedištem u Zagrebu, koji ima na temelju međunarodnog ugovora naše države s Ujedinjenim Nacijama od 9. novembra 1951. protegnuti svoju djelatnost na čitav državni teritorij, konferencija smatra, da, unatoč obilnoj pomoći Ujedinjenih Nacija (FAO) i najvećih napora njegovih suradnika, ne će moći svladati ogromne zadatke koje mu postavljaju pojedine industrije. Radi toga konferencija pozdravlja osnivanje drveno-industrijskih odjeljenja u šumarskim institutima Ljubljane, Beograda i Sarajeva, jer će ovi u uskoj suradnji sa Zagrebačkim institutom moći preuzeti dio poslova, koliko opće državne, toliko republičke, odnosno, lokalne prirode. U sadanjim mogućnostima naše zemlje konferencija označuje ovakvo rješenje kao jedino moguću put da se udovolji najnužnijim potrebama industrijske operative.

IV.

U pitanju povezanosti rada i međusobne suradnje instituta, konferencija, nakon što je razmotrila sve opće i specijalne uslove, zauzima slijedeće stanovište:

1. — Naučnu suradnju između instituta treba oživotvoriti svim sredstvima, a napose ličnim kontaktom. Jedan je put, da se osnuje zajedničko glasilo, odnosno publikacija važnijih radova i aktuelnijih saopćenja po uzoru na strane države. Ovakva bi publikacija izlazila povremeno, prema veličini i važnosti prikupljene građe.

2.— Kod općih državnih ključnih problema, napose kod pojave kalamiteta ili industrijskih poremećenja, nosilac zadatka je onaj institut, čije je uže područje ili ugroženo, ili naročito zainteresirano, ili po specijalnim uslovima najprikladnije za studij, nalaz i primjenu efikasnih intervencija. Ostali instituti djeluju kao suradnici u dogovorenom opsegu.

ISPRAVAK

U članku: »Drvena industrija u SAD« od Ing. Stjepana Frančiškovića treba ispraviti slijedeće štamparske griješke: u poglavlju VI. str. 23 lijevi stupac, umjesto »hemicheluloze« treba da stoji »semicheluloze«, a u poglavlju VII. str. 23 desni stupac, umjesto b) »Velika površina« treba da stoji »velika potrošnja«.

3. — Kod republičkih ili lokalnih problema zadatke rješavaju pojedini nadležni instituti samostalno, ali s rezultatima rada, bilo neposrednim kontaktom, bilo putem zajedničkog glasila, upoznavaju i obavještavaju ostale institute.

4. — Kod svih poslova i zadataka, koji zahvataju u oblast drugih privrednih grana (poljoprivreda, vodno-graditeljstvo, građevinarstvo, rudarstvo, brodogradnja, željeznice, industrije koža, papira, tekstila, kremijskih preparata i t. d.) instituti kod rješavanja odnosnih problema suraduju neposredno s predstavnicima nauke i operative zainteresirane privredne grane.

5. — U načelu se linija međusobne suradnje odvija preko interinstitutskog odbora, koji kao organ za koordinaciju rada povezuje i usklađuje međusobni saobraćaj i zadatke, te održava potrebne veze s organima saveznih vlasti, s predstavnicima interesiranih drugih struka, a po potrebi s faktorima međunarodne suradnje i tehničke pomoći.

V.

U pitanju osnivanja i funkcije interinstitutskog koordinacionog tijela zaključuje se slijedeće:

a) Osniva se interinstitutski odbor za koordinaciju rada svih instituta šumske i drvene privrede sa sjedištem u Beogradu.

b) Odbor je sastavljen od po 2 predstavnika svakog instituta. On vrši rad permanentno.

c) Tekuće poslove obavlja odbor preko Sekretarijata i komisija. Troškove rada Sekretarijata snose svi instituti podjednako.

d) U vezi s naprijed donošenim zaključcima odboru se stavlja u zadatak slijedeći hitni poslovi: 1) izrada nacrtu okvirne uredbe i statuta za institute u šumskoj i drvenoj privredi, 2) sastav prijedloga za reviziju Uredbe o zvanjima i plaćama službenika naučno-prosvjetne struke, 3) posebna je dužnost odbora, da sa zaključcima ove konferencije odmah upozna savezne organe.

»DRVNA INDUSTRIJA«

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

UREDNIŠTVO I UPRAVA:
ZAGREB — Gajeva 5/VI.

Tekući račun kod Narodne Banke br. 408-T-122
Telefon 25-441

IZDAJE:

Institut za drveno industrijska istraživanja

ODGOVORNI UREDNIK:
Ing. Stjepan Frančišković

REDAKCIONI ODBOR:

Ing. Rikard Štiker, Veljko Auterber,
Ing. Franjo Štajduhar i Zlatko Terković

UREDNIK: Andrija Ilić

ČASOPIS IZLAZI JEDAMPUT MJESEČNO
PRETPLATA: Godišnja 600.— Din.

Tisak štamparije »Vjesnik« Zagreb, —
Masarikova 28



JUGODRVO

PREDUZEĆE ZA PRODAJU DRVETA

BEOGRAD
TRG REPUBLIKE 5

Telegram JUGODRVO BEOGRAD — Telefon: 21-794, 5 6 7,

PREDSTAVNIŠTVA

ZAGREB, Kaptol 21, telefon 37-483
SARAJEVO, poštanski fah 193, telefon 35-04
RIJEKA, Delta 6

INOSTRANA PREDSTAVNIŠTVA:

LONDON — V1 Heddon House 149 Regent Street
DÜSSELDORF — Benrath Melisalle 11
Telegrami: Jugodrvvo Düsseldorf, Telefon: 71, 13, 88
WIEN VII — Mariahilferstrasse 62
Telegram: Jugodrvvo Wien, Telefon R — 25393
MILANO — Via Pirandello 3
Telegram: Jugodrvvo — Milano, Telefon: 588-344

ZASTUPSTVA U INOSTRANSTVU:

ENGLESKA, ITALIJA, EGIPAT, GRČKA, TURSKA I IZRAEL

Izvozi sve vrste drveta i drvnih proizvoda za svoj i za račun proizvođača. Kupuje i prodaje na veliko sve vrste drveta i drvnih proizvoda na domaćem tržištu. Obavlja sve ostale usluge u prometu robe na domaćem i inostranom tržištu.

PROIZVOĐAČI I OSTALE PRIVREDNE ORGANIZACIJE KORISTITE USLUGE I ISKUSTVA KOJE VAM PRUŽA ŠIROKA ORGANIZACIJA I POSLOVANJE PREDUZEĆA

„JUGODRVO”

B.S.E.

COMPANY LIMITED

HEDDON HOUSE

149—151, REGENT STREET, LONDON, W. 1.
Telefoni: REGENT 7101-9 Telegrami: GEBSEM LONDON

PREDSTAVNIŠTVA U JUGOSLAVIJI

B. S. E. COMPANY LIMITED
TRGOVAČKO I TEHNIČKO PREDSTAVNIŠTVO ZA FNRJ

ZAGREB

Trg Republike 8/II
Telefoni: 37-198, 38-401
Telegrami: ZABSEM — ZAGREB

BEOGRAD

Trg Republike 5/V
Telefoni: 30-339, 26-794, 21-794
Telegrami: BEBSEM — BEOGRAD

LJUBLJANA

Zastupamo za FNRJ veliki broj poznatih britanskih proizvađača iz raznih grana proizvodnje.

KOMPLETNI TVORNIČKI UREDAJI
STROJEVI, APARATI, INSTRUMENTI
ELEKTROMATERIJAL
TRANSPORTNA SREDSTVA I GUME

KRANOVI, DIZALICE, KOMPRESORI,
VALJCI, ALAT I PRIBOR
MATERIJAL ZA REPRODUKCIJU
SIROVINE I POMOĆNA SREDSTVA

PODUZEĆA DRVNE INDUSTRIJE!

Među ostalim zastupamo i sljedeće britanske firme:

WADKIN LTD.
LEYLAND MOTORS LTD.

THE GOODYEAR TYRE & RUBBER CO. LTD.
ASSOCIATED BRITISH OIL ENGINES (EXPORT) LTD.

AIR PUMPS LIMITED

ENGLISH STEEL CORPORATION LIMITED
METROPOLITAN VICKERS ELECTRICAL (EXPORT) CO. LIMITED
UNION GLUE & GELATINE CO. LIMITED

- Strojevi i alati za obradu drveta
- kamioni od 7 tona nosivosti, nadalje autobusi, specijalna vozila za prijevoz, pokućstva, pokretne radionice i t. d.
- autogume svih dimenzija za sve vrste vozila, transporteri, gumene cijevi i t. d.
- motori sa unutrašnjim sagorijevanjem (benzinski, diesel i drugi) u svim veličinama za razne svrhe, električni agregati.
- stabilni i pokretni diesel i električni kompresori
- mašinski alati i specijalni čelici
- elektro-uređaji, instrumenti i pribor
- CORONET brusni papir, sintetička ljepljiva za drvnu industriju.

OBRAĆAJTE SE NA NAS ZA SVE VAŠE POTREBE!