

Ing. Lojze Žumer

## Gospodarski pomen drevesnih vrst

Vsebina: Uvod. — 1. Aktualna preskrba z glavnimi produkti na bazi lesa. — 2. Črpanje lesa za industrijsko surovino — a) Svetovni pregled — b) Evropski pregled — c) Pregled jugoslovanskega lesnega gospodarstva. — 3. Odnosi med gozdno surovinsko bazo in trgom — a) Gozdna osnova za proizvodnjo listavcev — b) Razvoj in stanje uporabe listavcev — b/a) Uporaba bukovine za drva — b/b) Mehanična predelava lesa — b/c) Kemična presnova listavcev. — 4. Spremembe in možne perspektive za uporabo drv listavcev — a) Izvoz — b) Suha destilacija — c) Poraba drv v proizvodnji plošč — č) Poraba drv za polkemično celulozo. — 5. Spremembe in prognoze za porabo celuloznega lesa listavcev — a) Problemi industrije celuloze in papirja v zvezi z večjo uporabo listavcev — b) Spremembe in načrti v FLRJ in LRS — b/a) Izvoz celuloznega lesa listavcev — b/b) Novi projekti — 6. Uporaba hlodovine listavcev. — 7. Nujnost sistematičnega raziskovanja trga. — 8. Sklepne ugotovitve.

### UVOD

Uporabna vrednost lesa pomeni najvažnejše gibalno v ekonomiki gozdarstva; od nje je odvisno gospodarsko ukrepanje na najprimitivnejši stopnji eksploatacijskega gospodarjenja, ko se izkoriščajo, ne glede na prihodnost sestoj, samo najplemenitejše drevesne vrste ali samo najmočnejši debelinski razredi, kakor tudi ukrepanje intenzivnega gojitvenega gospodarjenja, ko se ob pridobitvah biološke in tehnične znanosti vsklaja aktualni interes na užitek s prizadevanji za doseganje večjega vrednostnega donosa v prihodnosti.

V obdobju naturalnega kritja potreb po lesu, ko se je les obdeloval samo z žago in sekiro, se je njegova uporabna vrednost presojala po dveh glavnih vidikih uporabe, in sicer za gradivo in kot energetski vir za toplotno preskrbo. Vzporedno z napredujočim razvojem industrijske predelave lesa pa naturalno kritje potreb po lesu dosledno nazaduje, les kot glavni užitek gozdov pa postaja v polnem pomenu izrazita industrijska surovina, iz katere se preko industrijske predelave izdelujejo tvoriva in izdelki za trajno razčlenjujoče se potrebe trga. Vse bolj redki postajajo gozdni sortimentii, ki jih gozdarstvo dobavlja neposredno potrošnikom, pa še pri teh se zaradi racionalnejše izrabe vsiljuje potreba, da se kakorkoli industrijsko oplemenitijo, najmanj pa, da se s pomočjo impregnacije njihova življenjska doba podaljša.

Nekdanja naturalna preskrba potreb z lesom, ob kateri se je gozdarstvo neposredno in kot izključni dobavitelj tudi iniciativno udejstvovalo na trgu, se je torej vzporedno z industrializacijo skrčila na dokaj ozek sektor kalorične preskrbe (izdelava in dobava drv); na tem sektorju je pa nekdanji monopol gozdarstva izpostavljen čedalje ostrejši konkurenci drugih energetskih virov (premog, tekoča goriva, plin, elektrika in drugi novi, nastajajoči viri). Gozdarstvo je torej v veliki meri izgubilo nekdanji neposredni stik s potrošniki lesa (s tem pa tudi iniciativnost glede načina njegove uporabe),

zato pa pogloblja svoj, na vzajemnosti slomeči kontakt z lesno industrijo, ki kot vmesni člen prva registrira potrebe trga in jih prevaja na surovinsko bazo. Načrtovalec gojenja, urejanja in izkoriščanja gozdov je v mnogo večji meri kot prej primoran seznanjati se s pojavi, ki opredeljujejo ekonomski položaj lesne surovine v odnosu do drugih industrijskih surovin, s katerimi je les v konkurenci, s spremembami na trgu kakor tudi s tehnološkimi pridobitvami, ki preusmerjajo predelavo lesne surovine. Toliko bolj je načrtovalec primoran iskati orientacijo v spredaj nakazanih smereh, ker imajo vsa njegova načrtovanja dolgoročni značaj.

V okviru naše naloge bomo raziskali v domačem in mednarodnem merilu stanje izkoriščanja gozdov in razvojne tendence lesne industrije v zvezi s spremembami trga z namenom, da bi mogli napraviti določene sklepe glede gospodarskega pomena raznih drevesnih vrst. Videli bomo, da razprava presega okvir naše države in kako zelo so si podobni problemi evropskih dežel, zlasti v njenem srednjem in južnem delu.

## 1. AKTUALNA PRESKRBA Z GLAVNIMI PRODUKTI NA BAZI LESA

Po FAO viru (21) povzemamo pregled sedanje preskrbe po posameznih delih sveta, temu pa dodajamo preskrbo v naši državi. Količinski podatki pomenijo lastno proizvodnjo, povečano z uvozom in zmanjšano z izvozom. Izračun stanja preskrbe je napravljen za leto 1959 na 1000 prebivalcev, in sicer v enotah m<sup>3</sup> za žagani les in vezane plošče in v tonah za papir, lepenko in karton vseh vrst ter za vlaknene plošče.

Regija	Žag. les m <sup>3</sup>	Vezane plošče m <sup>3</sup>	Papir ton	Vlakn. plošče ton
Evropa . . . . .	155	5,5	43,2	3,1
Sovjetska zveza . . . . .	430	5,5	14,6	0,6
Severna Amerika . . . . .	460	40,0	161,0	8,4
Srednja Amerika . . . . .	35	1,1	10,9	0,3
Južna Amerika . . . . .	55	1,5	12,2	0,5
Afrika . . . . .	15	0,5	3,1	0,4
Azija . . . . .	35	1,3	5,1	0,1
Pacifik . . . . .	365	8,9	60,0	9,0
Svetovni povpreček . . . . .	114	4,9	23,1	1,3
FLRJ . . . . .	94	2,2	9,5	1,1

Primerjava stanja preskrbe na prebivalca (kar je najbolj pravilno merilo) nas najprej opozarja, kako velike so razlike med posameznimi regijami; na najvišjem standardu se troši 30-krat toliko žaganega lesa, 80-krat toliko vezanih plošč in 52-krat toliko papirja kot na najnižjem. Razlike med mejnimi vrednostmi so daleč večje kot v prehrani, porabi tekstilij, jekla, cementa itd. Čeprav upoštevamo, da si v zaostalih področjih krijejo potrebe po žaganem lesu iz naturalne gozdne proizvodnje (kar v statistiki ni zajeto), vidimo, da so razlike pri ostalih produktih, ki se krijejo izključno preko industrijske produkcije, prav tako oziroma še bolj očitne.

Primerjajoč naše stanje preskrbe moremo ugotoviti, da smo v preskrbi z žaganim lesom 18 %, v vezanem lesu 55 % in v papirju 59 % pod svetov-



nim povprečkom. Da bi se dvignili na svetovni povpreček iz leta 1959, bi rabili letno 150.000 m<sup>3</sup> dodatne hlodovine za vezani les in 1.050.000 m<sup>3</sup> brusnega in celuloznega lesa.

Ako primerjamo naše stanje z evropskim povprečjem za leto 1959, vidimo, da smo v tem odnosu zelo zaostala dežela; za izravnavanje bi potrebovali dodatnih 1.800.000 m<sup>3</sup> žagarske blodovine, 180.000 m<sup>3</sup> hlodovine za vezani les in 2.400.000 m<sup>3</sup> brusnega in celuloznega lesa oziroma bi morali več kot podvojiti sedanjo lesnopredelovalno proizvodnjo. Dejansko je naš proizvodni potencial večji, kakor ga kaže preskrba, in sicer za tisti del proizvodnje, ki jo plasiramo v izvoz.

S pomočjo gornjega pregleda smo se seznanili s stanjem preskrbe v lesni panogi; lahko bi izvajali, da je v zaostalih področjih nezadovoljiva preskrba z lesom velika zavora za napredek civilizacije in kulture in da so razvitejše dežele poklicane, da pomagajo pri odpravi pomanjkanja lesa. Posebej za našo preskrbo smo pa odkrili, s kako težkimi problemi lesnega gospodarstva se bomo srečavali v prihodnje, ko bo lesna industrija primorana iskati daleč večje količine surovine kot sedaj, da bi mogla kriti rastoče potrebe domačega trga. Po količini letnega prirastka, preračunanega zopet na prebivalca, bi te težave ne bile videti tako velike, saj odpade pri nas blizu 1 m<sup>3</sup>, medtem ko imata v Evropi (skandinavske države so izvzete) večji prirastek na prebivalca samo Avstrija (1,20), Romunija (1,10), ČSSR (1,10), vse druge pa manj, n. pr. Francija 0,73, Švica 0,64, Danska 0,54, Poljska 0,51, Zah. Nemčija 0,47, Grčija 0,45, Italija 0,31, Madžarska 0,30, Belgija 0,26, Španija 0,08, Holandska 0,06, Velika Britanija 0,06. Povprečni prirastek lesa na prebivalca v evropskem merilu znaša 0,74 m<sup>3</sup>; dvigne se z visokim deležem skandinavskih držav (Finska 9,2, Švedska 8,3, Norveška 3,6).

Jugoslavija je torej s svojo količino prirastka na prebivalca med najboljše stoječimi državami kontinentalne Evrope; v nadaljevanju razprave bomo preizkusili, če sama količina že pomeni zadostno jamstvo za izboljšanje njene preskrbe.

## 2. ČRPANJE LESA ZA INDUSTRIJSKO SUROVINO

Uporabna vrednost vsake surovine in z njo nabavna cena se deducira iz vrednosti pridobljenih produktov po odbitku proizvodnih stroškov. Ta osnovna razmerja med virom surovin, industrijsko produkcijo in trgom se morajo vskladiti tudi v gozdnem in lesnem gospodarstvu, sicer ni pogojev, da postane gozd gospodarski objekt in da se ustanovi lesna industrija.

Ne da bi se že tu spuščali v vprašanje, kaj se na lesnem sektorju smatra za industrijsko surovino, bomo napravili kratek pregled sedanjega stanja izkoriščanja gozdov v svetovnem, evropskem in našem državnem merilu, in to ločeno za dve glavni skupini drevesnih vrst, iglavce in listavce. Podatke povzemamo po prej cit. FAO viru in po FAO publikaciji World Forest Inventory (23).

### a) Svetovni pregled

Celotni svetovni gozdni areal obsega 4.405 mio ha, od tega 1.626 mio ha ali 36,9 % iglavcev in 2.779 mio ha oziroma 63,1 % listavcev. V skupnem gozdnem arealu se smatra 2.733 mio ha ali 62,0 % površine za gospodarstvo

bolj ali manj odprte. Redno se izkorišča 756 mio ha ali 47 % skupne površine iglavcev in 709 mio ha listavcev oziroma samo 26 % njihove površine. Še neizkoriščeni gozdni areal obsega na sektorju iglavcev 870 mio ha (53 %) in na sektorju listavcev 2.070 mio ha (74 %).

Prevajanje od narave danih gozdov v gospodarski objekt prodira torej na sektorju iglavcev sorazmerno hitreje kot na področju listavcev.

Po izdelavi in uporabi posekanega lesa (skupni posek je v letu 1959 znašal 1.718 mio m<sup>3</sup>) je znašal delež industrijskega lesa 57 %, ta delež se je od leta 1948 stalno dvigal od tedanjih 48 %. V naši zvezi nas pa zanima predvsem, kako se je celotna količina industrijskega lesa sestavljala iz iglavcev in listavcev. V tem razmerju 78 :22 % v korist iglavcev je še bolj poudarjen prevladujoči pomen iglavcev za industrijsko surovino.

V zadnjem desetletju se je delež industrijskega lesa v skupnem poseku iglavcev dvignil od 83 na 87 %, enaki delež listavcev pa od 25 na 27 % njihovega skupnega poseka. Iz tega razmerja moremo sklepati, da so gospodarjeni gozdovi po vsem svetu na sektorju iglavcev praktično že v celoti angažirani kot surovinska baza lesne industrije, medtem ko pri uporabi listavcev še prevladuje naturalna izraba industrijsko nepredelanega lesa. Gospodarski gozd iglavcev daje v svetovnem povprečju 0,85 m<sup>3</sup>/ha industrijskega lesa, gospodarski gozd listavcev pa 0,36 m<sup>3</sup>/ha.

Ker smo zgoraj obravnavali povprečja v svetovnem merilu, bi se glede na velike razlike med posameznimi deli sveta mogli pojaviti pomisleki, če v pogledu metode izkoriščanja drevesnih vrst sploh obstajajo neke, za ves svet karakteristične razvojne tendence. Na take pomisleke moremo na podlagi dokumentarnega gradiva ugotoviti, da so razlike med bolj in manj gospodarsko razvitimi deželami velike, t. j. da razvitejše dežele črpajo v svojem poseku relativno več industrijske surovine kakor zaostale, vendar pa je razmerje, kako se sestavlja industrijska surovina iz iglavcev oziroma iz listavcev, v vseh delih sveta približno enako. V odnosu na prirastek lesa daje gozd iglavcev 3,2-krat toliko industrijske surovine kot gozd listavcev.

Industrijski les se v svetovnem povprečju predeluje: 54 % za proizvodnjo žaganega lesa, 3 % za vezani les, 25 % za celulozo in papir, 18 % za ostale kategorije mehanične in kemične predelave. V zadnjem desetletju so se v strukturi lesne industrije izvršile naslednje spremembe:

a) Žagarska industrija je povečala svojo proizvodnjo za 31 % (Rusija za 103 %, Azija za 114 %, Evropa za 14 %, Severna Amerika je pa nazadovala).

b) Industrija vezanega lesa je povečala svojo proizvodnjo za 170 % (najbolj v Evropi in Severni Ameriki),

c) industrija celuloze za 75 % (najbolj v Evropi in Severni Ameriki),

č) industrija papirja za 69 % (v Evropi za 80 %, v Rusiji za 140 %, v Severni Ameriki za 44 %, v Aziji za 445 %),

d) industrija vlaknenih in ivernih plošč pa za okoli 500 % (največ v Evropi in Severni Ameriki).

Iz gornjega poglavja moremo povzeti najvažnejšo ugotovitev, da se v svetovnem merilu sestavlja les kot industrijska surovina 78 % iz iglavcev in 22 % iz listavcev.



## b) Evropski pregled

Celotni gozdni areal Evrope (brez Rusije) znaša 141 mio ha (60 % iglavcev oziroma 40 % listavcev). Za gospodarjenje odprtih se smatra 98 %, redno pa se izkorišča 95 % gozdne površine. Praktično se torej v Evropi že gošpodari na vsej gozdni površini oziroma so še neizkoriščene rezerve minimalne.

Delež industrijskega lesa v celotnem poseku je znašal leta 1948 58 % in se je do leta 1959 dvignil na 66 %. Industrijski les se sestavlja 79 % iz iglavcev in 21 % iz listavcev, torej skoraj enako kakor v svetovnem povprečju. Po površinski enoti se črpa industrijskega lesa iglavcev 2,04 m<sup>3</sup>/ha, listavcev pa 0,74 m<sup>3</sup>/ha (2,4- oziroma 2,0-krat toliko kot v svetovnem povprečju).

Drevesnolesna zaloga v gozdovih iglavcev znaša 6.950 mio m<sup>3</sup>, listavcev pa 3.380 mio m<sup>3</sup> (90 oziroma 70 m<sup>3</sup>/ha in v medsebojnem odnosu 67 : 33). Letni prirastek znaša v gozdovih iglavcev 210 mio m<sup>3</sup> in listavcev 120 mio m<sup>3</sup> oziroma 2,62 m<sup>3</sup>/ha in 2,18; prirastek iglavcev in listavcev je v medsebojnem odnosu 64 : 36.

Industrijski les predeluje Evropa 53 % za proizvodnjo žaganega lesa, 5 % za vezani les, 29 % za celulozo in papir in 15 % za druge kategorije predelave. V zadnjih desetih letih so se izvršile v lesni industriji Evrope naslednje spremembe:

- a) Žagarska industrija je povečala svojo proizvodnjo za 14 %.
- b) Proizvodnja vezanega lesa se je povečala za 147 %.
- c) Proizvodnja celuloze se je povečala za 75 %.
- č) Proizvodnja papirja se je povečala za 100 %.
- d) Proizvodnja vlaknenih in ivernih plošč se je povečala za ok. 700 %.

V istem razdobju se je povečal delež industrijskega lesa v skupnem poseku iglavcev od prvotnih 84 % na sedanjih 90 % in delež industrijskega lesa v poseku listavcev od 28 na 34 %.

Posebej nas zanima, kako pride Evropa do gornjega povprečja v porabi listavcev za industrijski les, t. j. 34 % od skupnega poseka. Tu so med posameznimi deželami pač dokaj velike razlike, ki izvirajo od tod, ker se predeluje tudi manjvredni les, poleg tega se pa v nekaterih deželah znatne količine listavcev porabljajo za jamski les. Delež industrijskega lesa listavcev znaša v:

	%		%
Angliji . . . . .	68	Franciji . . . . .	34
Belgiji . . . . .	66	Avstriji . . . . .	30
Poljski . . . . .	65	Švedski . . . . .	30
Češkoslovaški . . . . .	61	Jugoslaviji . . . . .	29
Danski . . . . .	60	Italiji . . . . .	19
Bolgariji . . . . .	58	Švici . . . . .	19
Zahodni Nemčiji . . . . .	53	Finski . . . . .	17
Romuniji . . . . .	44	Španiji . . . . .	16
Madžarski . . . . .	38	Grčiji . . . . .	12

Na vprašanja, ki se vežejo na možnosti za večjo industrijsko uporabo listavcev v Evropi, se bomo povrnili pozneje. Tu dodajamo absolutne šte-

vilke: Letni posek listavcev znaša 125 mio m<sup>3</sup>; medtem ko se industrijsko izrabi okoli 42 mio m<sup>3</sup>, ostaja za drva 83 mio m<sup>3</sup> in za to količino se trdi, da presega aktualne potrebe oziroma povpraševanje trga.

### c) Pregled jugoslovanskega lesnega gospodarstva

Površinsko zavzemajo gozdovi listavcev blizu 80 % skupnega gozdnega areala. V drevesnolesnem fondu je delež listavcev 71 %, v skupnem prirastku pa 73 %. Večji delež listavcev ima v Evropi samo še Bolgarija (76 % lesne zaloge), Albanija (80 %) in Madžarska (93 %).

Od skupnega statistično zajetega poseka se v FLRJ industrijsko izkorišča 43 % količine (v svetovnem povprečju 56 % in v evropskem 66 %). Po dokumentaciji 5-letnega načrta 1961—1965 pa znaša po upoštevanju celotnega poseka delež industrijskega lesa precej manj, in sicer 36,9 %. Perspektivno naj bi se ta delež dvignil v letu 1965 na 50,8 %.

Iglavci se v FLRJ že izkoriščajo zelo racionalno, saj se 94 % poseka tehnično izkorišča (evropsko povprečje 90 %), medtem ko se listavcev le 29 %. V tem pogledu je Slovenija znatno nad jugoslovanskim povprečjem z deležem industrijskega lesa okoli 43 %; ta se je tako visoko dvignil zaradi izredno razvite finalne predelave bukovega lesa in deloma zaradi bližine meje in s tem v zvezi olajšanega izvoza tehničnih sortimentov. Prav tako se Slovenija močno razločuje od jugoslovanskega povprečja z odnosom iglavcev in listavcev, ki po sedanjih ugotovitvah kaže razmerje površin 51 : 49 v korist listavcev in zaloge 57 : 43 v korist iglavcev (v drevesnolesnem fondu). Ta odnos se že precej približuje evropskemu povprečju 60 : 40.

Z gornjim kratkim prikazom smo že nakazali osrednji problem jugoslovanskega lesnega gospodarstva. Gozdna surovinska baza kot celota kaže v odnosu na tekoče potrebe količinsko obilje listavcev (v teh je ok. 73 % bukovine), na drugi strani pa deficitnost iglavcev. Ta deficitnost iglavcev se pojavlja v vseh sortimentih, najbolj izrazita pa je v žagarski hlodovini in v celuloznem lesu. Novi perspektivni plan 1961—1965 ugotavlja konkretno, da bodo potrebe notranjega trga po žaganem lesu iglavcev znašale v l. 1965 2,200.000 m<sup>3</sup>, proizvodnja pa bo tedaj zmogla maksimalno 1,500.000 kubičnih metrov. Pričakovani deficit bo znašal torej 700.000 m<sup>3</sup> žaganega lesa iglavcev. Kriti bi ga mogli z dodatno količino hlodovine 1,050.000 m<sup>3</sup>. Ker pa te gospodarstvo ne zmore, se bo pomanjkanje moralo prebroditi po eni strani s skrajnim varčevanjem, po drugi strani pa z nadomestitvijo jelovega žaganega lesa s povečano proizvodnjo novih tipov tvoriv, zlasti vlaknenih in ivernih plošč. V prednji zvezi navajamo, da petletni načrt določa povečanje sečnje (stopnjema do l. 1965) za 14 %, povečanje proizvodnje žaganega lesa iglavcev za 13 %, žaganega lesa listavcev za 44 %, vezanih in panelnih plošč za 119 %, vlaknenih in ivernih plošč za 439 %, pohištva za 196 %, lesovine in celuloze za 178 % in povečanje proizvodnje lepenke, kartona, papirja vseh vrst skupno za 182 %. Da bi se gornja perspektiva mogla realizirati, so se odmerile investicije za prihodnjih 5 let v mehanično predelavo lesa v višini 80 milijard din (v zadnjem petletju so znašale 34 milijard) in v industrijo celuloze in papirja v višini 95 milijard (prej 39 milijard). Pomanjkanje iglavcev je ostalo tudi sedaj glavno gibalno prizadevanj nove petletke na področju lesnega gospodarstva.

Zgoraj smo rekli, da ima FLRJ količinsko obilje listavcev; nič se pa nismo izrazili o kakovosti tega lesnega fonda. Prednja izvajanja so nas seznanila z dejstvom, da so iglavci v vseh delih sveta praktično že v celoti angažirani kot industrijska surovina, česar pa ni mogoče trditi za listavce. Medtem ko je pri iglavcih že sama lesna gmota brez ozira na drevesno vrsto, starost, dimenzije, obliko in izvor uporabna za industrijsko predelavo, so te možnosti za sedaj za listavce mnogo manjše. Prav v tem pogledu pa ima lesni fond listavcev v FLRJ, zlasti pa bukovina, dokaj slabe karakteristike za industrijsko surovino. Na to vprašanje se bomo povrnili pozneje.

### 3. ODNOSI MED GOZDNO SUROVINSKO BAZO IN TRGOM

V predhodnem poglavju smo s suhimi številkami ugotavljali dejstva, ki so za opazovanje uporabne vrednosti listavcev in iglavcev ob sedanjem stanju izkoriščanja gozdov in industrijske predelave lesa najbolj značilna. Najbistvenejše ugotovitve nam povedo, da se iglavci v vseh delih sveta (seveda v gospodarjenih gozdovih) v celoti izkoriščajo kot industrijska surovina, listavci pa le z manjšinskim deležem, ki znaša v povprečju sveta 27 %, Evrope 34 %, FLRJ 29 %. Ako so listavci bolj potrebni človeštvu za kritje naravne preskrbe (predvsem kot energetska vir za toplotno preskrbo), bi se nad takim ravnovesjem med proizvodnjo in potrebami oziroma med ponudbo in povpraševanjem ne mogli pritoževati. V tem primeru bi listavci tudi ne postali ekonomski problem gozdnega gospodarstva.

V kategoriji najvažnejših industrijskih surovin: premog, nafta, jeklo, les, zavzema les, katerega letna vrednost se ceni na okoli 34 milijard dolarjev, prvo mesto; po gospodarski važnosti mu pripada prvo mesto tudi zato, ker so njegovi izvori po vseh kontinentih enakomerneje porazdeljeni kot nahajališča drugih surovin, in posebno zato, ker predočuje trajno se obnavljajočo surovino, medtem ko se zaloge premoga, rud, nafte itd. s črpanjem hitro zmanjšujejo.

Z druge strani pa rastejo potrebe po izdelkih na bazi lesa hitreje, kot se povečuje proizvodni potencial za trajno alimentacijo zahtevanih kapacitet predelovalne industrije. Ta občuti prva in najbolj neposredno pritisk rastočih in diferenciranih potreb trga ter nujno vznemirja surovinsko bazo s svojim iskanjem določenih vrst, pa tudi večjih količin surovine, da bi mogla količinsko in kakovostno zadovoljiti potrebe trga. V pogledu iglavcev gre predvsem za vprašanje količin za oba sektorja predelave, mehanične in kemične; nihanje med njima se avtomatično uravnava z obsegom ponudbe surovine v korist prvega ali drugega sektorja. Lastni količinski primanjkljaj, ki — preračunan na surovino — znaša letno ok. 28,0 mio m<sup>3</sup>, si Evropa krije z uvozom brez škode za lastno gozdno gospodarstvo. Bistveno drugačen pa je položaj listavcev. Tu ima Evropa glede na povpraševanje absolutne presežke, ki jih za sedaj ne more uporabiti, uvaža pa vsako leto več tropskega lesa, ki v hlodovini že presega 30 % njene lastne proizvodnje, le-ta pa znaša letno ok. 23,0 mio m<sup>3</sup>.

Neravnovesje med ponudbo in povpraševanjem na trgu lesa listavcev vzbuja zaskrbljenost gospodarskih krogov skoraj v vseh evropskih deželah, ki imajo pomembne zaloge tega lesa. Švicarji n. pr. trdijo, da so pred 2—3 leti dosegli za 1 prm bukovih cepanic ceno 45 šv. fr. franko gozdna cesta in da



se za isti sortiment dosega sedaj le 20—30 fr. Obravnavano neravnovesje je očitno postalo v sedanosti najaktualnejša tema gozdarske ekonomike v vseh bolj ali manj bukovih deželah, kajti problem racionalne uporabe lesa listavcev ima glavno težo na bukovini. Do za gozdarstvo negativnega neravnovesja je moglo priti na ta način, ker se je povpraševanje zmanjšalo ob hkratnem povečanju ponudbe, kar po gospodarskem učinku vodi do škodljivih škarij med proizvodnimi stroški in dohodkom gozdnega gospodarstva na sektorju listavcev. Raziskali bomo spremembe, ki so povzročile aktualno stanje, in sicer na obeh straneh, v proizvodnji in v uporabi listavcev.

### a) Gozdne osnove za proizvodnjo listavcev

Primerjali bomo dežele, ki imajo v drevesnolesnem fondu delež listavcev nad  $\frac{1}{3}$  oziroma v katerih je vloga listavcev v lesnem gospodarstvu pomembnejša.

	%		%
1. Zahodna Nemčija . . . . .	54	8. Anglija . . . . .	60
2. Češkoslovaška . . . . .	54	9. Italija . . . . .	65
3. Grčija . . . . .	41	10. Jugoslavija . . . . .	71
4. Belgija . . . . .	54	11. Bolgarija . . . . .	76
5. Danska . . . . .	58	12. Albanija . . . . .	80
6. Francija . . . . .	59	15. Madžarska . . . . .	95
7. Romunija . . . . .	59		

Gornje dežele imajo 74% evropskega drevesnolesnega fonda listavcev, nadaljnjih 18% imajo Norveška, Švedska in Finska, ostale navedene pa skupno 8%.

Proizvodnja lesa listavcev je glede oblike sestojev, obhodnje in načina gospodarjenja manj enotna kot v gozdovih iglavcev. Zelo znaten del proizvodnje sloni na panjevskih gozdovih; tako imajo dežele z relativno veliko proizvodnjo listavcev tudi največji delež teh gozdov. Ko ima gornjih 13 dežel 74% evropske proizvodnje listavcev, je njihov delež na celotnih panjevskih gozdovih 79%. Izjema od tega pravila je samo Danska, ki v svojem gozdnem arealu nima več kot 1,1% nizkih gozdov.

Gospodarjenje s panjevskimi gozdovi (deloma tudi srednjimi) ni enakomerno porazdeljeno; izvajajo se na 23,0 mio ha, ki zavzemajo 18% celotnega gozdnega areala. Nad 10% panjevskega gozda v svojih gozdnih površinah imajo naslednje dežele:

	%		%
Romunija . . . . .	17	Francija . . . . .	54
Jugoslavija . . . . .	36	Grčija . . . . .	58
Madžarska . . . . .	39	Bolgarija . . . . .	59
Belgija . . . . .	44	Italija . . . . .	61
Albanija . . . . .	50		

Primerjava obeh gornjih tablic omogoča vpogled, kako močno se dežele listavcev prekrivajo z razprostranjenostjo panjevskih gozdov. Vzemimo, da ta gozd daje skoraj samo drva, kar je gozdnogospodarsko postalo anahroni-

zem, potem je njegova proizvodnja glede na uporabne možnosti odvisna samo od potreb za toplotno preskrbo, ki se pa, kakor bomo obravnavali pozneje, zelo spreminjajo.

Gornja opazovanja poskusimo razširiti na razčlenitev zbirne skupine, v katero zajemamo listavce. Zaradi pomanjkanja dokumentacije se moramo omejiti na najmočnejše zastopano vrsto, t. j. na bukovino (3,12).

Največji delež bukovine (deloma je všteti tudi galber in ostali listavci, vendar v vseh primerih brez hrasta) imajo naslednje dežele:

	‰		‰
Francija . . . . .	40	Jugoslavija . . . . .	73
Švica . . . . .	62	(LRS 76‰)	
Romunija . . . . .	64	Zahodna Nemčija . . . . .	74
Bolgarija . . . . .	67	(vsi listavci brez hrasta)	
Avstrija . . . . .	68	Vzhodna Nemčija . . . . .	76
Slovaška . . . . .	69	(vsi listavci brez hrasta)	
		Danska . . . . .	80

V letnem evropskem poseku listavcev, ki se giblje okoli 120,0 mio m<sup>3</sup>, zavzema bukovina približno 70,0 mio m<sup>3</sup>. Na podlagi gornjih podatkov dobimo približno geografsko razčlenitev proizvodnih področij bukovine in njihov delež v skupni proizvodnji:

	‰
1. Balkanske dežele (Albanija, Bolgarija, Grčija, Jugoslavija) . . . . .	54,0
2. Karpatske dežele (ČSSR, Romunija, Madžarska) . . . . .	22,5
3. Francija . . . . .	15,5
4. Zahodna Nemčija . . . . .	10,0
5. Italija . . . . .	4,5
6. Vzhodna Nemčija in Poljska . . . . .	3,5
7. Avstrija . . . . .	2,0
8. Ostale dežele, posamič pod 2 odstotka . . . . .	8,0
Skupno proizvodnja in izkoriščanje bukovine . . . . .	100,0

Iz gornje razpredelnice je jasno, da imajo največje presežke bukovine Balkan, Karpati in Francija in da se zaradi teh presežkov zaostrojuje vprašanje uporabe bukovine tudi v deželah, ki imajo manj znatne presežke. Jugoslavija, Romunija in Francija so umljivo postale največje izvoznice mnogih sortimentov lesa listavcev (zlasti žaganega, celuloznega in drv, perspektivno pa se bodo uveljavile tudi v izvozu vezanega lesa). Jugoslavija je bila v letu 1958 sploh največja izvoznica žaganega lesa listavcev na svetu s količino 340.000 m<sup>3</sup>, drugo mesto je imela Kanada z 274.000 m<sup>3</sup>, tretje ZDA (253.000 m<sup>3</sup>), četrto Romunija (245.000), peto Japonska (237.000), šesto Malaja (233.000), sedmo Gana (220.000), osmo Francija (206.000). V istem letu je izvozila Jugoslavija 581.000 m<sup>3</sup> drv, Romunija 179.000 in Francija 347.000 ter celuloznega lesa listavcev po vrsti 474.000 m<sup>3</sup>, 75.000 in 116.000 m<sup>3</sup>.

Z zgornjimi številkami smo pokazali na glavne presežke, ki se plasirajo na trgu preko meje proizvodnih področij listavcev. S tem je nakazana šele delna karakteristika obravnavane surovinske baze listavcev. Glavne njene značilnosti — izredno nizko produktivnost v količinskem in kakovostnem pogledu — pa si ne moremo razlagati drugače kot stanje in posledico vzrokov,

ki so v tolikšni meri izzvali zabukovljenje gozdnih zemljišč. Proti vsem pozitivnim prizadevanjem gozdarjev so zabukovljena gozdna rastišča (grmišča, panjevski in deloma srednji gozd, velik delež štorakov v semenskem gozdu itd.) v sedanjosti najtežji balast preteklosti in v ekonomskem pogledu najnižja razvojna stopnja gospodarskega gozda, če ga za takega že sploh moremo imeti.

V Sloveniji se še komaj prav zavedamo, da je pri nas degradacija sestojev v gornjem pomenu v resnici mnogo večja, kot se statistično prikazuje. Dejstvo, da smo v odnosu do drugih republik v državi precej na boljšem, še prav nič ne popravlja danega stanja. V tej zvezi je zanimivo ugotoviti, da že imamo razne študije o gojitvenih napakah, ki so se storile s snovanjem smrekovih monokultur na neustreznih rastiščih, da pa nimamo nobenih študij o ekonomsko mnogo bolj zavoženi porasti relativno obsežnejših površin listavcev ter o strukturi njihovih sestojev. Verjetno tudi nimamo še nobenih študij o tehnično in gojitveno tako važnem vprašanju, kot je sestava naših gozdov listavcev (panjevskih, srednjih in semenskih) glede na izvor drevja iz panja ali iz semena. Delež bukovine v zalogi listavcev je pri nas nad jugoslovanskim povprečjem in znaša 76%. Kljub pozitivnim prizadevanjem za izboljšanje porasti smo še komaj prepričljivo dokazali, da se je proces zabukovljevanja v našem gozdnem arealu že sploh obvladal in dokončno ustavil.

Ako se povrnemo nazaj na prejšnjo širino razprave, moremo povzeti, da se je gozdarstvo v preteklosti premalo udejstvovalo v dejavnosti gojenja listavcev in da zato v sedanjosti ne more dajati trgu, kar ta zahteva. Nasprotno pa povečuje gozdarstvo svojo ponudbo v sortimentih listavcev, za katere potreba stagnira ali pa nazaduje. V to je gozdarstvo primorano, ker mora pospešeno odpravljati napake preteklosti in intenzivirati gospodarjenje v močno degradiranih sestojih. Zaradi povečanih ponudb, ki presegajo povpraševanje, se ekonomski učinek gozdnega gospodarstva na sektorju listavcev nujno znižuje, kar v posledicah lahko vodi do razpotja, po eni poti k ekstenzivnosti in v še večjo degradacijo, po drugi pa k zagotovitvi pogojev za večji gospodarski donos. Gozdna baza listavcev se torej v sedanjosti bolj kot kdaj prej srečuje s kompleksom sprememb, ki dozorevajo v naravni preskrbi z lesom, na trgu, v industrijski predelavi lesa in seveda tudi v cenah.

Problem praktične razširitve uporabnih možnosti za bukov les, zlasti za njegovo srednjo in slabšo kakovost ter za manjše debeline, je na dnevnem redu razprav o gozdnem gospodarstvu v skoraj vseh evropskih deželah; najbolj pa se seveda zaostruje tam, kjer so presežki največji. Za hrast, količinsko na drugem mestu med listavci, se ve, da ima mnogo širši razpon tehničnih lastnosti, večje možnosti za stopnjevanje tehnične vrednosti ob gojenju, zato pa tudi širšo uporabno možnost kot bukev. Isto bi se moglo trditi tudi za ostale plemenite listavce. Glede mehkih listavcev je pa brez ozira na njihove sortimente lahko napovedati, da se bodo eventualni presežki, kjer koli so, kmalu spremenili v primanjkljaj, ker imajo kot industrijska surovina ob ustrežajoči ceni v odnosu do iglavcev zelo ugodno perspektivo.

## b) Razvoj in stanje uporabe listavcev

Gozdarstvo se trajno ukvarja z razmotrivanjem strukturalnih sprememb v uporabi lesa z namenom, da si utrdi izhodišča za dolgoročno načrtovanje gojenja gozdov. Zgodovina lesnega gospodarstva je zgodovina sprememb na



področju porabe lesa, sprememb, ki se prepletajo med tremi najvažnejšimi torišči njegove izrabe za kurivo, za gradivo in za kemično surovino. Te spremembe se ne izvajajo enako in vzporedno za obe zbirni skupini drevesnih vrst. Iglavci so se v evropskem merilu že totalno eliminirali s torišča kuriva, uveljavlja se tendenca, da se njihovo izkoriščanje začasno stabilizira na 50 % za mehanično in 50 % za kemično porabo, zajemajo pa se že tudi neizkoriščene rezerve v gozdnem obratu in odpadki ob predelavi lesa. Na drugi strani se poraba listavcev deli na vse tri gornje sektorje, in sicer 65 % količine za kurivo, okoli 30 % se predeluje mehanično in 5 % kemično.

Poleg gornje klasične razčlenitve porabe lesa pa je potrebno vsaj omeniti tudi bistvene spremembe na tehnološki ravnini. V vse industrijske panoge prodirajo pridobitve znanosti, kako priti do izdelave homogenih tvoriv, ki imajo vnaprej načrtno določene in od praktične uporabe pričakovane tehnične lastnosti. Nobena osnovna surovina sama ne omogoča proizvodnje sodobnih tvoriv, tudi les ne. Po tem principu kombinacije izrabe surovin za načrtovanje tehničnih lastnosti polfabrikatov se je tudi predelava lesa dvignila na višjo tehnično raven in s tem afirmirala položaj lesa v odnosu do konkurenčnih surovin. V tej smeri so se pridobile nove metode za sestavljanje, izboljšanje in oplemenitenje kompaktnega lesa, v nadaljevanju pa tudi metode za sintezo lesa in sintetičnih snovi, ki omogočajo fabrikacijo perfektnejših lesnih tvoriv z večjim poudarkom pristnih odlik lesa in ob eliminiranju nekaterih njegovih napak. Novejša tehnologija je omogočila tudi pomembno razširitev industrijske uporabe listavcev, vendar pa so tudi ob njeni aplikaciji fizikalne in tehnične lastnosti posameznih vrst lesa odločilnega pomena. Na prednjih osnovah se je pomembno razširila uporabna možnost manjvrednega lesa, tudi listavcev. Ako upoštevamo samo iverne plošče, so poleg iglavcev postali za industrijo posebno zanimivi mehki listavci, in sicer zaradi svoje nižje volumenske teže. V Nemčiji so n. pr. porabili v letu 1958 366.000 m<sup>3</sup> manjvrednih gozdnih sortimentov in industrijskih odpadkov za fabrikacijo iverk, v tem 83.000 m<sup>3</sup> oziroma 23 % lesa listavcev (9). V porabi listavcev ima bukovina delež 40 %; industrija je glede njene večje uporabe rezervirana predvsem zaradi večje teže produkta.

#### *b/a Poraba bukovine za drva*

Ta sektor porabe bukovnega lesa je bil od nekdaj in je še sedaj najmočnejši. Kadar koli so se predniki zavzemali za ohranitev gozdov in nastopali proti devastaciji, so vedno predvsem poudarjali zaskrbljenost, da ne bi zmanjkalo drv; tako formuliran poudarek najdemo v vseh, tudi najstarejših gozdnih uredbah in zakonih. Nasprotno pa proizvodnja in dobava drv pomenja v sedanosti najnižjo postavko donosa, često se proizvodni stroški z izkupičkom komaj izravnavajo ali pa sploh ne ter morajo kriti pasivnost drugi sortimenti. Z ekonomskega vidika zadostuje ugotovitev, da v sedanosti gozdnemu gospodarstvu izključna proizvodnja drv ne more v nobenem primeru zagotoviti zadostnega finančnega vira za lastno reprodukcijo.

Oglarstvo, ki je bilo v dobrem pomenu uspešen pomočnik gojenja gozdov, ker je pomedlo mnogo drobnega materiala, ki bi se sicer sploh ne mogel izkoristiti, sodi v preteklost. V obširnih predelih, v katerih se je oglarstvo udeleževalo kot edini potrošnik bukovine, še sedaj ne moremo dobiti prijemov za dvig produktivnosti teh sestojev. Industrijska modifikacija porabe

bukovine za kurivo se je uveljavila s suho destilacijo (retortno oglje in tekoči derivati, kot očetna kislina, aceton, metanol in lesni katram) v ostalih republikah FLRJ, ne pa v LRS. Zaradi popolnosti omenjamo še pridobivanje pepelike v zvezi s steklarsko industrijo. To je bil vsekakor najbolj divjaški način izkoriščanja bukovih gozdov, saj je izkoristek (komaj dosegal en težinski odstotek požganelega lesa; pri nas sodi v preteklost že nad sto let.

#### *b/b Mehanična predelava bukovine*

Uporabno vrednost bukovnega lesa, ki se sicer dobro obdeluje in ima enakomerno strukturo, zmanjšuje predvsem njegova visoka teža, majhna trajnost, slaba dimenzionalna stabilnost (veliko krčenje in nabrekanje), spreminjanje barve in prehitro nastopajoča piravost.

Razvojno je obdelava bukovnega lesa v gozdu cincala po potih že prej vpeljane obdelave hrastovega lesa (delavniški les, doge, pragi). Enak razvoj se je pozneje ponovil z žagarsko obdelavo, dokler se niso specializirane žage za bukov les orientirale, da je konserviranje, parjenje in pravilno sušenje glavni pogoj za racionalno izrabo. Proizvodnja žaganega lesa se je prilagodila zahtevam trga; v tej zvezi je omeniti tudi prednost tračnih žag. Izvirno povečanje uporabe bukovne hlodovine je okoli 1860 odprla Thometova tehnika proizvodnje upognjenega pohištva, ki sloni na izkoriščanju specifičnih tehničnih prednosti bukovnega lesa. Ne veliko pozneje se je po analogiji uporabe hrasta razširila proizvodnja pragov tudi na bukov les. Z nižjo ceno od hrastovega je bukov žagani les dobil razširjeni trg v gradbenem, pohištvenem in orodjarskem mizarstvu ter v proizvodnji parketov. Za naše kraje je bila največja konjunktura za dobave bukovnega žaganega lesa v treh desetletjih pred prvo svetovno vojno, in sicer za deske, namenjene za pomarančne zaboje za Sicilijo; na tem torišču je pozneje bukovino docela izpodrinil mehki les.

Izdelovanje drobnih lesnih izdelkov in gospodinjskih potrebščin pomeni za naše pogoje precej uspešno porabo bukovnega lesa, zlasti manjvredne kakovosti, ki bi se sicer težko plasirala v obliki žaganega lesa. Za to fabrikacijo je značilno, da se v odvisnosti od višine plač za delo seli z enim bukovih področij na druga.

Zelo značilno spremembo v uporabi bukovnega lesa je prinesla izboljšana tehnika luščanja in fabrikacija furnirja ter z njo v zvezi proizvodnja vezanega lesa. To torišče uporabe najboljše bukovne hlodovine ne kaže nobenega kolebanja ter se še vedno širi z nezmanjšano dinamiko. Kulminacija te panoge v izrazitih bukovih deželah (tudi pri nas) se pričakuje šele v nastopajočem desetletju. V zvezi z mehanično obdelavo lesa je treba še opozoriti na velik napredek tehnike na področju zaščite lesa, površinske obdelave, oplemenitve, stiskanja itd., ki utrjuje stara torišča uporabe lesa oziroma jih razširja več ali manj za vse vrste.

#### *b/c Kemična presnova listavcev*

Les je že nad 100 let glavna surovina za izdelovanje papirja. Prvotni postopki za pridobivanje lesovine in celuloze so se omejevali samo na smrekov in jelov les, oziroma na najdaljša lesna vlakna. Pozneje so se razvili postopki, ki so zajeli tudi bor in v novejšem času topolov les, deloma pa tudi druge lignocelulozne tvarine (bambus, trave itd.). Šele novejšje pridobitve

raziskovanj lesnih vlaken odkrivajo, da dolžina vlaken vpliva nedvomno samo na določene tehnične lastnosti papirja, da pa različki v gradnji vlaken (širina, debelina stene, oblika in mere lumena) soodločajo pri oblikovanju lastnosti papirja. Spoznanje, da pri lesu listavcev obstaja določena relacija med volumensko težo in tipom vlakna in soodvisnost med tipom vlakna in lastnostmi papirja, je po tehnološki strani vodilo do razširitve surovinske baze industrije celuloze in papirja na les s kratkimi vlakni (trepetlika, topol, breza, bukev). Gospodarska stimulacija za razširitev se je pa nudila z nižjo ceno surovine. Na ta način se je odprlo novo področje uporabe drobnih sortimentov listavcev, ki bi se sicer ne mogli uporabiti drugače kot za drva (7).

Poleg nezadržno rastoče industrije papirja se je v zadnjih treh desetletjih razvila industrija kemičnih vlaken na bazi iz lesa pridobljene celuloze. Za izhodiščno surovino, ki se predeluje v umetno svilo, volno, celuloid in sorodne produkte, je odločilno vsebovanje alfa celuloze in njena čistost, medtem ko oblika vlaken ne igra nobene vloge. S to industrijsko panogo predelave celuloze je nastala nova pristna potreba po bukovem lesu, ki je v odnosu na les iglavcev gospodarsko posebej utemeljena z večjim izkoristkom, ki se dosega ob večji volumenski teži bukovega lesa.

Končno se v okviru kemične presnove lesa mora še omeniti velik pomen, ki so ga za kemični razklop listavcev že dosegli postopki za izdelavo polkemične celuloze. Večina sedanjih kapacitet sloni na nevtralnossulfitnem polkemičnem postopku (NSSC), ki je posebno uspešen za presnovo listavcev vseh volumenskih tež, od najmanjše do zelo velike. Na tem torišču kemične izrabe lesa za pridobivanje polceluloze imajo listavci tehnološke prednosti pred iglavci; zato in pa zaradi ekonomske prednosti, ker so listavci cenejši, se industrija polceluloze orientira predvsem na surovinsko bazo listavcev.

Da se v dobi kemije intenzivno raziskuje les kot kemična surovina za pridobivanje hraniv (maščob, beljakovin, sladkorja itd.), je v okviru prizadevanj za razširitev baz kemične industrije povsem naravno; težišče teh raziskovanj je na razvijanju tehničnih postopkov fermentacije. Vendar so mnoge napovedi, ki so se pojavljale pred nekaj desetletji, da les že postaja izhodiščna surovina za hraniva (realizacija v omejenem obsegu v Nemčiji in Švedski med drugo svetovno vojno), precej potihnile. Ekonomska motivacija, kjer ta že obstaja (novejši primer Finske s pridobivanjem sladkorja iz lesa), se pripisuje čisto izjemnim okoliščinam. Epohalni razvoj agrotehnike je za sedaj sprostil velike neizkoriščene rezerve kmetijskih baz, ki zadovoljivo pomagajo k stopnjevanju proizvodnje hraniv. Iz teh razlogov se sedaj vzdržujejo napovedi, da bo les šele čez kakih sto let postal poleg drugih rastlinskih asimilatov važnejši vir za prehrano; tak razvoj, ki presega sedanje prognoze, bi pa mogel vplivati na drugačno ekonomsko razmotrivanje pomena drevesnih vrst (5).

S prednjimi izvajanji je pisec poskušal prikazati vzajemno delovanje potreb, trga, proizvodnje in potrošnje. Popolnejše znanje odpravlja dovčerajšnje neznanje; tako se tudi uveljavljajo novi tehnološki postopki, ki zagotavljajo racionalnejše izkoriščanje lesne surovine in več produktov za zadovoljitev potreb, izginjajo pa stari, ki jim je potekel njihov čas. Naša dolžnost je ne samo, da se čimbolje seznanjamo s preteklim razvojem in sedanjim stanjem lesnega gospodarstva, ampak tudi, da čimbolj odkrivamo možne razvoje v prihodnosti. Vedno moramo imeti pred očmi, da tekma s časom, iz



katere izvirajo tako imenovane strukturne spremembe, pretresa vse gospodarske panoge, torej tudi gozdno in lesno gospodarstvo. Kakor druge panoge, rešuje tudi našo, prizadevanje in uspeh za večjo produktivnost.

#### 4. SPREMEMBE IN MOŽNE PERSPEKTIVE ZA UPORABO DRV LISTAVCEV

V evropskem poseku listavcev odpade na drva 66 %, v FLRJ 71 % oziroma za toliko več, kolikor drobna samopreskrba statistično ni zajeta. Skoraj v vseh deželah se pritožujejo, da se je stabilnost trga omajala in da z doseženimi cenami komaj krijejo proizvodne stroške. Preiskali bomo nekaj primerov, najprej domačega.

1. Jugoslavija. Po študiji (14) povzemamo, da se je v letu 1958 krila toplotna preskrba gospodinjstev po kaloričnem učinku v naslednjem medsebojnem razmerju toplotnih virov:

	%
z lesom in kmetijskimi odpadki . . . . .	83,3
s premogom vseh vrst . . . . .	14,6
z elektriko . . . . .	1,9
s plinom . . . . .	0,2
skupno . . . . .	100,0

Isti avtor je dognal, da stane pri nas 1000 kcal v gospodinjstvu 2 din na bazi lesa, 1 do 1,3 din na bazi premoga in 4,3 din na bazi elektrike; zadnja cena je zelo privlačna, ako se upoštevajo visok izkoristek in druge ugodnosti. Pride do sklepa, da je cena drv previsoka glede na cene premoga in elektrike, ki so pod svetovno pariteto, in predlaga, naj se cena drv zniža, da bi se stimulirala večja poraba.

2. Slovenija. Pisec je za l. 1953 izdelal za LRS analize o porabi lesa za kurivo v gospodinjstvih (24). Tedaj je les iz vseh različnih virov kril 75 % celotne toplotne preskrbe. Medsebojni odnosi toplotnih virov so se od tedaj močno spremenili ter so znašali v l. 1959:

	%
les . . . . .	66
premog . . . . .	28
elektrika . . . . .	6

Poraba elektrike v gospodinjstvih je znašala v zadnjih sedmih letih 16 do 20 % celotne porabe, na eno gospodinjstvo pa je znašala v posameznih letih povprečno:

	kWh		kWh
1948 . . . . .	275	1954 . . . . .	487
1949 . . . . .	318	1955 . . . . .	593
1950 . . . . .	365	1956 . . . . .	680
1951 . . . . .	401	1957 . . . . .	811
1952 . . . . .	341	1958 . . . . .	948
1953 . . . . .	374	1959 . . . . .	993

Premog in elektrika sta po preračunu ekvivalentnega učinka že v letu 1959 zamenjala v toplotni preskrbi gospodinjstev okoli 650.000 m<sup>3</sup> drv. Te strukturne spremembe v toplotni preskrbi bomo morali tudi v bodoče spremljati, če se bomo hoteli orientirati glede sprejemljivosti domačega trga za odjem drv. Trajno nazadovanje lesa v konkurenci z drugimi toplotnimi viri je že doslej občutno spremenilo odnos gozdne baze do odjemalcev in narobe. Še bolj se bo pa ta odnos spremenil po realizaciji novih projektov za toplotno preskrbo, ki se v LRS pripravljajo.

3. Švica. V tej deželi se je struktura toplotne preskrbe v 25 letih močno spremenila, kakor je razvidno iz spodnje razpredelnice (16):

Vrsta kuriva	letu 1924 %	letu 1949 %
premog in koks . . . . .	60	42
les (vsi viri) . . . . .	32	22
nafta . . . . .	2	18
plin . . . . .	3	4
elektrika . . . . .	3	14
	100	100

Absolutna poraba drv iz l. 1925/29 v količini 1.500.000 prn se je kljub precej povečanemu številu prebivalstva znižala do l. 1955 na 1.070.000 prn ali za 7% (10). Sedanja poraba drv znaša 0,16 m<sup>3</sup> na prebivalca in leto.

4. Avstrija (1). Tu so vzorno elektrificirali 22 različno velikih kmetijskih obratov, porazdeljenih po vseh pokrajinah z namenom, da bi dognali vsestranske učinke elektrifikacije. Glede na porabo drv so dognali letni povprečni prihranek 19 prn na en kmetijski obrat.

5. Nemčija (Zah.). Poraba drv listavcev se je znižala od 5,9 mio m<sup>3</sup> v l. 1950 na 4,1 mio m<sup>3</sup> v letu 1958 ali na prebivalca in leto od 0,12 na 0,10 m<sup>3</sup> (10).

6. ZDA (17). V študiji je obdelana poraba drv za nazaj, za naprej se pa nakazujejo prognoze. Spremembe v porabi lesa za kurivo so v mio m<sup>3</sup> takele:

leta 1940 . . . . .	134
leta 1950 . . . . .	95
leta 1960 . . . . .	57
leta 1970 . . . . .	44

Po teh podatkih se sedaj troši 43% količine, ki se je porabila v letu 1940, medtem ko se pričakuje, da se bo v letu 1970 porabilo le še 33%. Na prebivalca in leto se sedaj porabi povprečno 0,31 m<sup>3</sup>.

Že na gornjih nekaj primerih vidimo, da je spričo velikih strukturnih sprememb na torišču toplotne preskrbe (o teh bi bilo potrebno izdelati posebno študijo) les v ostri konkurenci z drugimi energetske viri, ki so verjetno učinkovitejši, cenejši, prikladnejši ali pa imajo vsaj to prednost, da sodobnemu gospodinjstvu bolje ustrezajo. V tej konkurenčni borbi je les že izgubil mnoge nekdanje položaje; ker se pa gospodarsko utemeljene strukturne spremembe ne morejo zaustaviti, jih bo izgubljal še naprej.

Na vprašanje, ali je gozdno gospodarstvo moglo pričakovati tak razvoj, ki je omajal trg za drva — saj se energetske viri, ki spodrivajo les na tem

torišču uporabe, že uveljavljajo blizu sto let —, bi bil možen odgovor, da se je ali premalo ekonomsko mislilo ali pa da se ni moglo kljub taki pričakovani situaciji bolje ukrepati. V vsakem primeru bo sedanja neskladnost med proizvodnjo drv in potrebo naraščala še naprej do neke neznane meje, toliko bolj, ker je gozdno gospodarstvo primorano pospešeno dvigati produktivnost gozdnega obrata, prav posebno pa na površinah, kjer je bil ta hote ali nehote orientiran na izključno proizvodnjo drv. V prednjem smislu so na vidiku pomembne gospodarske izgube, odločilnejšega pomena so pa sklepi in ukrepanje v korist boljše dolgoročne vskladitve gozdne proizvodnje s stvarnimi potrebami trga.

Druge možnosti za uporabo drv listavcev bi bile:

#### a) Izvoz

Jugoslavija ima med evropskimi deželami največje presežke ter zato zavzema tudi v izvozu prvo mesto; po velikostnem redu so za njo Francija, Romunija, ČSSR, Avstrija. Izvoz drv je možen na razmeroma kratke relacije in tja, kjer takega blaga manjka, ter če se nudi pod proizvodno ceno uvoznic. Logično je, da si dežele, v katerih odjem domače proizvodnje drv ni več v skladu s ponudbo, prizadevajo, da bi preprečile nadaljnji uvoz.

V letih 1952—1959 je izvoz drv listavcev iz FLRJ in LR Slovenije znašal v tisoč prm:

Leto	Izvoz iz FLRJ	Izvoz iz LRS
1952	232	89
1953	520	141
1954	425	145
1955	202	57
1956	544	97
1957	690	199
1958	831	259
1959	607	159

#### b) Suha destilacija

V FLRJ obratujejo trije obrati suhe destilacije, in sicer v Tesliću, Belišću in Berovu, ki skupno porabijo 180.000 prm drv kakovosti B/C. Obstoječe kapacitete v evropskih deželah Španiji, Franciji, Nemčiji, Poljski, Avstriji ter v balkanskih in karpatskih deželah porabijo okoli 1,2 mio m<sup>3</sup> oziroma 1,5% letne proizvodnje drv. Tej tehnologiji je usojeno, da skromno vegetira tam, kjer so cene drv izredno nizke. V Nemčiji so se za destilacijo porabile v letu 1955—1958 naslednje količine drv: 197.000, 266.000, 228.000 in 158.000 m<sup>3</sup>.

Ob naših pogojih se smatra rekonstrukcija obstoječih obratov na sodobno tehnološko raven za umestno, mnenja se pa delijo glede ustanovitve novih kapacitet, ki se projektirajo za lokacije Bakar, Dvor na Uni, Zvornik, Foča, event. Tolmin in za porabo nadaljnjih 250.000 prm bukovih drv (13, 14, 22). Zagovorniki poudarjajo, da je destilacija najuspešnejši postopek za izkoriščanje lesa, ker se efektivno izkoristi 80% suhe lesne substance; ob ceni drv



3.800 din za 1 prm franko obrat bi bila rentabilnost zagotovljena. Nasprotno pa oporeka konkurenca (sintetska kemija) suhi destilaciji ekonomsko utemeljitev z zatrjevanjem, da bo produkcija na bazi karbida, nafte ali premoga mnogo večja in tudi cenejša.

Vprašanje porabe presežkov drv bi se po tehnologiji suhe destilacije ne moglo rešiti, s povečanimi kapacitetami pa bi se vsaj prehodno do gospodarsko učinkovitejše solucije zmanjšal sedanji prepad med proizvodnjo in stvarno potrebo.

### c) Poraba drv v proizvodnji plošč

Pisec je gornje vprašanje obdelal v posebni študiji (25). S to tehnologijo se je še bolj stopnjevala poraba lesa iglavcev, ki omogočajo fabrikanjo najboljših vlaknenih in ivernih plošč ter najrentabilnejšo proizvodnjo. Zajema se pa tudi surovina listavcev, predvsem mehkih, ki nam jih bo tudi pri nas kmalu manjkalo. V Nemčiji (9) se sestavlja lesna surovina za iverke 75 % iz iglavcev in 25 % iz listavcev. Švicarji porabijo za sedaj za proizvodnjo iverk okoli 25.000 prm lesa listavcev (8), predvsem topol, jesen, jelšo, bukovino pa še odklanjajo. Poraba listavcev, zlasti bukovine, zadeva v praksi na težave, ker industrijski obrati odklanjajo preležan les. Zato so lani predstavniki gozdarstva in lesne industrije v Nemčiji posebej obravnavali vprašanje, kako bi se bukova, seveda zdrava drva, mogla dobavljati tovarnam za iverke v popolnoma svežem stanju. Nadaljnji razvoj tehnologije plošč bo gotovo omogočil večjo porabo listavcev, najprej mehkih, v omejenem obsegu pa tudi bukovine. Za sedaj pa iskane količine še nimajo pomembnega vpliva na porabo obstoječih presežkov.

### č) Poraba drv za polkemično celulozo

Zaradi bolj logične zveze bomo to vprašanje obdelali v nadaljevanju z navezavo na porabo lesa za celulozo.

## 5. SPREMEMBE IN PROGNOZE ZA PORABO CELULOZNEGA LESA IGLAVCEV

Že spredaj smo navedli, da se v svetovnem povprečju porabi 25 % industrijskega lesa za predelavo v lesovino in celulozo, v evropskem 29 %, v FLRJ pa znaša ta delež 14 %. Potrošnja papirja, glavnega finalnega produkta omenjene industrije, variira v evropskih deželah v mejah od 7 do 90 kg na prebivalca in leto in znaša po najnovejših podatkih za leto 1959 povprečno 43 kg.

Lastna surovinska baza kontinentalne Evrope je prešibka, da bi mogla kriti obstoječe kapacitete; zato se 17 % lesa iglavcev krije z uvozom iz skandinavskih dežel (zlasti iz Finske), Kanade in Rusije. Trdi se, da bo realizacija projektov za nove tovarne celuloze in papirja v skandinavskih deželah onemogočila nadaljnji izvoz iz teh virov. Tako se srečuje Evropa s svojim glavnim problemom lesnega gospodarstva, ki izvira iz neskladnosti med surovinsko bazo in celulozno industrijo; tej manjka na eni strani okoli 6 mio m<sup>3</sup> celuloznega lesa iglavcev, gozdna baza pa s svojimi presežki daje dva do trikrat toliko listavcev. Na obojestranski vskladitvi se dela že več desetletij ter se je led že prebil, kakor vidimo iz naslednje razpredelnice (4):

Poraba celuloznega lesa v Evropi po stanju v letu 1957 (v tisoč m<sup>3</sup>)

Dežela	Skupna poraba	Gozdni sortimenti		Drva	Lesni odpadki
		iglavci	listavci		
1. Avstrija . . . . .	2859	1504	362	405	588
2. Belgija . . . . .	421	400	21	—	—
3. Bolgarija . . . . .	78	26	1	55	16
4. ČSSR . . . . .	2147	1779	47	—	521
5. Danska . . . . .	18	18	—	—	—
6. Finska . . . . .	12245	11193	240	102	710
7. Francija . . . . .	5532	2198	857	—	477
8. Zah. Nemčija . . . . .	5173	3501	1267	99	306
9. Vzh. Nemčija . . . . .	1991	1598	393	—	—
10. Madžarska . . . . .	88	70	16	—	2
11. Italija . . . . .	1696	495	1011	88	102
12. Nizozemska . . . . .	399	379	20	—	—
13. Norveška . . . . .	5300	4800	100	200	200
14. Poljska . . . . .	1572	1457	62	—	53
15. Portugalska . . . . .	324	240	80	5	1
16. Romunija . . . . .	650	484	6	—	140
17. Španija . . . . .	549	267	82	—	—
18. Švedska . . . . .	18600	16200	850	—	1550
19. Švica . . . . .	685	560	25	40	60
20. Turčija . . . . .	108	108	—	—	—
21. Anglija . . . . .	545	545	—	—	—
22. Jugoslavija . . . . .	559	524	35	—	—
skupno . . . . .	59317	48344	5475	972	4526
% . . . . .	100 %	81,5 %	9,2 %	1,7 %	7,6 %

Industrija celuloze in papirja je v kakih treh desetletjih že razširila svojo surovinsko bazo na listavce (5,5 mio m<sup>3</sup>) in na lesne odpadke in drva (5,5 mio m<sup>3</sup>).

Razmerje treh najvažnejših surovinskih virov za proizvodnjo celuloze v odstotkih

Dežela	Gozdni sortimenti		Lesni odp. (igl.)
	iglavci	listavci	
1. Avstrija . . . . .	66,8	12,6	20,6
2. Belgija . . . . .	95,0	5,0	?
3. Bolgarija . . . . .	82,7	1,5	16,0
4. ČSSR . . . . .	83,0	2,0	15,0
5. Danska . . . . .	100,0	?	?
6. Finska . . . . .	92,0	2,0	6,0
7. Francija . . . . .	62,2	24,3	13,5
8. Zahodna Nemčija . . . . .	69,6	24,4	6,0
9. Vzhodna Nemčija . . . . .	80,3	19,7	?
10. Madžarska . . . . .	79,5	18,2	2,3
11. Italija . . . . .	54,4	59,6	6,0
12. Nizozemska . . . . .	95,0	5,0	?
13. Norveška . . . . .	94,3	1,9	3,8
14. Poljska . . . . .	92,7	3,9	3,4
15. Portugalska . . . . .	75,0	24,7	0,5
16. Romunija . . . . .	77,0	22,0	1,0
17. Španija . . . . .	76,6	23,4	?
18. Švedska . . . . .	87,1	4,6	8,3
19. Švica . . . . .	87,6	3,6	8,8
20. Turčija . . . . .	100,0	?	?
21. Anglija . . . . .	100,0	?	?
22. Jugoslavija . . . . .	93,8	6,2	?
Skupno povprečje . . . . .	83,2	9,2	7,6

Iz gornje razpredelnice vidimo, da delež listavcev, pa tudi delež odpadkov od dežele do dežele zelo variira. Tako je delež listavcev glede na njihovo udeležbo v surovinski bazi za sedaj še nerazumljivo nizek zlasti v Belgiji, ČSSR, Poljski, Švici in Jugoslaviji. Iz delnih najnovejših statističnih podatkov moremo sklepati, da se je gornje razmerje v zadnjih nekaj letih še precej spremenilo in da je tendenca večje porabe listavcev zelo močna. Za Jugoslavijo že moremo za leto 1960 zabeležiti, da se je z novimi kapacitetami industrije lesovine in celuloze delež iglavcev znižal od 93,8 na 78 % oziroma da se je delež listavcev povečal od 6,2 na 22 %.

Delež odpadkov, ki se skoraj izključno sestavlja iz iglavcev, pa je treba drugače presojati. V nekaterih deželah se ti izkoriščajo pretežno za celulozo (izrazit primer Avstrija), v drugih se pa njihova poraba deli na eni strani za celulozo, na drugi pa za vlaknene in iverne plošče. Od tega je tudi odvišen njihov delež v surovini za celulozo.

Že spredaj smo večkrat opozorili na razliko med gozdno bazo kontinentalne Evrope in skandinavskih dežel, katere ne smemo prezreti, kadar obravnavamo povprečje Evrope. Ta razlika je očitna tudi v strukturi surovine za celulozo in papir:

	19 kontinentalnih dežel %	5 skandinavske dežele %
iglavci (gozd. sort.) . . . . .	72,6	89,9
listavci (gozd. sort.) . . . . .	18,5	3,5
iglavci — odpadki . . . . .	8,9	6,8
	100,0	100,0

Srednja in južna Evropa je dolgo vztrajala na orientaciji celulozne industrije skandinavskih dežel. Vse večja navezanost na lastno surovinsko bazo jo pa sili, da opušča tekmo na isti tehnološki ravnini s skandinavskimi deželami, ker nima dovolj najkvalitetnejše surovine, in da uvaja tehnološke postopke, ki boljše ustrezajo lastni surovinski bazi. Medtem ko imajo tri skandinavske dežele v svojem drevesnolesnem fondu 83 % iglavcev, jih imajo vse ostale evropske dežele le 52 %. Začetek diferenciacije je iz gornjih tablic jasno razviden.

V zvezi s širjenjem surovinske baze celulozne industrije na listavce je zanimivo vedeti, katerim vrstam daje industrija prednost. To vprašanje je neposredno povezano z nameni, za katere se celuloza predeluje v finalni industriji. V statistiki (4) listavci niso razčlenjeni po vrstah. Pomagati si moramo s približnimi orientacijskimi podatki; celuloza iz bukovine se pretežno predeluje za kemična vlakna (viskoza itd.), iz mehkih listavcev pa za industrijo papirja. Italija, ki je z deležem listavcev na prvem mestu in daleč pred drugimi deželami, porabi približno 50 % topola in 50 % bukve; Zahodna Nemčija 97 % bukve, 3 % topola in breze (7); Francija 32 % kostanja, 32 % bukve, 36 % topola in ostalih mehkih listavcev (18); Avstrija 80 % bukve, ostalo topol; ČSSR pretežno bukev; Vzhodna Nemčija 100 % bukev; Švica samo mehke listavce, z bukovino šele začenja; Jugoslavija (po stanju 1960) 85 % bukve in 15 % mehkih listavcev.

#### a) Problemi industrije celuloze in papirja v zvezi z večjo uporabo listavcev

Prizadevanje za znižanje proizvodnih stroškov in za utrditev konkurenčne sposobnosti silijo industrijo k večji souporabi lesa listavcev. Les kot osnovna surovina pomeni v proizvodni celuloze okoli 52—60 % polne lastne cene.

Problemi, ki se odpirajo v zvezi z obojestransko gospodarnejšo prilagoditvijo surovinske baze na eni in industrije na drugi strani, se pojavljajo na tehnološki in organizacijski ravni industrijske proizvodnje.

Mnogi avtorji poudarjajo (15), da se bo klasični kalcij-bisulfitni postopek, ki zahteva najkvalitetnejši les iglavcev, moral v prihodnje omejiti na proizvodnjo čistih, visoko beljenih, dolgovlaknenih in z alfa celulozo bogatih produktov za posebne namene in da se ne bo mogel gospodarno izkoriščati za proizvodnjo navadnih vrst papirja. Drugi klasični postopek, in sicer alkalični, je v pogledu kakovosti surovine manj zahteven, ima pa to slabo stran, da je rentabilen le ob največjih kapacitetah (zaradi delnega prečrpavanja razklopnih kemikalij), kar zahteva visoka osnovna sredstva in povečuje transportne stroške surovine.

Iz prednjih razlogov so se v zadnjih desetletjih v mnogih deželah, prav posebno v takih z manjšimi zalogami lesa ali pa z lesom listavcev, razvili in vpeljali novi tehnološki postopki, ki omogočajo v manjšem merilu ali iz samih listavcev ali pa iz mešanih vrst iglavcev in listavcev pomembno cenejšo proizvodnjo polceluloze; dobit je odločno višja, produkt pa v vseh ozirih uporaben za fabrikacijo navadnih vrst papirja. Našo razpravo je nemogoče razširiti na popisovanje najuspešnejših tehnoloških postopkov; imenovali bomo le nekatere: NSSC postopek (spredaj že enkrat omenjen), Chemigroundwood, ALB-Semicell in hladni soda postopek.

Prof. Risi (Quebec) priporoča Švicarjem decentralizacijo industrije celuloze in papirja preko organizacije proizvodnje na dveh stopnjah. Na prvi stopnji (primarna proizvodnja) bi se mogla izdelovati celuloza, polkemična celuloza in vlaknени produkti vseh vrst (za fini, tiskovni, ovojni papir, za stiskane in valovite kartone, za vlaknene plošče itd.), ki bi se delno osušili in odpremjali v osrednje tovarne papirja v finalno produkcijo. Male proizvodne enote primarne proizvodne bi se mogle locirati čim bliže surovinske baze (pomembno zmanjšanje transportnih stroškov) ter bi se mogle vzorno prilagoditi njeni sestavi glede na vrste lesa in načina eksploatacije (sekanice za kuhanje bi se eventualno mogle pripravljati v gozdu ali na žagah). Taki satelitski obrati, osnovani na novih tehnoloških postopkih v skladu s surovino in s potrebami finalne produkcije, bi delali rentabilno že pri majhni kapaciteti 50 ton dnevno. Omogočili bi večje variiranje produktov v centralnih tovarnah. Avtor gornjih priporočil misli, da bi se s tako organizacijo proizvodnje odpravila neskladnost med ponudbo in povpraševanjem po celuloznem lesu listavcev. Če bi se dosegla stabilizacija cen listavcev na bazi 75 % cene iglavcev, bi se za gozdno gospodarstvo utrdila ekonomska pogojenost listavcev, industrija celuloze in papirja pa bi okrepila svoje konkurenčno sposobnost, ker bi se dosegla trajna in polna preskrba s surovino (15).

Cenitev potreb po celuloznem lesu v ZDA (17):

	1. 1952	1. 1975	1. 2000
iglavci . . . . .	54,6 mio m <sup>3</sup>	81,6 mio m <sup>3</sup>	134,4 mio m <sup>3</sup>
listavci . . . . .	9,4 mio m <sup>3</sup>	25,5 mio m <sup>3</sup>	59,4 mio m <sup>3</sup>
absol. skupaj . . . . .	64,0 mio m <sup>3</sup>	107,1 mio m <sup>3</sup>	193,8 mio m <sup>3</sup>
iglavci . . . . .	85 %	76 %	69 %
listavci . . . . .	15 %	24 %	31 %



Po gornji študiji bodo skupne potrebe po celuloznem lesu v ZDA leta 1975 1,7-krat, v letu 2000 pa 3-krat večje od dejanske porabe v letu 1952, vzporedno se bo povečal tudi delež listavcev. Podobne prognoze, sicer nekoliko skromnejše, se pojavljajo tudi v evropskih deželah.

### b) Spremembe in načrti v FLRJ in LRS

V FLRJ je proizvodnja lesovine (bele in rjave), sulfitne celuloze (nebeljene in beljene) ter sulfatne celuloze znašala v letu 1952 skupno 54.285 ton (LRS 29.121 ton) in se je z letom 1959 dvignila na 160.747 ton (LRS na 77.779). Po približnih podatkih se je z letom 1960 dvignila naprej na okoli 197.000 ton. Lesna surovina, potrebna za proizvodnjo lesovine in celuloze, znaša sedaj v merilu FLRJ okoli 900.000 m<sup>3</sup> ter se sestavlja 78 % iz iglavcev in 22 % iz listavcev.

V LRS je obravnavana industrija porabila v povprečju treh let (1957 do 1959) po 256.000 m<sup>3</sup> lesa letno. Po vrstah lesa zavzemajo iglavci (skoraj izključno smreka in jelka, bora je le 200 m<sup>3</sup>) 92,7 %, mehki listavci (topol, vrba, lipa, jelša, breza) 6,7 % in bukev 0,6 %. Po izvoru lesa se je krilo 83 % iz LRS, 13,40 % iz LRH, 3,45 % iz LR Srbije in 0,15 % iz LR BiH (2).

#### b/a Izvoz celuloznega lesa listavcev

Analogno kakor pri drveh je FLRJ med evropskimi deželami največja izvoznica celuloznega lesa listavcev. Po naši statistiki je ta izvoz znašal v tisoč prm:

Leto	Izvoz iz FLRJ	V tem LRS
1952 . . . . .	389	35
1953 . . . . .	270	24
1954 . . . . .	645	106
1955 . . . . .	933	136
1956 . . . . .	1,175	155
1957 . . . . .	1,032	141
1958 . . . . .	604	47
1959 . . . . .	614	73

Ker sortimentna razmejitev med drvni in celuloznim lesom listavcev ni dovolj ostra, se pri dobavah v praksi vršijo premiki v korist enega ali drugega sortimenta; iz podatkov izvoza je razvidno, da se na zmanjšani izvoz celuloze reagira z večjim izvozom drv in narobe. Zato je priporočljivo, da presežek, ki gre v izvoz, opazujemo skupno — zopet v tisoč prm:

Leto	Izvoz iz FLRJ	V tem LRS
1952 . . . . .	621	124
1953 . . . . .	790	165
1954 . . . . .	1,070	251
1955 . . . . .	1,135	193
1956 . . . . .	1,519	252
1957 . . . . .	1,722	340
1958 . . . . .	1,435	306
1959 . . . . .	1,221	232
letno povprečje . .	1,190	233

Ako odštejemo izrazita drva, pomenijo gornje količine približno toliko surovine, kot je domača industrija celuloze ob sedanjih kapacitetah celuloze izkorišča. Vprašanje je, ali je izvoz istoveten z resničnim presežkom. Pisec misli, da imamo na tem sektorju tako velike rezerve, da bomo tudi po realizaciji pripravljenih projektov za povečanje proizvodnje celuloze še vedno imeli presežke za izvoz; to pa zlasti v primeru, če bomo pospešeno dvigali produktivnost najbolj zanemarjenih gozdnih sektorjev. V prvi vrsti je pa material, ki se sedaj izvaža, zanesljiva surovinska baza za alimentacijo novih tovarn, ki se že gradijo ali pa se bodo gradile v prihodnjih petih letih.

#### b/b *Novi projekti*

S petletnim načrtom razvoja gospodarstva v FLRJ 1961—1965 se bo proizvodnja industrije celuloze in papirja v odnosu na leto 1960 povečala (vse številke pomenijo po tisoč ton):

Vrsta proizvodnje	l. 1960	l. 1965
lesovina, celuloza, polceluloza skupaj . . .	197	548
roto papir . . . . .	50	75
ostale vrste papirja . . . . .	110	551
lepenka in karton . . . . .	57	95
papir in karton skupno . . . . .	177	501

Vzporedno se bo izhodiščna poraba lesa, t. j. 900.000 m<sup>3</sup>, povečavala na končno okoli 2.500.000 m<sup>3</sup>. Po načrtu ne gre torej za navadno povečanje nečesa, kar je že tu, temveč tudi za realizacijo strukturno nove industrije, ki bo zmožna mnogo širše variacije produkcije, kot jo zmore sedanja.

Glede na izvor surovine se bo povečana industrija krila z gozdnimi sortimenti in v mnogo večji meri z odpadki industrijske predelave, v približnem razmerju  $\frac{3}{4} : \frac{1}{4}$ . Glede razmerja lesnih vrst se bodo vsa prizadevanja usmerila k cilju, da bi v celotni surovini delež iglavcev ne presegal 60% oziroma da bi listavci krili 40% surovine, od tega eno polovico bukev, drugo pa mehki listavci, predvsem topol. Po načrtovanih spremembah se obravnavana industrijska panoga v merilu FLRJ še ne bo zadovoljivo vskladila z dano surovinsko bazo, vendar se ji bo odločno bolj prilagodila.

Prednje ugotovitve pa ne veljajo za razvoj industrije celuloze in papirja v LRS. Spredej smo že ugotovili, da ta troši v lesni surovini samo 6,7% mehkih listavcev in 0,6% bukve oziroma skupno vseh listavcev 7,3%. Čeprav se za predvideno novo tovarno sulfatne celuloze ob Dravi nameravajo zajeti v največji meri dosegljivi odpadki, ni nobenih znakov, da se bo v celotni surovini odnos iglavcev in listavcev bistveno spremenil in da se bo tudi obravnavana panoga bolj prilagodila surovinski bazi. Nekatere ugotovitve v naši razpravi bi mogle sprožiti pobudo za poglobljeno proučitev nakaznega problema.

## 6. UPORABA HLODOVINE LISTAVCEV

Znano je, da je gospodarski račun proizvodnje listavcev v splošnem odvisen od deleža visokovrednih sortimentov v pridelani skupni količini. Ker v negojenih sestojih prevelik delež manjvrednih sortimentov paralizira vrednostni donos, bi po današnjih pojmihi mogli rentabilnost proizvodnje listav-

cev pričakovati le v gojenih gozdovih, t. j. v sestojih s čimvečjim deležem sortimentov, ki jih z izbirnim izrazom štejemo v hlodovino.

Razvoj industrijske proizvodnje na bazi hlodovine listavcev, opazovan v dolgoročnem merilu, kaže počasno, dokaj zmerno, vendar trajno povečanje proizvodnje žaganega lesa, po drugi strani pa že kakih pet desetletij strmo dviganje proizvodnje vezanega lesa. V zadnjem desetletju je bila v evropskem merilu letna povprečna stopnja naraščanja proizvodnje žaganega lesa listavcev 2,2%, medtem ko je ta za vezani les znašala 14,7%. Premiki med porabo hlodovine listavcev za gornja dva najvažnejša sektorja industrijske predelave so za načrtovanje gojenja listavcev izrednega pomena, zato navajamo pregledno tablico o sedanjem medsebojnem odnosu proizvodnje. Preračunali smo, koliko kubikov vezanega lesa se izdelata na 100 m<sup>3</sup> žaganega lesa listavcev:

v svetovnem povprečju . . . . .	22	Francija . . . . .	15
v evropskem povprečju . . . . .	19	Italija . . . . .	15
Kanada . . . . .	80	Rusija . . . . .	9
ZDA . . . . .	45	Jugoslavija . . . . .	7
Švedska . . . . .	45	Romunija . . . . .	7
Zahodna Nemčija . . . . .	42	Anglija . . . . .	6
Poljska . . . . .	26	Bolgarija . . . . .	5
Avstrija . . . . .	25	Švica . . . . .	3
Nizozemska . . . . .	24	Danska . . . . .	3
ČSSR . . . . .	25		

Iz tablic vidimo, kako velike so še za sedaj razlike. Napačno pa bi bilo, če bi zaslugo za visoki delež vezanega lesa pripisovali lastni surovinski bazi, kajti v mnogih primerih se večji delež dosega na bazi uvoženega lesa.

Tehnologija vezanega lesa omogoča racionalnejše izkoriščanje lesa in perfektnjšo finalizacijo produkta, zato industrija lahko za tako surovino tudi več plača in gozdno proizvodnjo stimulira. Ker se tehnika predelave surovine za vezani les še naprej spopolnjuje, moremo z gotovostjo računati še na nadaljnje povečanje povpraševanja.

Z novim petletnim načrtom FLRJ se določa povečanje proizvodnje žaganega lesa listavcev za 56%, vezanega lesa pa za 125%, kar tudi ustreza zgoraj nakazani tendenci in dinamiki. Po tej razporeditvi bomo leta 1965 izdelali 11 m<sup>3</sup> vezanega lesa na 100 m<sup>3</sup> žaganega.

Potreba za večjo proizvodnjo vezanega lesa pa je utemeljena tudi z drugimi vidiki. Žagani les listavcev se pretežno uporablja v pohištveni industriji in za opremo stanovanj. Na tem torišču porabe ga čedalje bolj spodbujajo plošče vseh vrst, ki so v vsakem pogledu popolnejše tvorivo kot kompaktni les. Iz prednjih vzrokov se poraba žaganega lesa listavcev preusmerja, ne povečuje se pa podobno kot pri iglavcih. Neverjetno hitro rastoča proizvodnja plošč dopolnjuje in deloma nadomešča žagani les listavcev, v določenem obsegu pa slabi tudi njegovo konjunkturo. Nasprotno so pa prognoze glede porabe vezanega lesa precej ugodnejše.

Pojav plošč in sodobna tehnika površinske obdelave izredno povečujejo potrebo po furnirju kot sredstvu za oblaganje plošč. Pri nas se bo proizvodnja furnirja v prihodnjih petih letih povečala za 85%. Čeprav izvažamo več furnirja, kot ga sami porabimo, bomo v bodoče primorani za to produk-



cijo uvažati tropski les, vsaj za potrebe rastoče industrije pohištva, ki bo v konkurenci na mednarodnem trgu nujno rabila tudi furnir eksotičnih vrst.

V zvezi z gornjimi sektorji uporabe hlodovine listavcev se povrnimo na spredaj napravljeno pripombo o uvozu tropskega lesa v evropske dežele. Zabeležili smo, da iz teh virov uvožena hlodovina listavcev že presega 30 % lastne proizvodnje, kar ima nedvomno za posledico znižanje domačega gozdno-gospodarskega donosa. Uvoz se povečava po eni strani iz prizadevanj novo nastalih držav v tropskih pasovih, da bi povečale svoj izvoz (skoraj vse imajo na prvem mestu les), po drugi strani pa lesni industriji v toku prizadevanj za racionalizacijo in znižanje proizvodnih stroškov boljše ustreza hlodovina večjih premerov, pravilnejših oblik, enakomernejše strukture, les z večjo dimenzionalno stabilnostjo, teksturo in barvo po zahtevah mode itd.

Za bukovo hlodovino, ki se sedaj uporablja za izdelovanje pragov, si je komaj možno zamisliti hvaležnejši način uporabe. Proizvodnja žaganih bukovi pragov se bo pri nas povečala do leta 1965 za 300 %. Stroškovni delež dela v celotnih stroških proizvodnje in s tem v zvezi naša konkurenčna sposobnost na mednarodnem trgu nam omogočata, da znatne količine manjvredne in podmerne hlodovine izkoristimo v zelo razčlenjeni finalni predelavi kompaktnega lesa. Zelo spopolnjena tehnika kalanja, rezanja in luščenja lesa omogoča razširitev surovinske baze industrije na podmerno hlodovino listavcev, ki se je nedavno uporabljala skoraj izključno za izdelavo drv (26).

## 7. NUJNOST SISTEMATIČNEGA RAZISKOVANJA TRGA

Zaradi pojemanja naturalne porabe lesa izgublja gozdarstvo neposredni stik s potrošniki, povezuje se pa tesneje z lesno industrijo, ki je postala med trgov in surovinsko bazo odločilni vmesni činitelj glede načina izrabe surovine in stopnje njenega oplemenitenja. Ekonomski učinek gozdnega gospodarstva, prej odvisen od najugodnejših ponudb različnih interesentov, prehaja v odvisnost od kalkulacije industrije, ki teži k čimvečji koncentraciji (vsaj h koncentraciji na stopnjo optimalnih kapacitet), s tem pa k zajetju čimvečje surovinske baze. Pogoji za plodno vzajemno skupnost obeh panog, gozdnega in lesnega obrata, se ostvajo šele, če je produktivnost obeh na približno isti (ni nujno na najvišji) ravni izravnana. Produktivnost gozdnega rastišča se meri po razliki stvarnega donosa obstoječe porasti do optimalnega donosa rastišču ustrezajoče porasti. Produktivnost industrijske predelave je odvisna od uporabljene tehnologije in tehnike, od racionalnosti ter organizacije proizvodnje, od preskrbe s surovino, od velikosti kapacitet itd.

V okviru naše razprave smo obravnavali razvojne tendence posameznih panog predelave lesa in raziskovali posledice, ki jih imajo pojavljajoče se spremembe na gozdno proizvodnjo. Videli smo, da les izgublja mnoge nekdanje položaje, po drugi strani pa pridobiva nekatere čisto nove. Ako se n. pr. produkti suhe destilacije morejo ekonomičneje pridobivati iz drugih surovin, potem ni postala samo odnosna tehnologija lesa neuspešna, ampak se izločuje tudi les kot surovina s tega torišča uporabe v korist neke druge surovine.

Delovanje činiteljev, ki vplivajo na ceno lesne surovine, na orientacijo industrijske proizvodnje, na stroške proizvodnje in na učinkovitost indu-



strije, je dokaj zapleteno, često pa tudi protislovno. Kako ločiti začasne spremembe na trgu surovine in izdelkov, ki so zgolj konjunktornega značaja, od trajnih, nepovratnih sprememb, ki odpirajo nove smeri uveljavljanja lesa? Odgovor dobimo pri drugih gospodarskih panogah, ki so v svoj program raziskovanj vključile tudi nalogo: sistematično in dolgoročno raziskovanje trga. Če je komu tako raziskovanje potrebno, potem najprej gozdarstvu glede na največjo dolgoročnost njegove proizvodnje.

V naši stroki se nekoliko pretirava z naziranjem, da spremembe, ki jih doživljamo na trgu z lesom v eni generaciji, še nimajo odločilne organske zveze z roki proizvodnje, s katerimi operiramo. V ospredju takih razmotrivanj so redno način gospodarjenja, dimenzije in kakovost lesa za industrijo, delež posameznih sortimentov ter zlasti izbor drevesnih vrst. Pri iglavcih se je širina razmotrivanj že zmanjšala na naslednje alternative: proizvodnja lesa za gradivo ali za kemično surovino, večji poudarek na kakovost ali na volumen proizvodnje. Na sektorju listavcev je vprašanje pristnih potreb, s tem pa tudi ustrezne gozdne proizvodnje, precej bolj problematično. Brez jasnejših dognanj raziskovanja trga pa ne more gozdar kot ekonomist izdelati niti pravilne diagnoze obstoječega stanja, še manj pa dati prognozo kot osnovo za odrejanje ciljev načrtovanja in ukrepanja.

Prof. Leibundgut (11) primerja vrednostni donos treh, rastiščnim pogojem vseskozi ustrežajočih sestojev v Rehalp pri Zürichu, in sicer:

- a) 120-letni čisti bukov sestoj
- b) enako star mešani sestoj macesna in bukve
- c) enako star sestoj macesna s polnilnim slojem 85-letne bukve.

Po ocenitvi vrednosti celotne proizvodnje rezultira v odnosu na a) v b) za 28.000 šv. fr/ha večja vrednost in v c) za 80.000 fr/ha. Dodajamo vprašanje, ali je gornji odnos vrednosti trajen in nespremenljiv ter če ga smemo generalizirati. Odgovor na tako postavljeno vprašanje bomo našli s pomočjo raziskovanja trga, in sicer v dokumentaciji o razmerju cen v preteklosti in v prognozi novih razvojnih tendenc in uporabne vrednosti lesa.

Gornji primer iz Švice nakazuje pot ekonomskega preverjanja biološko neoporečnih sestojev z vidika gospodarskega pomena drevesnih vrst. Za gojenje naših gozdov bi opravil zelo hvaležno delo, kdor bi na podoben način obdelal primerno število primerjalnih ploskev. V podrobnejšo tematiko raziskovanja trga se v okviru te razprave ne moremo spuščati, sicer so pa naša izvajanja že po svojem smislu pobuda in napotek za raziskovalno delo na omenjenem področju.

## 8. SKLEPNE UGOTOVITVE

Malo preveč smo doživeli v eni generaciji, ko smo bili po eni strani priče gojitvenega ukrepanja, da se n. pr. v smrekovi kulturi na Jelovici ni smelo niti videti bukovo zelenilo, in pozneje, da so bukovki poganjki postali skoraj nedotakljivi (kar je v posledicah, če uporabimo en sam primer, vodilo do močnega zabukovljenja srednje Mežaklje). Tako početje, čeprav je imelo ozadje nekakšne borbe idej, zasluži spričevalo precejšnje strokovne nesolidnosti.

Po Valvasorjevih opisih gozdov na Kranjskem moremo sklepati, da so pred 300 leti močno prevladovali listavci zaradi prednosti, ki so jih imeli za tedanje gospodarstvo in način življenja. Javna skrb je bila tudi v na-

slednjih stoletjih posvečena predvsem preskrbi z drvni. Avstrijska uradna statistika je do konec preteklega stoletja razčlenjevala gozdne površine po naslednjih kategorijah: semenski gozd, srednji in panjevski gozd, pašnik s podrejeno proizvodnjo lesa, neproduktivno, vendar za pridobivanje lesa sposobno zemljišče. Z l. 1900 se je prvič pojavila statistična razčlenitev na gozdove listavcev, iglavcev in mešane. Te statistične podatke bi bilo mogoče in tudi vredno preračunati na sedanji teritorij Slovenije, če bi se našla potrebna sredstva za tako delo. Z njimi bi mogli rekonstruirati sestavo gozdov in doseči kontinuiteto opazovanja vsaj za šest desetletij nazaj.

Za sedaj navajamo podatke, ki jih moremo črpati iz obstoječih virov brez posebne obdelave in ki kažejo površinski odnos listavcev in iglavcev od l. 1900 naprej:

Leto		Teritorij	Skupna površina ha	Listavci %	Iglavci %	Mešani %
1900	(19)	Kranjska . . . . .	441.966	41	57	22
1910	(19)	Kranjska . . . . .	441.967	58	31	31
1922	(20)	Slov. . . . .	673.200	54	59	27
1938	(18)	Drav. ban. . . . .	683.231	55	42	25
1938	(18)	Drav. ban. . . . .	683.231	46	54	—
1958		LRS . . . . .	889.000	51	49	—

Čeprav primerjave še ne moremo izpeljati na istem imenovalcu, smemo sklepati, da se površinski delež obeh kategorij giblje okrog 50% oziroma na teritoriju bivše Dravske banovine okoli 54% v korist iglavcev. Bolj prepričljiv je večinski delež iglavcev v drevesnolesni zalogi; v tej je delež iglavcev zavzemal v l. 1938 61% in v l. 1958 57%; tudi to razmerje potrjuje, da je gojenje gozdov na sektorju iglavcev že dolgo intenzivnejše kot pri listavcih.

Iz metode naše razprave se vidi, da smo problematiko drevesnih vrst skušali osvetliti na tehnološko-ekonomski ravni. V tem smislu smo iskali orientacijo o naši bilanci lesa oziroma o odnosu med njegovo proizvodnjo in porabo. Ker imamo na strani iglavcev kroničen primanjkljaj (ki se še bolj zaostreje v okviru FLRJ), je njihova cena čvrsta z rastočo tendenco; za presežke na strani listavcev ni rečeno, da jih tako ali drugače ne bi mogli porabiti, pač pa se z njimi pojavlja ekonomski problem, če in kako prenese gozdni obrat cen, ustrezajočo za najnižjo stopnjo izrabe, ako ona ne krije niti najneposrednejših proizvodnih stroškov. Trajna rešitev pred pretečo izgubo je za gozdni obrat samo v povečanju gospodarskega donosa, konkretno v premišljeni preorientaciji proizvodnje na perspektive trga.

V povzetku moremo napraviti naslednje glavne ugotovitve:

a) Zaradi že dozorelih strukturnih sprememb lesnega gospodarstva je gozdarstvo v Sloveniji primorano izvajati odločnejšo konverzijo v sestavi gozdov, in sicer v korist iglavcev in deloma mehkih listavcev.

b) Ni pričakovati, da se bo mehanična predelava trdih listavcev (zlasti bukovine) mogla še naprej stopnjevati, na strani kemične predelave pa manjkajo prizadevanja za učinkovitejšo prilagoditev te panoge proizvodnemu potencialu surovinske baze.

c) Diskrepance v bilanci lesa izvirajo najprej iz nizke produktivnosti obsežnih bukovih gozdov; zato se potreba po konverziji v glavnem krije z nujnostjo, da se gojenje na teh površinah intenzivira.



Prof. Leibundgut navaja v svoji razpravi: »Načrtovanje gojenja gozdov kot sredstvo za povečanje uspeha v gozdnem gospodarstvu« (11), da ostane izbor drevesnih vrst slej kot prej med najučinkovitejšimi sredstvi za dvig produktivnosti. Ne izbor po golem naključju, ne po občutku ali v najboljšem primeru po sami biološki utemeljitvi. Zahteve po povečanju deleža iglavcev ni mogoče preslišati; ne sme pa gozdarjev zavajati h gojitvenemu primitivizmu.

Razpravo smo razširili preko mej Slovenije in Jugoslavije z namenom, da se ob obravnavanju naše problematike izbora drevesnih vrst hkrati seznanimo, kako zelo je aktualno to vprašanje tudi v velikem delu evropskih dežel in kako ga te rešujejo. Končno je še potrebno pojasnilo, da smo zaradi pomanjkanja podobnih študij v naši strokovni literaturi obdelali v prvi fazi ekonomski pomen obeh zbirnih skupin — listavcev in iglavcev. Variacijska širina porabe in komercialne vrednosti iglavcev je bistveno manjša kot listavcev, zato je pri prvi skupini individualni pomen vrst in celo sortimentov (domače ali tuje vrste, kot duglazija, zeleni bor in druge) manj odločilen kot proizvodnja mase. Nasprotno je pa na strani trdih listavcev (posebno vlogo mehkih smo že večkrat poudarili) ekonomski pomen individualnih vrst, predvsem plemenitih, za uspeh gozdnega gospodarstva odločilnejšega pomena. Zaključujemo s pripombo, da popolne vskladitve gozdne proizvodnje s trgom zaradi vzajemnega delovanja ponudbe in povpraševanja verjetno nikoli ne bomo dosegli; proučevanje preteklih sto let in pravilne prognoze pa nam mnogo pomagajo ob prizadevanju za povečanje sedanjega gospodarskega domosa.

## WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DER BAUMARTEN

### Zusammenfassung

Die technologisch-ökonomische Abhandlung geht von dem aktuellen Stand der Holz- und Holzproduktversorgung aus. Hinsichtlich der Versorgung bestehen zwischen den Ländern und den einzelnen Kontinenten sehr grosse Unterschiede, überall jedoch befindet sich die Naturalversorgung im Rückgang bzw. die industrielle Verarbeitung im Fortschreiten, und zwar sowohl nach ihrem Umfang als auch nach der technologischen Aufgliederung.

Die Industrie ist im Begriffe, gegenüber der Waldexploitation der überwiegende Abnehmer aller Holzsortimente zu werden. Der Verwendungswert des Holzes als industriellen Rohstoffes hängt von seinen physikalischen und technischen Eigenschaften ab, welche in erster Linie nach seiner Herkunft von den verschiedenen Baumarten determiniert werden. Auf Grund der bestehenden Dokumentation kommt man allgemein zur Feststellung, dass die Nadelhölzer schon zur Ganze und ungeachtet der Form, Masse und Fehler als industrieller Rohstoff ausgenutzt werden, während die Laubhölzer vorwiegend noch unverarbeitet in der Naturalversorgung ihre Verwendung finden.

In der Abhandlung werden forstliche Quellen zur Produktion des Laubholzes sowie die Entwicklung und der jetzige Stand seiner Verwendung behandelt. In Europa hat es den Anschein, dass auf dem Markte die Nachfrage nach dem Holz der Laubbäume wegen der stark zunehmenden Einfuhr der tropischen Holzarten nachlässt (in der Kategorie der Bestqualität), und desgleichen, auch wegen der grossen Änderungen in der Struktur der Wärmeversorgung (in der Kategorie der minderwertigen Sortimente). Die Industrie hat Aussichten, in diesem Zusammenhange zu bestimmten Rohstoffreserven zu gelangen, mit welchen sie ihre Rohstoffbasis erweitern könnte. Im Lauf der letzten drei Jahrzehnte konnte schon ein merklicher Fortschritt verzeichnet werden, doch gibt es auf dem Gebiete der technologischen und ökonomischen Problematik der Laubholzverwendung, insbesondere noch der schwachen Buchenholzsortimente, noch viele offene Probleme.

In der Folge werden die gegebenen Perspektiven für die industrielle Nutzung des Brennholzes, des Zelluloseholzes und des Stammholzes von Laubholzarten behandelt. Die behandelten Probleme sind besonders wichtig für die forstliche Ökonomik in den Ländern, in welchen grosse Flächen mit wenigproduktiven, zur Zeit ausschliesslich nur minderwertige Sortimente liefernden Laubholzbeständen bewachsen sind. Der Stand der Verwendung von schwachen Laubholzsortimenten in Jugoslawien und in Slowenien sowie die Perspektivpläne der Entwicklung der Forstwirtschaft und der Holzindustrie in den kommenden Jahren bis 1965 werden eingehender erörtert.

In den Schlussfolgerungen hinsichtlich der wirtschaftlichen Bedeutung der Baumarten und der gegenseitigen Abstimmung der Rohstoffbasis auf der einen und der verarbeitenden Industrie auf der anderen Seite wird ein systematisches Studium des Marktes empfohlen, um für die Forst- und Holzwirtschaft unseres Landes gleichzeitig mit der biologischen Begründung der Baumarten auch eine verlässliche ökonomische Orientierung zu erreichen. Das Studium der Ökonomik im vorigen Jahrhundert und die wissenschaftlichen Errungenschaften auf dem Gebiete der Technologie und der Technik der Holzverarbeitung verhelfen uns zu richtigeren Prognosen der künftigen Baumartenwahl.

#### Literatura

1. Allgemeine Forstzeitung, Wien, Nr. 11-12/1958: Die Elektrifizierung hilft Holzsparen.
2. Bonač, S.: Sulfatni in sulfitni postopek v proizvodnji celuloze z vidika smotrnega izkoriščanja lesne mase (študija — ekonomski del) — 1959.
3. Dokumentacija mednarodne konference o bukovini kot industrijski surovini, ki je bila junija 1957 v Sljaču, ČSSR.
4. ECE — Timber Comitee, TIM 149, 8 October 1958.
5. Hilf, H.: Rundholzerzeugung u. Holzwirtschaft. Sonderdruck Holz-Zentralblatt Nr. 89/1956.
6. Holzkurier, Wien, Nr. 47/1958.
7. Jaeger, W.: Laubholz als Rohstoff für Zellstoff u. Papier, Holzzentralblatt, I-II-III/1959.
8. Keller, J.: Laubholzverbrauch in Inland u. Exportmöglichkeiten. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, Nr. 11/1960.
9. Klauditz, W.: Poročila lesnoraziskovalnega inštituta v Braunschweigu.
10. Kmonitzek, K.: Die Verwertung des Laubschichtholzes. Holzzentralblatt, Nr. 48/1959.
11. Leibundgut, H.: Die waldbauliche Planung als Mittel zur Erhöhung des forstwirtschaftlichen Erfolges. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, Nr. 11/1960.
12. Le marché des bois feuillus en Europe — ECE Comité du bois TIM 123, août 1958.
13. Opačić, I.: Suha destilacija drveta (študija).
14. Radenović, I.: Studija o proizvodima destilacije drveta, Beograd, 1959.
15. Risi, J.: Laubholzverwertung für Halbzellstoffe und Papiere. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, Nr. 11/1960.
16. Staffelbach, E.: Das Brennholzproblem im Rahmen der schweizerischen Wärmeversorgung. Schweiz. Zeitschrift f. Volkswirtschaft u. Statistik Nr. 1/1952.
17. Stanford Research Institute — 1954: America's Demand for Wood 1929—1975.
18. Statistika šuma i šumske privrede, Beograd, 1938.
19. Statistische Jahrbücher des K. K. Ackerbauministerium-Forststatistik, Wien.
20. Šivic, A.: Gozdarstvo v Sloveniji, Ljubljana 1923.
21. Yearbook of Forest Products Statistics — 1960.
22. Tramer, N.: Tehnologija suhe destilacije drveta (študija).
23. World Forest Inventory 1958 — FAO 1960.
24. Zumer, L.: Les kot kurivo v okviru toplotne preskrbe LRS. Neobjavljena študija. Ljubljana, 1953.
25. Zumer, L.: Ploče u drvnoj industriji. Udruženje drvne industrije Jugoslavije, Beograd, 1957.
26. Zumer, L.: Verwertung schwacher Laubholzsortimente. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, Nr. 2/1960.