

# DRVNA INDUSTRIJA

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





# ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRŽAŠKA CESTA 49

PROIZVODI STROJEVE I OPREMU  
ZA DRVNU INDUSTRIJU

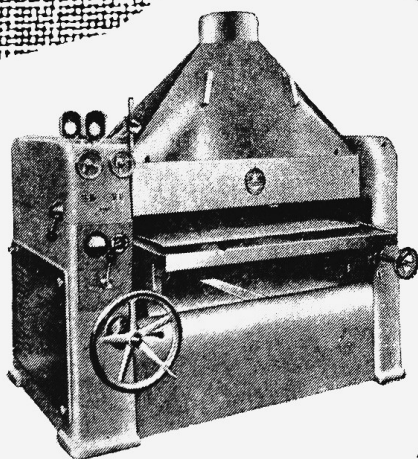
## PROIZVODNI PROGRAM:

- Visikoturažne i nadstolne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljčne i vibracione brusilice
- Brusilica za oštrenje alata i testera
- Oscilirajuća bušilica za ovalne rupe
- Stroj za izradu ovalnih čepova
- Aparat za zaštitu radnika i dodavanje drvoobrađivačkim strojevima
- Sušare za plemeniti i slijepi furnir:
  - na mlaznice »Düsentrockner«
  - na valjke sa i bez trake itd.
- Sušare za drvo:
  - prenosne sa grijanjem parom ili na loženje piljevine
  - opremu za sušare u zgradi u kapacitetima od 4 m<sup>3</sup> dalje
- Kabine za nitrolakiranje
- Sušare za lakove
- Individualna oprema po narudžbi

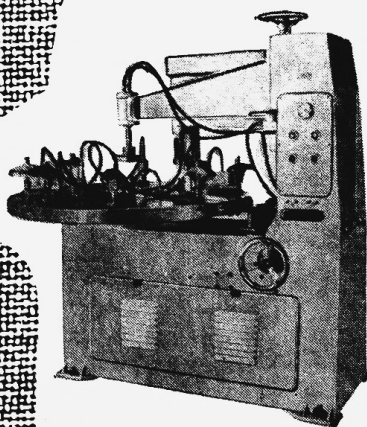
## U PRIPREMI:

- Podstolna testera
- »Amerikaner« za pilane
- Stroj za izradu okruglih štapova
- Stroj za brušenje štapova
- Stroj za brušenje laka u procesu
- Dvovretenska glodalica
- Univerzalne pneumatske bušilice

VLASTITA LIVNICA OBOJENIH  
METALA



Dvovaljčana brusilica za drvo  
tipa VBR-1100



»Karusel« kopirna glodalica,  
tipa KR 1520

# DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XV

STUDENI — PROSINAC 1964.

BROJ 11—12



## S A D R Ž A J

Inž. Božidar Petrić

MIKROSKOPSKA IDENTIFIKACIJA VAŽNIJIH DOMAĆIH  
I KOD NAS KULTIVIRANIH ČETINJAČA

Inž. Milan Kovačević

KOMPARATIVNO ISPITIVANJE UTJECAJA TRIJU  
HIDROFOBNIH SREDSTAVA KOD IZRADA IVERICA  
IZ BUKOVINE

Dr inž. Marijan Brežnjak

ZNAČENJE KVANTITATIVNOG ISKORIŠTENJA TRUPACA  
I SUVREMENI TREND OVI U PILANARSTVU

- \* \* \* Budućnost upotrebe drveta
- \* \* \* Stanje na evropskom tržištu drveta
- \* \* \* Naša kronika
- \* \* \* Nove knjige
- \* \* \* Iz zemlje i svijeta

## C O N T E N T S

Ing. Božidar Petrić

MICROSCOPIC IDENTIFICATION OF IMPORTANT  
NATIVE AND IN YUGOSLAVIA CULTIVATED  
CONIFER WOODS

Ing. Milan Kovačević

A COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE  
OF THREE WATER-REPELLENT MEDIUM IN THE  
PRODUCTION OF PARTICLE-BOARDS FROM BEECHWOOD

Dr. Ing. Marijan Brežnjak

THE IMPORTANCE OF THE QUALITY YIELD OF  
SAWLOGS AND ACTUAL TRENDS IN SAWMILLING

- \* \* \* The future of wood Utilisation
- \* \* \* The situation on european wood market
- \* \* \* Home and Foreign news
- \* \* \* Cronicle
- \* \* \* New Books

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis  
za pitanja eksploatacije šuma,  
mehaničke i kemijske prerade te  
trgovine drvetom i finalnim drv-  
nim proizvodima. — Uredni-  
štvo i uprava: Zagreb, Ul.  
8. maja 82/I. Telefon: 38-641 —  
Tek. rn. kod Narodne banke br.  
400-182-603-419 (Institut za drvo).  
Izdavač: Institut za drvo, Za-  
greb, Ul. 8. maja br. 82 — Od-  
govorni urednik: dr inž.  
Stjepan Frančišković — Redak-  
cioni odbor: predsjednik  
prof. dr Ivo Horvat, članovi: inž.  
Branko Matić, prof. dr Juraj  
Krpan, prof. dr Ivo Opačić,  
inž. Drago Kirasić, prof. Đuro  
Ham, inž. Dmitar Brkanović, dipl.  
ec. Svetožar Grgurić, inž. Zvoni-  
mir Eftinger, inž. Milan Kovače-  
vić, inž. Franjo Stajduhar i inž.  
Marija Lončarić — Teh. ured-  
nik: Andrija Ilić — Časopis iz-  
lazi mjesečno — Pretplata:  
godišnja za pojedince 1000, a za  
poduzeća i ustanove 5000, Ti-  
sak: ITP »A. G. Matoš« Samobor

Slika na omotnoj strani:

Skladište rezane grade u pilani Novi Vinodolski

## MIKROSKOPSKA IDENTIFIKACIJA VAŽNIJIH DOMAĆIH I KOD NAS KULTIVIRANIH ČETINJAČA

Često u našoj praksi i trgovini drvom susrećemo potrebu za tačnom identifikacijom drva četinjača. Kako je drvo četinjača mnogo jednostavnije i jednoličnije građe od drva listača, vanjski izgled i makroskopska identifikacija nije uvijek pouzdana.

Svrha je ovog rada, da ispita mikroskopske karakteristike domaćih vrsta četinjača i pruži praksi pouzdaniji mikroskopski ključ za njihovu identifikaciju. Osim domaćih vrsta u ključu su obuhvaćene i strane četinjače, koje se kod nas u većoj mjeri kultiviraju ili ih češće nalazimo u našim nasadima i parkovima, kao i komercijalne vrste svjetskog tržišta koje susrećemo na našem tržištu.

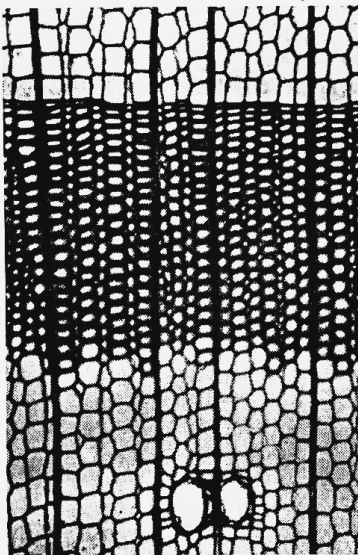
### U V O D

Drvo velikog broja rodova i vrsta četinjača veoma je jednostavne građe. Najjednostavnije građeno drvo četinjača sastoji se samo iz traheida i parenhima trakova (na pr. *Taxus* spp. L., *Araucaria* spp. Juss. itd.). Ostali rodovi četinjača mogu uz spomenute elemente građe drva sadržavati i aksijalni parenhim, epitelni parenhim i traheide trakova. Dakle, i najkompliciranije građeno drvo četinjača sastoji se svega iz nekoliko elemenata. Unutar rodova, a donekle i vrsta, ovi se elementi prema rasporedu, veličini, debljini svojih membrana i učestvovanju u građi drva međusobno malo razlikuju. Zbog toga se opsežnija identifikacija ne bi mogla vršiti, da na membranama tih elemenata ne postoje različite skulpture. Te skulpture su jažice, spiralna i zupčasta odebljanja membrana itd. Raspored, broj, veličina i oblik tih skulptura različit je kod pojedinih vrsta četinjavog drva.

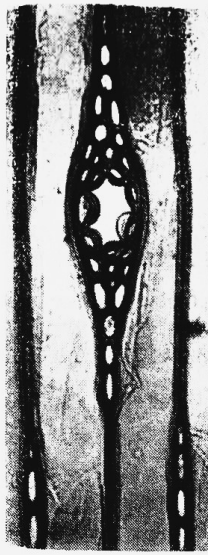
Veoma je važno, da su navedeni elementi kao i skulpture na njihovim membranama stalne karakteristike pojedinih rodova i vrsta. Upravo na osnovu te činjenice moguća je naučna i pouzdana identifikacija. Te su karakteristike opisane u daljnjem tekstu ovog uvoda. Da bi upotreba ovog ključa praksi bila što pristupačnija, ujedno je navedena najosnovnija oprema za mikroskopsku identifikaciju drva i opisana priprema drva za rezanje, rezanje drva i izrada mikroskopskih preparata.

### MIKROSKOPSKE KARAKTERISTIKE:

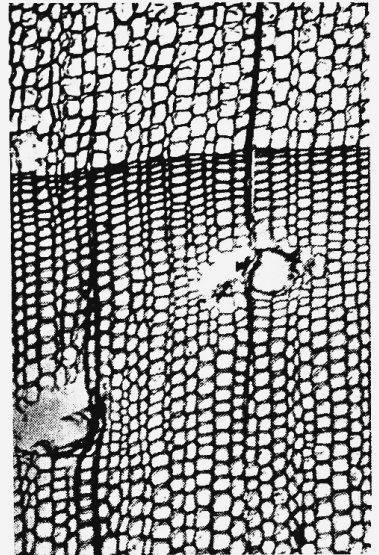
**Smolence.** — Međustanični kanali cijevastog oblika, opkoljeni sekretskim staničjem epitela. Mogu biti aksijalne i radijalne. Aksijalne smolence protežu se paralelno sa osovinom debla ili grana, a nalaze se između ostalih elemenata aksijalnog provodnog sistema (sl. 1 i 3). Radijalne smolence protežu se okomito na os debla ili grana, a nalaze se centralno smještene u višerednim drvnim tracima (sl. 2).



Sl. 1. Nagli prelaz ranog u kasno drvo, smolence s debelostjenim epitelom — popr. presjek *Larix* sp.



Sl. 2. Radijalna smolence s debelostjenim epitelom — tang. presjek *Picea* sp.



Sl. 3. Aksijalna smolence s tankostjenim epitelom — popr. presjek *Pinus* sp. *Haploxyylon*

1. Drvo sa smolenicama. — Smolence se redovito javljaju u rodovima *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* i *Larix*. Povremeno se mogu javiti i kod ostalih rodova četinjača kao traumatske. Traumatske su smolence posljedica povreda kambija. One se razlikuju od normalnih smolenica po obliku i rasporedu u građi drva. Nešto su veće od normalnih a najčešće se javljaju u tangentnim nizovima.

**Epitel smolenica.** — Stanice parenhima, koje u međustanični prostor, tj. otvor smolence luče razne oleozine. Mogu biti debelostjene i tankostjene.

2. Epitel smolenica debelostjen. — Membrane stanica epitela jednako debele ili deblje od membrane traheida ranog drva. Za vrijeme rezanja preparata ostaju nepovredene (sl. 1). Debelostjeni epitel smolenica javlja se u rodovima *Picea*, *Pseudotsuga* i *Larix*.

3. Epitel smolenica tankostjen. — Membrane stanica epitela tanje od membrane traheida ranog drva. Za vrijeme rezanja preparata znatno se povrede i istrgaju (sl. 3). Tankostjeni se epitel smolenica javlja samo u rodu *Pinus*.

**Aksijalne traheide.** — Veoma produljene prozenhimske stanice aksijalnog provodnog sistema drva s klinoliko ušiljenim krajevima. Na poprečnom presjeku drva poligonalno sploštene. Funkcija im je provodna i mehanička. U ranom su drvu, gdje prevladava provodna funkcija, tankostjene i širokih lumena, a u kasnom, gdje prevladava mehanička funkcija, debelostjene i tangentno sploštene. Prelaz traheida ranog u traheide kasnog drva može biti postepen ili nagao, što ovisi o vrsti drva. Karakteristika aksijalnih traheida su ograđene jažice.

4. Nagli prelaz ranog u kasno drvo. — Nagli prelaz tankostjenih traheida širokih lumena ranog drva u debelostijene tangentno sploštene traheide kasnog drva istog goda (sl. 1). Karakteristika je rodova *Larix*, *Pseudotsuga* i nekih vrsta roda *Pinus*. Kod ostalih rodova taj je prelaz postepen, te postoji niz prelaznih oblika od tipične traheide ranog drva u tipičnu traheidu kasnog drva (sl. 4).

5. Aksijalne traheide sa spiralnim odebljanjima. — Zadebljanja unutarnjeg podsloja sekundarnog sloja membrane traheida, koja se uvijaju u promjenjivim razmacima i različitim kutevima oko dulje osi stanice (sl. 5). Stalna su karakteristika rodova

*Taxus*, *Pseudotsuga*, *Torreya* i *Cephalotaxus*. Povremeno se mogu naći i kod nekih vrsta roda *Picea* i *Larix*, ali su onda svedene uglavnom na traheide kasnog drva. Kod procjene ove karakteristike treba paziti, da se ne zamijeni s mikroskopskim raspuklinama membrana, koje se najčešće javljaju u kompresijskom drvu.

6. Jažice aksijalnih traheida višeredne nasuprotne. — Dvije ili više ograđenih jažica u poprečnim nizovima. Razvijaju se na radijalnim stijenkama traheida ranog drva u dodiru s istovrsnim elementima (sl. 6). Ta se karakteristika odnosi na one vrste četinjača, kod kojih se takav raspored jažica razvija gotovo po čitavoj duljini traheide. (Npr. *Larix*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Tsuga* itd.). Povremeno se javljaju i kod ostalih rodova ali se tada formiraju samo u manjim grupicama.

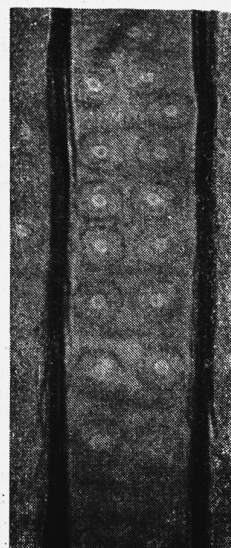
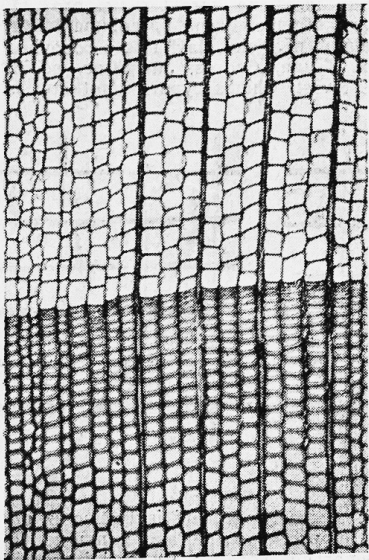
7. Jažice aksijalnih traheida višeredne naizmjenične. — Dvije ili više ograđenih jažica u kosim nizovima. Razvijaju se na radijalnim stijenkama traheida ranog drva u dodiru s istovrsnim elementima (sl. 7). Karakteristika su samo porodice *Araucariaceae*.

8. Nazubljen torus jažica aksijalnih traheida. — Fino nazubljen rub torusa ograđenih jažica, koje se javljaju na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva, u dodiru s istovrsnim elementima. Karakteristika su samo roda *Cedrus* (sl. 8).

**Aksijalni parenhim.** — Izodimetrične stanice aksijalnog provodnog sistema drva, razasute između aksijalnih traheida. Na poprečnom presjeku drva lako se uočavaju po tamnoj sadržini lumena. Na uzdužnim presjecima drva izgledaju poput jednorednih nizova opeka (sl. 9 i 10). Karakteristika stanica aksijalnog parenhima su jednostavne jažice.

9. Aksijalni parenhim postoji. — Aksijalni parenhim je karakteristika velikog broja četinjača. Nikada se ne javlja kod rodova *Larix*, *Pinus*, *Picea*, *Taxus*, *Araucaria*, *Agathis* itd. Kod vrsta drva s obilnim aksijalnim parenhimom karakteristično je, da se često formira u užim zonama, koje teku paralelno s granicom goda.

10. Obilan aksijalni parenhim. — Smatra se, da je aksijalni parenhim obilan kada na 1 mm<sup>2</sup> poprečnog presjeka dolazi 5 ili više stanica. Mjerenja



Sl. 4. Postepen prelaz ranog u kasno drvo — popr. presjek *Abies* sp.

Sl. 5. Aksijalne traheide sa spiralnim zadebljanjima — rad. presjek *Taxus* sp.

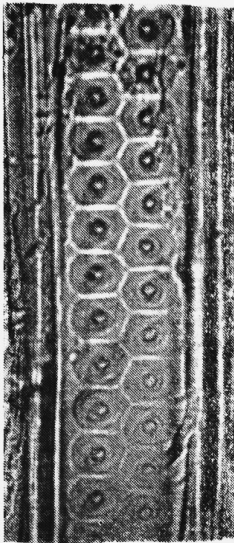
Sl. 6. Aksijalne traheide s parovima jažica u nasuprotnom rasporedu — rad. presjek *Larix* sp.

se vrše u zoni najobilnije raspoređenog parenhima. Obilan aksijalni parenhim karakteristika je velikog broja rodova kao što su *Sequoia*, *Taxodium*, *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus* itd.

11. **Poprečne membrane čvoraste.** — Poprečne membrane aksijalnog parenhima sa zadebljanjima poput kvržica ili kuglica. Najbolje se uočavaju na tangentskom presjeku drva (sl. 10). Formiraju se kod

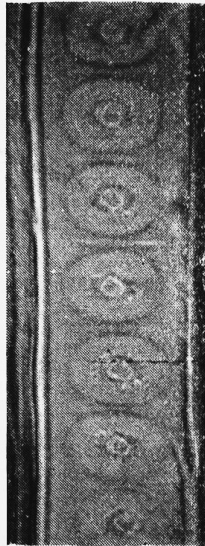
renhima traka bez jažica. Ova se karakteristika osim na radijalnom presjeku drva dobro uočuje i na poprečnom presjeku, gdje ove membrane leže u pogledu. Karakteristika su rodova *Agathis*, *Araucaria*, nekih vrsta roda *Pinus* itd.

16. **Poprečne membrane tanke.** — Poprečne membrane parenhima traka tanje od tangentskih membrana aksijalnih traheida ranog drva. Karakteristika



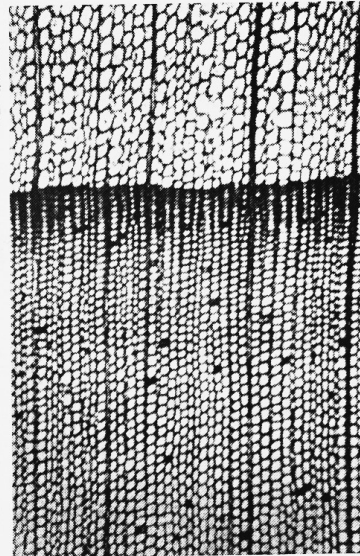
Slika 7.

Sl. 7. Aksijalne traheide s parovima jažica u naizmjeničnom rasporedu — rad. presjek *Araucaria* sp.



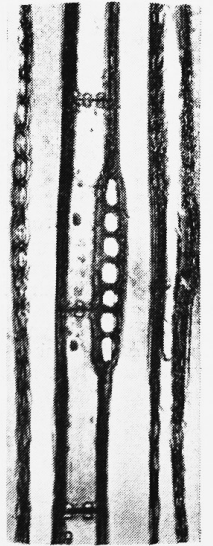
Slika 8.

Sl. 8. Aksijalne traheide s pojedinačnim jažicama nazubljenog torusa — rad. presjek *Cedrus* sp.



Slika 9.

Sl. 9. Obilan aksijalni parenhim u difuznom rasporedu popr. presjek *Juniperus* sp.



Slika 10.

Sl. 10. Aksijalni parenhim sa čvorastim poprečnim membranama — tang. presjek *Taxodium distichum*.

nekim vrsta četinjača, čiji je aksijalni parenhim trajno u primarnoj građi. Drugi dio takovih četinjača ima glatke i veoma tanke poprečne membrane. Rodovi *Abies*, *Pseudotsuga*, *Cedrus* itd., kod kojih se u aksijalnom parenhimu formira sekundarni sloj, imaju na poprečnim stijenkama obične jažice. Kod tih je vrsta aksijalni parenhim veoma oskudan.

**Drvni traci.** — Radijalni provodni sistem drva koji se proteže okomito na uzdužnu os debla ili grana. Širi se radijalno zrakasto od srčike prema periferiji drva. Sastavljen je potpuno ili djelomično iz stanica parenhima produljenih u radijalnom smjeru. Karakteristika parenhimskih stanica trakova su jednostavne jažice.

12. **Traci bez traheida trakova.** — Traci sastavljeni isključivo iz radijalno produljenih parenhimskih stanica. Karakteristika je velikog broja rodova četinjača (sl. 11a i 12). Samo rodovi *Larix*, *Pseudotsuga*, *Picea*, *Pinus*, *Cedrus*, *Tsuga* i vrsta *Chamaecyparis nootkatensis* nemaju takav tip trakova.

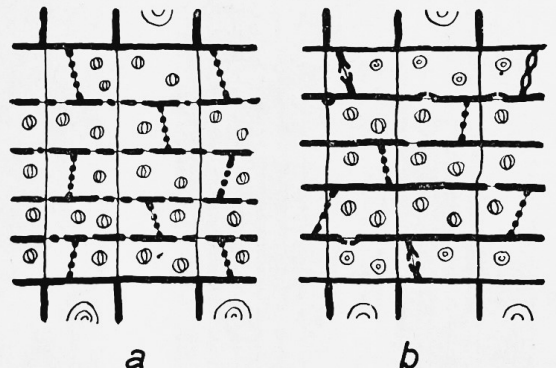
13. **Poprečne membrane s mnogo jažica.** — U zoni ranog, a naročito kasnog drva, poprečne membrane parenhima traka veoma gusto ojažičene (sl. 11a i 12). Karakteristika su rodova sa sekundarno odebljalim membranama stanica parenhima traka. To su rodovi *Pseudotsuga*, *Larix*, *Cedrus*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga* i neke vrste roda *Pinus*.

14. **Poprečne membrane s malo jažica.** — U zoni ranog i kasnog drva, poprečne membrane parenhima traka slabo ojažičene. Karakteristika su nekih vrsta četinjača, kod kojih su membrane parenhima traka trajno u primarnoj građi (sl. 11b). To su zapravo primarna jažična polja.

15. **Poprečne membrane bez jažica.** — U zoni ranog i kasnog drva, poprečne membrane pa-

u nekih vrsta rodova *Pinus*, *Cupressus*, *Agathis*, *Araucaria* itd.

17. **Tangentne membrane, čvoraste.** — Ova je karakteristika identična karakteristici broj 11, a odnosi se na tangentne membrane parenhima traka. Uočuje se na radijalnom presjeku. Javlja se u rodovima *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Juniperus*, nekim vrstama roda *Pinus* i vrsti *Chamaecyparis nootkatensis* (sl. 13 i 15e).

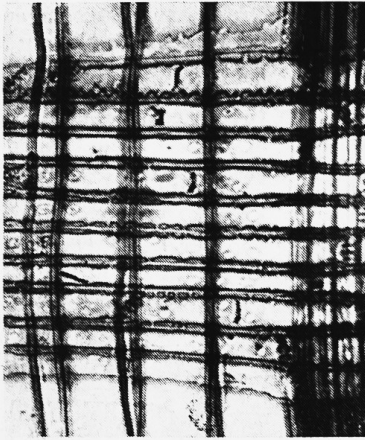


a

b

Sl. 11. Drvni traci: a) traci izgrađeni isključivo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane s mnogo jažica, tangentne membrane čvoraste; b) traci izgrađeni iz parenhimskih stanica i traheida trakova, poprečne membrane parenhima traka s malo jažica, tangentne membrane čvoraste, traheida trakova s glatkim membranama.

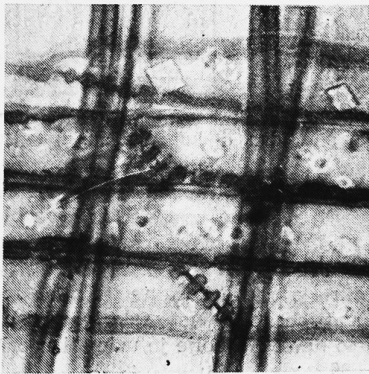
18. Tangentne membrane bez jažica. — Veoma tanke i glatke tangentne membrane parenhima traka bez jažica. Karakteristika su nekih vrsta četinjača, kod kojih su membrane parenhimskih stanica traka trajno u primarnoj građi. To su rodovi *Araucaria*, *Agathis*, *Cupressus*, *Taxus*, *Taxodium*, *Sequoia* itd. (sl. 14 i 15f).



Sl. 12. Trak izgrađen isključivo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane s mnogo jažica — rad. presjek *Abies* sp.

19. Udubljenja na poprečnim membranama. — Uska udubljenja na poprečnim membranama parenhimskih stanica traka duž sastava s tangentnim membranama (sl. 14 i 15f).

20. Traci s traheidama trakova. — Traci sastavljeni iz radijalno produbljenih parenhimskih stanica i traheida trakova. Karakteristika traheida trakova su ograđene jažice. Obično se formiraju na rubovima trakova — marginalne traheide, ili se kao kod nekih vrsta roda *Pinus* nalaze unutar traka između parenhima — uklopljene traheide. Traheide trakova su karakteristika rodova *Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga*, *Pinus*, *Cedrus*, *Tsuga* i vrste *Chamaecyparis nootkatensis* (sl. 11b i 16).

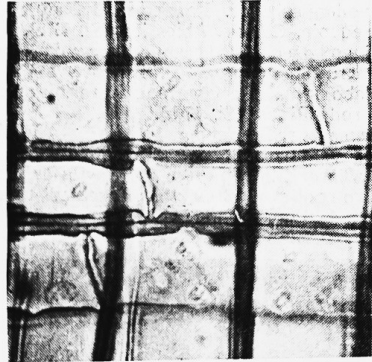


Sl. 13. Tangentne membrane parenhima traka sa čvorastim jažicama, u lumenima stanica kristali kalcijevog oksalata — rad. presjek *Abies* sp.

21. Traheide trakova nazubljene. — Membrane traheida trakova s unutarnje strane, tj. prema lumen stanice, nepravilno poput zubaca odebljale. (Sl. 15b i d). Kod nekih vrsta roda *Pinus* zupčasta se odebljanja dviju poprečnih membrana iste stanice spoje.

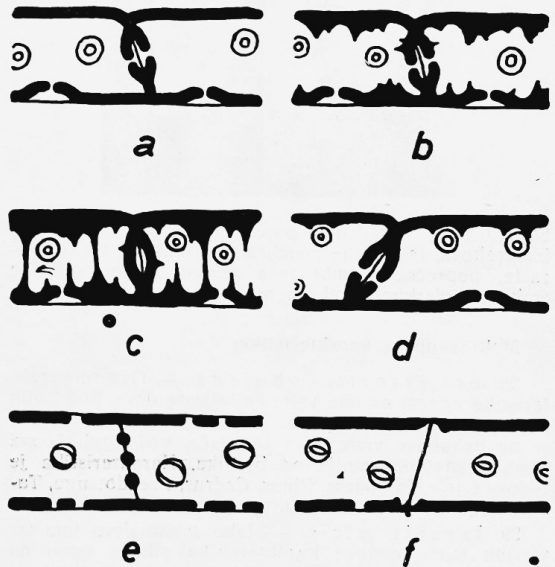
Takav se vid zupčastih odebljanja zove retikularno odebljanje (Sl. 15c).

22. Traheide trakova glatke. — Membrane traheida trakova jednoliko odebljale i glatke. Karakteristika su rodova *Larix*, *Pseudotsuga*, *Cedrus*, *Tsuga* i nekih vrsta roda *Pinus* i *Chamaecyparis* (Sl. 15a).



Sl. 14. Tangentne membrane parenhima traka s tankim i glatkim membranama, udubljenja na poprečnim membranama parenhima traka — rad. presjek *Cupressus* sp.

Jažice polja ukrštavanja. — Poluograđeni parovi jažica na dodirnim membranama aksijalnih traheida ranog drva i parenhima drvnih trakova. Prema obliku, veličini i obliku otvora jažice razlikujemo pet tipova jažica polja ukrštavanja.



Sl. 15. Traheide i parenhim trakova: a) traheide glatkih membrana, b) traheide jako nazubljenih membrana, c) traheide retikularnih membrana, d) traheide slabo nazubljenih membrana, e) tangentne membrane parenhima traka čvoraste, poprečne membrane s mnogo jažica, f) tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, udubljenja na poprečnim membranama, poprečne membrane s malo jažica.

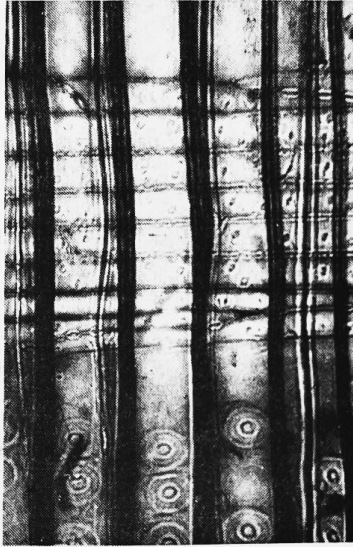
23. Piceoidne jažice. — Malene jažice polja ukrštavanja sa uskim pukotinastim otvorom, koji često prelazi vanjski rub nadsvodnja jažice. Karakteristika su rodova *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* itd. (Sl. 17c).

24. Kupresoidne jažice. — Malene jažice polja ukrštavanja s jajoliko-eliptičnim uključenim otvorom. Kraća os elipse otvora zahvaća  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{1}{3}$  promjera jažice. (Sl. 17 d).

25. Taksodioidne jažice. — Veće jažice polja ukrštavanja s velikim, jajoliko-eliptičnim uključenim otvorom. Kraća os elipse otvora zahvaća više od  $\frac{1}{2}$  promjera jažice. Dulja os elipse otvora često dodiruje rub nadsvođenja jažice. Karakteristika su rodova Taxodium, Sequoia, Cedrus, Abies itd. (Sl. 17 e).

26. Pinoide jažice. — Veće jažice polja ukrštavanja, kružnog eliptičnog ili nepravilnog oblika s velikim slabo izraženim otvorom. Karakteristika su nekih vrsta roda Pinus. (Sl. 17 b).

27. Fenestriformne jažice. — Velike jažice polja ukrštavanja, rombičnog ili eliptičnog oblika s velikim slabo izraženim otvorom. U pravilu zauzimaju gotovo čitavo polje ukrštavanja. Karakteristika su nekih vrsta roda Pinus. (Sl. 17 a).



Sl. 16. Trak izgrađen iz parenhimskih stanica i traheida-trakova, tangenčne membrane parenhima traka čvoraste, poprečne membrane s mnogo jažica, traheide-trakova s glatkim membranama — rad. presjek *Picea* sp.

#### Makroskopske karakteristike:

28. Srž izrazito obojena. — Ova se karakteristika odnosi na one vrste četinjačevog drva, kod kojih postoje vidljive razlike u boji bjeljike i srži. Ne odnosi se na bakuljave vrste drva četinjača, kod kojih je srž samo neznatno tamnija od bjeljike. Karakteristika je rodova *Larix*, *Juhiperus*, *Pinus*, *Cedrus*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, *Sequoia*; *Taxodium* itd.

29. Izrazit miris. — Iako svako drvo ima izvjestan miris, ova se karakteristika odnosi samo na one vrste drva, kod kojih je miris veoma intenzivan izraziti. Ispituje se na svježe odrezanoj površini drva. Izrazitiji je u srži. Preporuča se drvo pri ispitivanju malo navlažiti. Karakteristika je nekih vrsta rodova *Pinus*, *Taxodium*, *Cedrus*, *Juniperus*, *Cupressus* itd.

30. Izrazit okus. — Samo mali broj vrsti četinjačevog drva ima izrazito gorak ili stežući okus. To su uglavnom rod *Cedrus*, *Taxodium distichum*, *Agathis australis* i neke komercijalno manje važne vrste.

Napomena: Često se u drvu može pojaviti i neka mikroskopska karakteristika, koja nije tipična i stalna za dotičnu vrstu. Takova karakteristika može dovesti do pogrešne identifikacije. Stoga se napominje, da za pouzdanu identifikaciju nije dovoljno pregledati samo

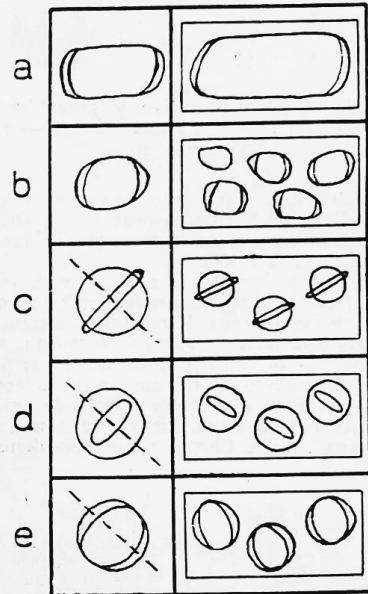
jedan trak, jednu stranicu aksijalnog parenhima i slično, već je potrebno pregledati čitav preparat i odabrati onu karakteristiku, koja se pregledom preparata dominantno pojavljuje.

#### OPREMA

Za mikroskopsku identifikaciju neophodna je slijedeća najosnovnija oprema: mikroskop povećanja cca 50 do 500 puta, ručni mikrotom, anatomska britva s priborom za brušenje ili britvica za brijanje, igla za prepariranje, spatula, skalpel, šiljasta pinceta, električno kuhalo ili plinski plamenik, nekoliko kemijskih čaša, nekoliko manjih petrijevih posuda, kapaljka, nekoliko kistova, pokrovna i podložna stakalca, kanada-balzam, glicerol, xylol, želatina, etilni alkohol i destilirana voda.

#### PRIPREMA MIKROSKOPSKIH PREPARATA

Za mikroskopsku identifikaciju potrebni su histološki preparati, koji treba da sadrže tri osnovna presjeka drva: poprečni, tangenti i radijalni. Poprečni i radijalni presjeci moraju obuhvatiti barem



Sl. 17. Jažice polja ukrštavanja: a) fenestriformna, b) pinoidna, c) piceoidna, d) kupresoidna, e) taksodioidna.

jedan kompletan god. Tangenti presjek može biti i nešto uži. U tu svrhu izreže se iz drva blok veličine cca  $1 \times 1 \times 2$  cm. Kod izrade bloka treba izbjegavati juvenilno ili kompresijsko drvo, jer se ono po mikroskopskim karakteristikama može bitno razlikovati od zrelog. Isto tako valja izbjegavati i prestarjelo drvo. Najbolje je uzimati uzorke u zoni od 30—80 goda.

Suho ili prosušeno drvo veoma se teško reže, a naročito poprečni presjek. Radi lakšeg rezanja blok se predhodno omekšava. Najjednostavniji način omekšavanja drva je močenje u vodi ili u mješavini glicerina i 50%-tnog alkohola u omjeru 1 : 1. Ukoliko se radi o tvrdim vrstama, blokovi se mogu omekšati i kuhanjem u vodi. Vrijeme močenja ili kuhanja određuje se probom. Uglavnom, meko drvo



treba kraće vrijeme močiti od tvrdog. Premočeno ili prekuhano drvo isto tako se teško reže kao i premalo kuhano.

Nakon močenja ili kuhanja blok se reže u tanke uzastopne presjeke, od kojih se za izradu preparata upotrebe najveći i najtanji. Rezanje će biti najlakše, ako se blok reže još dok je topao. Ukoliko se reže samo moćeni blok, najbolje ga je za vrijeme rezanja povremeno namočiti mješavinom glicerina i alkohola. Kod rezanja treba paziti, da rezovi teku u smjeru osnovnih presjeka drva, jer će u protivnom slučaju drveni traci izaći iz ravnine rezanja.

Presjeci se anatomsom iglom i spatulom pohranjuju u petrijeve posude, u koje se stavi nešto mješavine glicerina i alkohola.

Cesto se za vrijeme rezanja presjeci rado uvijaju, te se ne mogu uklapati u preparat. Tako uvijeni presjeci poravnavaju se na taj način, da se jednim svojim krajem nanesu na rub spatule. Uzastopnim zagrijavanjem igle za prepariranje postepeno se presjeci prevlače preko ruba (oštrice) spatule na njenu plohu.

Izrađeni presjeci prenose se spatulom i anatomsom iglom na podložno stakalce, na koje se predhodno kapaljkom nanese nekoliko kapi glicerina. Rastrgani rubovi izabranih preparata poravnaju se rezanjem sa skalpelom, a preostaci odstrane kistom. Pokrovnim stakalcem, koje se prihvaća pincetom, prekrivaju se presjeci tako, da se prvo nasloni jednim svojim bokom na podložno i polaganospušta, da ispod stakalca ne ostanu mjehuri uzduha. Nakon toga preparat se oprezno zagrijava da izađu još preostali mjehurići uzduha. Ovako izrađeni preparat može se odmah mikroskopirati.

Za izradu trajnijih preparata, pri uklapanju histoloških presjeka, upotrebljava se glicerín-želatina. Kod normalne sobne temperature glicerín-želatina je prilično kruta. Prije izrade preparata treba glicerín-želatinu rastopiti u vrućoj vodenoj kupelji. Postupak izrade preparata potpuno je isti kao i kod uklapanja s glicerinom. Nekoliko kapi tekuće glicerín-želatine nanese se kapaljkom na podložno stakalce. Nakon što su presjeci prenešeni na podložno stakalce, obrezani i pokriveni pokrovnim, a preostali uzduh evakuiran na plameniku, preparati se opterećuju olovnim valjcima ili utezima. Opterećivanjem preparata odstranjuje se višak glicerín-želatine, a preparati se poravnaju. Pohranjuju se na hladnije mjesto, da se glicerín-želatina ukrti. Suvišak ukrućene glicerín-želatine skida se oprezno skalpelom s ravnom oštricom ili žiletom. Još preostala glicerín-želatina otklanja se opreznim čišćenjem s platnenom krpicom namočenom u destiliranu vodu. Ovako očišćeni preparati, nakon što se osuše, premazuju se nekoliko puta uz rub pokrovnog stakalca polutekućim kanada-balzomom. Kanada-balzam najčešće dolazi u trgovine u krutom stanju. Da se dobije polutekuća masa, kojom se premazuju rubovi preparata, kanada-balzam se razređuje sa čistim xylolom. Nakon izvjesnog vremena iz kanada-balzama ishlapi ksilol a preostatak čini vrlo čvrstu zaštitu. Iza toga preparati se etiketiraju. Etikete se priljepljuju na podložna sta-

kalca arapskom gumom, u koju se dodaje nešto glicerina. Na ovaj način izrađeni preparati potraju i po 20 do 30 godina.

Glicerín-želatina se po Kaiser-u priprema na slijedeći način: 1 težinski dio krute želatine, koja u trgovinu dolazi najčešće u obliku listića ili sitnih zrnaca, stavi se u prikladnu posudu sa 6 težinskih dijelova destilirane vode. Posuda se ostavi barem 2 sata, da želatina nabubri. Iza toga se dodaje nabubrenoj želatini 7 težinskih dijelova glicerina. Na svakih 100 grama ove mješavine dodaje se po 1 gram kristala fenola. Čitava se mješavina kuha u vodenoj kupelji 15 minuta, dok ne ponestanu sve mrlje prouzrokovane od fenola. Da bi preparati bili što uočljiviji, često se u glicerín-želatinu dodaje po nekoliko kapi 1% -tne vodene otopine safranina, koji u trgovini dolazi najčešće u obliku praha.

Za izradu dvostruko bojadisanih trajnih preparata, koji se uklapaju u kanada-balzam, potrebne su specijalne kemikalije i laboratorijska oprema. Taj postupak s toga ne dolazi u obzir za potrebe prakse, te je u ovom članku izostavljen, a zainteresirani se upućuju na potrebnu stručnu literaturu.

## MATERIJAL ZA ISPITIVANJE

Materijal za ova ispitivanja potječe iz ksiloteke Zavoda za anatomiju i zaštitu drva Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svaki je uzorak domaćih i kod nas kultiviranih vrsta drva ove ksiloteke izrađen iz zrelog dijela debla, čija je botanička pripadnost potpuno određena. Prosječne su dimenzije ovih uzoraka 1,5 x 8 x 12 cm. Uzorci su fino izbrušeni brusnom mašinom.

Uzorci stranih vrsta drva dobiveni su zamjenom uzoraka domaćih vrsta ovog Zavoda sa sličnim institucijama širom cijelog svijeta.

Zavod je iz raspoloživih uzoraka za svaku vrstu drva izradio po četiri trajna diferencijalno bojadisana histološka preparata. Poriijeklo uzoraka odnosno histoloških preparata, na kojima su se vršila ispitivanja prikazuje tabela br. 1.

## METODIKA RADA

Na uzorcima drva spomenute ksiloteke ispitane su makroskopske karakteristike drva tj. uočljivost godova, boja srži, okus i miris drva.

Na pripadajućim histološkim preparatima ispitane su mikroskopske karakteristike drva potrebne za identifikaciju. Na poprečnom presjeku drva ispitane su slijedeće karakteristike: aksijalne smolenice, aksijalni parenhim, gustoća aksijalnog parenhima i prelaz ranog u kasno drvo. Na tangentnom presjeku drva ispitane su slijedeće karakteristike: radijalne smolenice, spiralna zadebljanja aksijalnih traheida i poprečne membrane aksijalnog parenhima. Na radijalnom presjeku drva ispitane su slijedeće karakteristike: raspored i oblik jažica na aksijalnim traheidama ranog drva, jažice polja ukrštavanja, debljina i jažičenje poprečnih i tangentnih membrana parenhima traka, traheide trakova i zupčasta odnosno retikularna zadebljanja membrana traheida trakova.





Rezultati ispitivanja mikroskopskih i makroskopskih karakteristika ispitanih vrsta drva prikazani su u tabeli br. 1.

Svaka ustanovljena i utvrđena stalna karakteristika ispitane vrste drva označena je u tabeli križicom. Karakteristika koja se češće javlja u određenoj vrsti drva, a nije stalna, označena je u tabeli horizontalnom crticom.

Mikroskopske karakteristike stranih komercijalno važnijih vrsta drva, koje se kod nas ne kultiviraju ili ne uzgajaju u većoj mjeri, a mogu češće doći na naše tržište, u ovom radu nisu ispitane. Njihove su mikroskopske karakteristike prikupljene iz strane stručne literature. Takove vrste nemaju u tabeli označeno nalazište.

Na temelju podataka iz gornje tabele i podataka iz literature, u daljnjem su tekstu opisane mikroskopske karakteristike pojedinih rodova, mogućnost identifikacije unutar roda i kriteriji, po kojima se pojedini rodovi mogu međusobno razlikovati. U svakom su rodu navedene komercijalno najvažnije vrste drva dotičnog roda, kao i njihov areal.

Na osnovu iskazanih karakteristika izrađen je dihotomski tj. dvoulazni ključ za mikroskopsku identifikaciju navedenih vrsta drva.

Kod razrade ključa velika je pažnja bila posvećena rasporedu mikroskopskih karakteristika. U ključu su na prvo mjesto uvrštene najuočljivije, najmjerodavnije i najstabilnije karakteristike. Ostale su karakteristike prema uočljivosti i stabilnosti razvrstane tako, da teško uočljive i dosta nestabilne karakteristike dolaze tek na zadnje mjesto. Time je mogućnost pogrešaka pri identifikaciji svedena na minimum.

Brojevi u ključu na kraju teksta svakog ulaza — desna kolona, upućuju na broj, koji se nalazi na početku slijedećeg ulaza — lijeva kolona. Ključ je dodan na kraju ove radnje.

*Taxus L.*

Rod *Taxus L.* zauzima oko 5 vrsti, od kojih je za nas značajna samo **obična tisa** (*T. baccata L.*). Rasprostranjena je gotovo po čitavoj Evropi i većem dijelu Male Azije. Kod nas dolazi unutar areala bukovich i jelovih šuma na kamenitim vapnenim položajima. Postiže visinu do 15 metara.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo bez smolenica, dobro razvijena spiralna zadebljanja na aksijalnim traheidama, aksijalni parenhim ne postoji, traci izgrađeni samo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane parenhima traka slab ojažičene, tangentne membrane tanke i bez jažica, u poljima ukrštavanja piceoidne ili cupresoidne jažice, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, srž izrazito obojena crvenkasto-smeđa.

Identifikacija unutar roda u većini je slučajeva nemoguća.

Sličnu mikroskopsku strukturu imaju rodovi *Torreye Arn.*, *Cephalotaxus*, *Sieb* et *Zucc.* i *Pseudolarix Gord.* Dobro uočljiva smeđa boja srži drva ovog roda dijeli ga od rodova *Torreye Arn.* i *Cephalotaxus Sieb.* et *Zucc.* Rod *Pseudolarix Gord.* ima dobro ojažičene poprečne i tangentne stjenke parenhima trakova, te se po tome razlikuje od roda *Taxus L.* Budući da sva tri roda nemaju veće komercijalno značenje izvan svog areala, kod nas ne dolaze u obzir.

Ovaj rod obuhvaća oko 12 vrsta, uglavnom rasprostranjenih u Južnoj Americi, Australiji i otocima Tihog Oceana. U većoj mjeri na svjetsko tržište dolaze samo **čilska araukarija** (*A. araucana K. Koch.*), 30—50 metara visoko drvo južnih dijelova Čilea i jugozapadne Argentine, i **brazilska araukarija** (*A. angustifolia O. Kuntze*), visoko drvo Brazila, Argentine i Urugvaja.

Kod nas se uzgajaju u toplijim primorskim krajevima kao ukrasna stabla parkova i nasada.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo bez smolenica, traci izgrađeni samo iz parenhimskih stanica, poprečne i tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, cupresoidne jažice polja ukrštavanja, aksijalni parenhim ne postoji, aksijalne traheide ranog drva s višerednim jažicama naizmjeničnog rasporeda, godovi teško uočljivi.

Po mikroskopskim karakteristikama rod *Araucaria* je veoma sličan rodu *Agathis Salisb.* Jedina mogućnost identifikacije između ova dva roda zasniva se na boji srži i kemijskim reakcijama na promjenu boje u vodi topivih sastojaka srževine, te nije potpuno pouzdana.

*Abies Mill.*

Rod *Abies* sačinjava četrdesetak vrsta rasprostranjenih uglavnom na umjerenim regionima sjeverne polutke. Kod nas od prirode dolazi jedino **obična jela** (*A. alba Mill.*), do 40 metara visoko drvo naših planina i gorskih predjela, te je ujedno i jedna od naših najraširenijih i najvažnijih komercijalnih četinjača.

Od stranih vrsta, koje u većoj mjeri dolaze na svjetsko tržište, treba spomenuti **grčku jelu** (*A. cephalonica Loud.*) do 30 metara visoko drvo gorja južnog dijela Balkanskog poluotoka, **kavkasku jelu** (*A. Nordmanniana Spach.*) do 30 m visoko drvo Kavkaza, **vankouversku jelu** (*A. grandis Lindl.*) do 90 m visoko drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike, običnu **balzamastu jelu** (*A. balsamea Mill.*) 25—30 m visoko, najrasprostranjenije drvo Sjeverne Amerike i **sibirsku jelu** (*A. Sibirica Ledeb.*) do 30 m visoko drvo rasprostranjeno na velikoj površini sjevernih dijelova SSSR-a i velikog dijela Sjeverne Azije.

Ostale vrste ovog roda, iako postižu znatne dimenzije imaju uglavnom lokalno značenje.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo bez smolenica, traci izgrađeni samo iz parenhimskih stanica, dobro ojažičene poprečne i tangentne membrane parenhima trakova, udubljena na poprečnim membranama parenhima trakova, male taksodiodne jažice polja ukrštavanja, aksijalni parenhim oskudan, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, srž neobojena.

Identifikacija unutar roda ograničena je na razlike u boji srži, razlike u boji sadržine parenhimskih stanica i pojavi kristala u lumenima stanica trakova, te nije potpuno pouzdana.

Rodu *Abies* po mikroskopskim karakteristikama sličan je jedino rod *Pseudolarix Gord.* Budući da sve vrste ovog roda gotovo nemaju nikakvog značenja na svjetskom tržištu, mogućnost identifikacije između oba roda ovdje nije potrebno spominjati.

*Pseudotsuga Carr.*

Od ovog roda veće komercijalno značenje ima jedino **obična američka duglazija** (*P. taxifolia Britt.*). Ostale vrste ovog roda, iako postižu znatne visine, imaju samo lokalnu komercijalnu vrijednost.

Kod nas je kultivirana samo obična američka duglazija (*P. taxifolia Britt.*). Veće kulture ove vrste mogu se naći u području Pohorja u Sloveniji, Vinici kraj Vražđina, dolini rijeke Kupe itd.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo sa smolenicama debelostijenog epitela, traci izgrađeni iz stanica parenhima i traheida trakova, traheide trakova glatkih membrana, poprečne i tangentne membrane parenhima traka dobro ojažičene, piceoidne jažice polja ukrštavanja, udubljena na poprečnim membranama

parenhima trakova, aksijalni parenhim veoma oskudan, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, aksijalne traheide sa spiralnim odebllanjima, nagli prelaz ranog u kasno drvo, srž izrazito obojena crvenkasto smeđa do tamno smeđa.

Aksijalne traheide sa spiralnim odebllanjima mogu se povremeno naći kod rodova *Larix Mill.* i *Picea A. Dietr.* Ukoliko se u spomenutim rodovima pojave, formiraju se uvijek samo na traheidama kasnog drva. Osim toga, rod *Larix* se razlikuje od roda *Pseudotsuga* po tome što ima na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva parove jažica u nasuprotnom rasporedu a rod *Picea* jer ima postepen prelaz ranog u kasno drvo te neobojevu srž.

Identifikacija unutar roda nije moguća.

#### *Tsuga Carr.*

Samo dvije vrste ovog roda, koji obuhvaća desetak vrsti, imaju veće komercijalno značenje. To su **kanadska čuga** (*T. canadensis Carr.*) do 30 m visoko drvo jugoistočne Kanade i sjeveroistočnog dijela SAD i **zapadnoamerička čuga** (*T. heterophylla Sarg.*), do 50 m visoko drvo sjeverozapadnog dijela Sjeverne Amerike.

Kod nas se obje vrste vrlo često kultiviraju u nasadima i parkovima.

Mikroskopske karakteristike navedenih vrsta ovog rada su: drvo bez smolenica, traci izgrađeni iz stanica parenhima i traheida trakova, traheide trakova glatkih membrana, poprečne i tangentne membrane parenhima traka dobro ojažičene, u poljima ukrštavanja dvije do četiri kupresoidne jažice, aksijalni parenhim postoji, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste. Na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva često po dvije ograđene jažice u nasuprotnom rasporedu, srž neobojena.

Identifikacija unutar roda nije pouzdana.

Po mikroskopskoj strukturi ovaj je rod veoma sličan rodu *Cedrus Trew.* i vrsti *Chamaecyparis nootkatensis Spach.* Od roda *Cedrus* razlikuje se po tome, što ima znatno niže trakove i glatke toruse jažica aksijalnih traheida, koje kod ovog roda dolaze u parovima. Od vrste *Chamaecyparis nootkatensis* razlikuje se po tome, što ima veliki broj jažica na poprečnim membranama parenhima traka, a poprečne membrane aksijalnog parenhima sa čvorastim jažicama.

#### *Picea A. Dietr.*

Kod nas iz ovog roda, koji broji četrdesetak vrsta, od prirode dolazi samo **obična smreka** (*P. Abies Karst.*) i **Pančičeva omorika** (*P. Omorika Purkyne.*). Od komercijalne vrijednosti u obzir dolazi jedino obična smreka, do 40 m visoko planinsko drvo svih naših republika.

Od stranih vrsta ovog roda veće komercijalno značenje imaju još **bijela kanadska smreka** (*P. glauca Voss.*), do 30 m visoko drvo sjevernog dijela Sjeverne Amerike, **sibirska smreka** (*P. obovata Ledeb.*), 30 do 50 m visoko drvo sjeverne Evrope i sjeverne Azije, **mrka smreka** (*P. mariana B.S.P.*), 20 do 30 m visoko drvo sjevernog dijela Sjeverne Amerike, **Engelmannova smreka** (*P. Englemanni Engelm.*), do 50 m visoko drvo zapadnog dijela sjeverne Amerike i **sitkanska smreka** (*P. sitchensis Carr.*), 40 do 60 m visoko drvo sjeverozapadnog dijela Sjeverne Amerike. Ostale vrste ovog roda imaju samo lokalnu komercijalnu vrijednost.

Mikroskopske karakteristike spomenutih vrsta ovog roda su: drvo sa smolenicama debelostijenog epitela, traci izgrađeni iz parenhima i traheida trakova, traheide trakova veoma često fino nazubljenih membrana, poprečne i tangentne membrane parenhima traka dobro ojažičene, u poljima ukrštavanja piceoidne ili taksodioidne jažice, udubljena na poprečnim membranama parenhima trakova, aksijalni parenhim ne postoji, srž neobojena, prelaz ranog u kasno drvo postepen.

Često se u ovom rodu na aksijalnim traheidama kasnog drva pojavljuju spiralna zadebljanja. Postepen prelaz ranog u kasno drvo, neobojena srž te pojedinačne jažice na radijalnim stijenkama traheida ranog drva

dijele ovaj rod od rodova *Larix Mill.* i *Pseudotsuga Carr.* koji su mu inače dosta slični.

Identifikacija unutar roda je veoma otežana, te se kao kod većine ostalih rodova svodi na razlike u boji, a osim toga nema veće komercijalne važnosti.

#### *Larix Mill.*

Od desetak vrsta ovog roda kod nas od prirode dolazi jedino **evropski ariš** (*L. decidua Mill.*). U području sjeverozapadnog dijela Slovenije tvori (kao posebna alpska rasa) sastojine u kojima postiže visinu do cca 30 metara.

Od komercijalne vrijednosti za svjetsko tržište mogu se spomenuti **kanadski ariš** (*L. laricina K. Koch.*), do 20 m visoko drvo, veoma rasprostranjeno na sjevernom dijelu Sjeverne Amerike, **zapadnoamerički ariš** (*L. occidentalis Nutt.*), do 50 m visoko drvo gorja zapadnog dijela Sjeverne Amerike, **dahurijski ariš** (*L. Gmelini Litvin.*), do 30 m visoko drvo velikog dijela sjeverne i sjeveroistočne Azije, **sibirski ariš** (*L. sibirica Ledeb.*), do 40 m visoko drvo sjeveroistočnog dijela Evrope i azijskog dijela SSSR-a i **japanski ariš** (*L. leptolepis Gord.*), 30 m visoko drvo srednjeg Japana.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo sa smolenicama debelostijenog epitela, traci izgrađeni iz parenhima i traheida trakova, traheide trakova glatke, no često se javljaju i zupčasta zadebljanja, poprečne i tangentne membrane parenhima traka s mnogo jažica, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, u poljima ukrštavanja piceoidne ili taksodioidne jažice, na aksijalnim traheidama ranog drva parovi jažica u nasuprotnom rasporedu izuzev sibirski ariš, nagli prelaz ranog u kasno drvo, srž izrazito obojena crvenosmeđa do crvena izim kod kanadskog ariša.

Identifikacija unutar roda veoma je otežana, naročito ako se radi o malim uzorcima, te nije sasvim pouzdana jer se osniva na razlikama u boji srži.

Ovaj se rod može mikroskopski zamijeniti s rodom *Picea*. Izrazita crvenosmeđa boja srži, nagli prelaz ranog u kasno drvo kao i česta pojava jažica u nasuprotnom rasporedu s dobro razvijenim krusulama na radijalnim stijenkama traheida ranog drva lagano ga dijeli od roda *Picea*.

#### *Cedrus Trew.*

Rod *Cedrus* sačinjava svega četiri vrste, **atlanski cedar** (*C. atlantica Manetti*), do 40 m visoko drvo gorja Alžira i Maroka, **libanonski cedar** (*C. libani Loud.*), 25 do 40 m visoko drvo Libanona i južnog do jugotistočnog dijela Male Azije, **himalajski cedar** (*C. Deodara Loud.*), do 60 m visoko drvo zapadnog dijela Himalaje te planina Avganistana i Beludžistana, i **kiparski cedar** (*C. brevifolia Henry*), rasprostranjena na Kipru.

Kod nas dolazi kultiviran po primorskim parkovima i manjim šumskim kulturama, a često se susreće i u našoj trgovini drvom.

Mikroskopske karakteristike roda su: drvo bez smolenica, često se javljaju traumatske smolenice, traci izgrađeni iz stanica parenhima i traheida trakova, traheide trakova glatkih membrana, poprečne i tangentne membrane trakova s mnogo jažica, u poljima ukrštavanja kupresoidne ili taksodioidne jažice, udubljena na poprečnim membranama parenhima trakova, na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva jažice s nazubljenim torusom, aksijalni parenhim veoma oskudan, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, srž obojena žućkasta do crvenkastosmeđa, izrazit miris.

Identifikacija unutar roda nije moguća.

#### *Pinus L.*

Rod *Pinus* je jedan od najraširenijih rodova četinjača. Obuhvaća oko 80 vrsta. Rasprostranjen je gotovo po čitavoj sjevernoj hemisferi.

Od ovog roda kod nas od prirode dolazi nekoliko vrsta. To su: **limba** (*P. cembra L.*), do 20 m visoko drvo naših Julijskih Alpi, **molika** (*P. Peuce Griseb.*), do

25 m visoko drvo makedonskih, crnogorskih i srpskih planina, **crni bor** (P. nigra Arnold), do 40 m visoko drvo koje kod nas dolazi u nekoliko podvrsta i varijeteta kao što su **krimski crni bor** (P. nigra var. Caramanica Rehd.), rasprostranjen u Makedoniji, **ilirski crni bor** (P. nigra ssp. austriaca Aschers et Graebn.), koji dolazi u području Slovenije, Hrvatske, Bosne, Crne Gore i zapadne Srbije, i **dalmatinski crni bor** (P. nigra ssp. austriaca var. dalmatica Visiani), raširen po Dalmaciji i Hercegovini, **bijeli bor** (P. sylvestris L.), 30 do 40 m visoko drvo naših unutrašnjih šuma, **halepski bor** (P. halepensis Mill.), do 20 m visoko drvo Dalmacije i naših otoka, **munika** (P. Heldreichii Christ.), do 25 m visoko drvo naših planina Bosne, Hercegovine, Crne Gore i Makedonije, gdje dolazi kao posebna odlika P. Heldreichii var. leucodermis Markgr.

Osim gore navedenih borova, od prirode kod nas dolaze još **pinija** (P. pinea L.), do 25 m visoko drvo otoka Mljeta i **planinski bor** (P. montana Mill.), grm ili do 10 m visoko drvo naših najviših planina.

Od stranih borova, koji kod nas dolaze u većim kulturama treba spomenuti **Vajmutovac** (P. strobus L.), do 50 m visoko drvo najčešće kultivirano u Sloveniji, i **primorski bor** (P. Pinaster Ait.), do 30 m visoko drvo, koje se kod nas uzgaja radi pošumljavanja primorskih pjeskulja.

Radi većeg komercijalnog značenja na svjetskom tržištu treba spomenuti i slijedeće strane borove: **američki crni bor** (P. resinosa Ait.), do 30 m visoko drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike, **žuti bor** (P. ponderosa Laws.), 50 do 75 m visoko drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike, **dugoigličavi bor** (P. palustris Mill.), do 40 m visoko drvo jugoistočnog dijela USA, **teda-bor** (P. Taeda L.), 30 do 50 m visoko drvo jugoistočnog dijela USA, **smrčoliki bor** (P. echinata Mill.) do 40 m visoko drvo jugoistočnog dijela USA, **pičpajn** (P. rigida Mill.), srednje visoko drvo istočnih predjela Sjeverne Amerike, **usukani bor** (P. contorta Loud.), do 10 m visoko drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike, **kalifornijski bor** (P. radiata Don.), 30 m visoko drvo južne Kalifornije i **šećerni bor** (P. Lambertiana Dougl.), 50 do 60 m visoko drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike.

Mikroskopske karakteristike ovog roda su: drvo sa smolenicama tankostijenog epitela, traci izgrađeni iz stanica parenhima i traheida trakova, traheide trakova glatkih ili nazubljenih membrana, u poljima ukrštavanja pinoidne, fenestriformne ili kupresoidne jažice, drvo s obojenom srži, žučkastocrvene do crvenkastosmede boje.

Unutar roda borovi se mikroskopski mogu podijeliti u dva podroda: meke borove (Haploxyylon Koehne), vrste s traheidama trakova glatkih membrana i tvrde borove (Diploxyylon Koehne), vrste s traheidama trakova nazubljenih membrana. Podrod se nadalje može podijeliti u nekoliko sekcija i grupa prema obliku jažica polja ukrštavanja, intenzitetu nazupčenja traheida trakova i promjeru aksijalnih smolenica. Identifikacija unutar grupa dosta je otežana a često puta i nesigurna.

Budući da između vrsta s glatkim membranama traheida trakova i vrsta s nazubljenim membranama traheida trakova postoji čitav niz vrsta, kod kojih su traheide trakova veoma slabo ili slabo nazubljene, izrađen je poseban ključ za identifikaciju navedenih vrsta borova kako slijedi:

1. Jažice polja ukrštavanja 1—2 fenestriformne . . . 2
1. Jažice polja ukrštavanja 1—6 pinoidne . . . 4
2. Jažice trakova glatkih membrana. Postepen prelaz ranog u kasno drvo . . . 3
2. Traheide trakova nazubljenih membrana. Nagli prelaz ranog u kasno drvo.

**Obični bor** (Pinus sylvestris Linn.)

**Crni bor** (Pinus nigra Arnold)

**Planinski bor** (Pinus Mugo Turra.)

**Američki crveni bor** (Pinus resinosa Ait.)

3. Parenhim trakova pretežno tankostijen, bez jažica ili slabo ojažičen. Promjer aksijalnih smolenica 80—120 u.

**Limba** (Pinus cembra Linn.)

**Vajmutovac** (Pinus strobus Linn.)

3. Parenhim trakova pretežno debelostijen, srednje ojažičen. Promjer aksijalnih smolenica 120—250 u.

**Molika** (Pinus pence Griseb.)

**Šećerni bor** (Pinus Lambertiana Dougl.)

4. Traheide trakova jako nazubljene do retikularne 5
4. Traheide trakova glatke ili veoma slabo nazubljene. Postepen prelaz ranog u kasno drvo. Poprečne membrane parenhima traka s mnogo jažica. Tangentne membrane parenhima traka čvoraste.

**Halepski bor** (Pinus halepensis Mill.)

**Pinija** (Pinus pinea Linn.)

5. Nagli prelaz ranog u kasno drvo . . . 6
5. Postepen prelaz ranog u kasno drvo. Poprečne i tangentne membrane parenhima traka tanke bez jažica ili debele s mnogo jažica

**Usukani bor** (Pinus contorta Loud.)

**Kalifornijski bor** (Pinus radiata Don.)

**Žuti bor** (Pinus ponderosa Laws.)

6. Traheide trakova jako nazubljene. Poprečne i tangentne membrane parenhima traka tanke, bez jažica ili debele, s mnogo jažica. Promjer aksijalnih smolenica 150—250 u.

**Dugoigličavi bor** (Pinus palustris Mill.)

**Smrčoliki bor** (Pinus echinata Mill.)

**Teda bor** (Pinus Taeda L.)

6. Traheide trakova jako nazubljene. Poprečne i tangentne membrane parenhima traka tanke, bez jažica ili debele s mnogo jažica. Promjer aksijalnih smolenica 80—100 u.

**Munika** (Pinus leucodermis Ant.)

Promjer aksijalnih smolenica 200—300 u.

**Primorski bor** (Pinus pinaster Ait.)

#### Sequoia Endl.

Kao komercijalna vrsta u ovaj rod spada jedino **obalni mamutovac** (S. sempervirens Endl.), do 100 m visoko drvo jugozapadnog dijela Oregona i Kalifornije. Kod nas se češće nalazi u nasadima i parkovima.

Mikroskopske karakteristike: drvo bez smolenica, traci izgrađeni iz stanica parenhima, poprečne membrane stanica parenhima traka s malo jažica, tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka ne postoje, u poljima ukrštavanja veoma krupne taksodiodne jažice, obilan aksijalni parenhim, poprečne membrane aksijalnog parenhima sa slabo izraženim čvorastim jažicama, na radialnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva parovi jažica u nasuprotnom rasporedu, srž izrazito obojena crvenkastosmeda.

#### Taxodium Rich

Samo jedna vrsta ovog roda ima veće komercijalno značenje. To je **močvarni taksodij** (T. distichum Rich.), do 50 m visoko drvo močvarnih terena jugoistočnog dijela Sjeverne Amerike.

Kod nas je kultiviran u Motovunskoj šumi i području Bačke Palanke. Osim toga nalazimo ga i u našim parkovima.

Mikroskopske karakteristike: drvo bez smolenica, na radialnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva 2 do 3 ograđene jažice u nasuprotnom rasporedu, traci izgrađeni isključivo iz parenhima, poprečne membrane parenhima traka s malo jažica, tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, u poljima ukrštavanja 2 do 3 velike kupresoidne ili taksodiodne jažice, obilan aksijalni parenhim, poprečne membrane

aksijalnog parenhima čvoraste, srž izrazito obojena žućkastosmeđa, crvenkastosmeđa do tamno smeđa, drvo s izrazitim mirisom, okusom i masnom površinom.

### Cupressus L.

Od desetak vrsta ovog roda kod nas od prirode dolazi jedino **obični čempres** (*C. sempervirens* L.), rasprostranjen u primorju, gdje se obično: prirodno pomladuje. Dosiže visinu do 25 metara.

Ostale vrste ovog roda nemaju veću komercijalnu vrijednost. Spomena su vrijedni samo **Monterey-ev čempres** (*C. macrocarpa* Gord.), do 25 m visoko drvo jugozapadnog dijela SAD, **himalajski čempres** (*C. torulosa* Don.), do 45 m visoko drvo zapadnog dijela Himalaje, **kineski čempres** (*C. funebris* Endl.), rasprostranjen u Kini gdje dosiže visinu do 20 metara, i **meksički čempres** (*C. lusitanica* Mill.), do 30 m visoko drvo Meksika.

Mikroskopske karakteristike ovog roda po kojemu se luči od većine ostalih rodova su: drvo bez smolenica, traci izgrađeni isključivo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane parenhima traka slabo ojažičene, tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, u poljima ukrštavanja kupresoidne jažice, obilan aksijalni parenhim, na radijalnim membranama aksijalnih traheida ranog drva pojedinačne jažice.

Obični čempres, Monterey-ev čempres i himalajski čempres dijele se od preostalih rodova, izim vrste *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl., koji često ima tangentne membrane parenhima trakova čvoraste, po tome, što imaju poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, dobro uočljive godove i neobojenu srž.

Meksički čempres luči se od preostalih rodova po tome, što ima teško uočljive godove, poprečne membrane aksijalnog parenhima glatke, tanke poprečne membrane parenhima trakova, neobojenu srž, i drvo bez mirisa.

Kineski čempres se od ostalih rodova luči po tome, što ima izrazito obojenu srž i tanke poprečne membrane parenhima trakova.

Preostale vrste ovog roda nemaju za nas nikakve komercijalne vrijednosti, te nisu prikazane u ovom ključu.

### Chamaecyparis Spach.

Samo četiri vrste ovog roda imaju veću komercijalnu vrijednost. To su **Lawsonov pačempres** (*Ch. Lawsoniana* Parl.), do 60 metara visoko drvo Kalifornije, **nutkanski pačempres** (*Ch. nootkatensis* Spach.), do 40 metara visoko drvo zapadnog obalnog dijela Sjeverne Amerike, **grbičasti pačempres** (*Ch. thyoides* B.S.P.), do 25 m visoko drvo istočnog obalnog dijela Sjeverne Amerike i **hinoki pačempres** (*Ch. obtusa* Endl.), do 40 m visoko drvo Japana.

Kod nas se najčešće susreće po primorju i Dalmaciji Lawsonov pačempres, dok se ostali mogu naći, iako nešto rjeđe, po našim parkovima.

Nutkasti pačempres mikroskopski se dijeli od ostalih vrsta četinjača, izim roda *Tsuga* i *Cedrus*, po slijedećim karakteristikama: drvo bez smolenica, traci izgrađeni iz parenhima i traheida trakova, srž neobojena. Od spomenutih rodova razlikuje se po tome, što ima slabo ojažičene poprečne membrane parenhima traka, aksijalni parenhim s glatkim poprečnim membranama bez jažica, pojedinačne jažice aksijalnih traheida s neznačajnim torusom.

Mikroskopske karakteristike preostalih vrsti ovog roda, po kojima se dijele od većine rodova jesu: drvo bez smolenica, traci izgrađeni isključivo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane parenhima traka slabo ojažičene, tangentne membrane parenhima traka tanke i glatke, obilan aksijalni parenhim, aksijalne traheide s pojedinačnim jažicama, u poljima ukrštavanja kupresoidne jažice, godovi dobro uočljivi, srž neobojena.

Lawsonov pačempres razlikuje se od preostalih rodova po tome, što ima dobro razvijena udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, aksijalni parenhim sa čvorastim poprečnim membranama i izrazit miris. Po navedenim karakteristikama potpuno je identičan s običnim čempresom. Često se kod ove vrste mogu razviti i čvoraste jažice na tangentnim membranama parenhima traka, no od ostalih vrsti s tom karakteristikom razlikuje se po tome, što nema izrazito obojenu srž i što su mu poprečne membrane parenhima traka slabo ojažičene.

Grbičasti pačempres i hinoki pačempres razlikuju se od preostalih rodova, izim vrste *Libocedrus tetragona* Endl., po tome, što nemaju udubljena na poprečnim membranama parenhima traka. Jedina razlika između navedenih pačempresa i vrste *Libocedrus tetragona* je u tome, što potonji ima izrazit miris.

### Juniperus L.

Rod *Juniperus* obuhvaća oko 60 vrsta rasprostranjenih uglavnom po sjevernoj hemisferi. Samo veoma mali dio vrsta iz ovog roda ima veće komercijalno značenje. Komercijalnu vrijednost svjetskog značenja imaju samo **virginijska borovica** (*J. virginiana* L.), do 30 m visoko drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike i **afričke borovica** (*J. procera* Hochst.), srednje visoko drvo istočne Afrike.

Kod nas od prirode dolazi oko desetak vrsti, od kojih samo neke rastu kao omanja ili osrednja stabla. To su: **divlja foja** (*J. excelsa* Bieb.), do 20 m visoko drvo Makedonije, **pitoma foja** (*J. foetidissima* Willd.), 15 do 20 m visoko drvo rasprostranjeno u Makedoniji i **obična borovica** (*J. communis* L.), koja rijetko dostiže visinu do 10 metara.

Mikroskopske karakteristike navedenih vrsta ovog roda jesu: drvo bez smolenica, traci izgrađeni isključivo iz parenhimskih stanica, poprečne membrane parenhima traka s malo jažica, tangentne membrane parenhima traka čvoraste, jažice polja ukrštavanja kupresoidne ili taskodioidne, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, obilan aksijalni parenhim, koji je često u difuznom zoniranom rasporedu, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, srž izrazito obojena, izrazit miris.

Identifikacija unutar roda je veoma otežana, a svodi se uglavnom na boju srži i jažičenje poprečnih membrana aksijalnog parenhima.

### Thuja L.

Svega dvije tri vrste ovog roda imaju veće komercijalno značenje na svjetskom tržištu. To su **golema tuja** (*Th. plicata* Lamb.), do 60 m visoko drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike, **obična američka tuja** (*Th. occidentalis* L.), do 20 m visoko drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike i **obična azijska tuja** (*Th. orientalis* L.), manje drvo srednjeg i istočnog dijela Azije.

Kod nas ih češće susrećemo u parkovima kao ukrasno drvo.

Mikroskopske karakteristike po kojima se razlikuju od većine rodova su: drvo bez smolenica, traci izgrađeni isključivo iz stanica parenhima, poprečne relativno debele membrane parenhima traka s malo jažica, tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica, udubljena na poprečnim membranama parenhima traka, aksijalni parenhim postoji, godovi dobro uočljivi s uskim zonama debelostijernih traheida kasnog drva.

Od preostalih rodova golega tuja razlikuje se po tome, što ima obojenu srž, izrazit miris i ukus, na radijalnim membranama traheida ranog drva parove jažica u nasuprotnom rasporedu i oskudan aksijalni parenhim.

Obična američka tuja i obična azijska tuja razlikuju se od preostalih rodova po tome, što imaju oskudan aksijalni parenhim. Nadalje, obična azijska tuja ima obojenu srž, izrazit miris, poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste, a obična američka tuja je bakuljava vrsta bez mirisa.

KLJUČ ZA MIKROSKOPSKU IDENTIFIKACIJU

- I. Drvo s trahejama (porama). Aksijalni provodni sistem izgrađen djelomično iz traheja, koje su uklopljene u vlaknastvo i parenhimsko stanice . . . . . LISTACE
- II. Drvo bez traheja (pora). Aksijalni provodni sistem izgrađen djelomično ili potpuno iz traheida, poredanih u pravilne radijalne nizove . . . . . ČETINJACE

II. ČETINJACE:

1. Drvo s aksijalnim i radijalnim smolenicama . . . . . 2
1. Drvo bez smolenica . . . . . 6
2. Aksijalne traheide bez spiralnih zadebljanja . . . . . 3
2. Aksijalne traheide sa spiralnim zadebljanjima. Traci izgrađeni iz parenhimskih stanica i traheida trakova. Nagli prelaz ranog u kasno drvo. Srž izrazito obojena, crvenkasto smeđa.  
Duglazija (*Pseudotsuga* spp. Carr.)
3. Epitel smolenica debelostijen . . . . . 4
3. Epitel smolenica tankostijen . . . . . 5
4. Nagli prelaz ranog u kasno drvo. Na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva parovi jažice u nasuprotnom rasporedu. Srž izuzev kanadski ariš izrazito obojena.  
Ariš (*Larix* spp. Mill.)
4. Postepen prelaz ranog u kasno drvo. Na radijalnim stijenkama aksijalnih traheida ranog drva pojedinačne jažice. Srž neobojena.  
Smreka (*Picea* spp. A. Dietr.)
5. Traheide trakova glatkih membrana. Postepen prelaz ranog u kasno drvo.  
Meki bor (*Pinus* spp. Haploxyton Koehne)
5. Traheide trakova nazubljenih membrana. Nagli prelaz ranog u kasno drvo.  
Tvrdi bor (*Pinus* spp. Diploxyton Koehne)
6. Traci izgrađeni iz parenhimskih stanica i traheida trakova . . . . . 7
6. Traci izgrađeni isključivo iz parenhimskim stanica . . . . . 9
7. Torusi ograđenih jažica aksijalnih traheida ranog drva nazubljeni. Poprečne i tangentne membrane parenhima traka s mnogo jažica.  
Cedar (*Cedrus* spp. Trew.)
7. Torusi ograđenih jažica aksijalnih traheida ranog drva glatki . . . . . 8
8. Poprečne membrane parenhima traka s mnogo jažica. Na aksijalnim traheidama ranog drva parovi jažica u nasuprotnom rasporedu.  
Čuga (*Tsuga* spp. Carr.)
8. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica. Na aksijalnim traheidama ranog drva pojedinačne jažice.  
Nutkanski pačempres (*Chamaecyparis nootkatensis* Spach.)

9. Aksijalne traheide bez spiralnih zadebljanja . . . . . 10
9. Aksijalne traheide sa spiralnim odebbljanjima. Srž izrazito obojena. Godovi dobro uočljivi. Drvo bez izrazitog mirisa.  
Tisa (*Taxus* spp. L.)
10. Na aksijalnim traheidama ranog drva parovi jažica u naizmjeničnom rasporedu. Poprečne i tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica. Godovi teško uočljivi.  
Araukarija (*Araucaria* spp. Juss.)  
Agatis (*Agathis* spp. Salisb.)
10. Na aksijalnim traheidama ranog drva pojedinačne jažice ili parovi jažica u nasuprotnom rasporedu . . . . . 11
11. Tangentne membrane parenhima traka čvoraste . . . . . 12
11. Tangentne membrane parenhima traka tanke i bez jažica . . . . . 14
12. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica . . . . . 13
12. Poprečne membrane parenhima traka s mnogo jažica. Aksijalni parenhim veoma oskudan. Udubljenja na poprečnim membranama parenhima traka. Srž neobojena.  
Jela (*Abies* spp. Mill.)
13. Obilan aksijalni parenhim. Udubljenja na poprečnim membranama parenhima traka. Srž izrazito obojena. Izrazit miris.  
Borovica (*Juniperus* spp. L.)
13. Obilan aksijalni parenhim. Srž neobojena. Izrazit miris.  
Lawsonov pačempres (*Chamaecyparis Lawsoniana* Parl.)
14. Na aksijalnim traheidama ranog drva parovi jažica u nasuprotnom rasporedu 15
14. Na aksijalnim traheidama ranog drva pojedinačne jažice . . . . . 17
15. Obilan aksijalni parenhim . . . . . 16
15. Oskudan aksijalni parenhim. Poprečne membrane aksijalnog parenhima čvoraste. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica. Udubljenja na poprečnim membranama parenhima traka. Srž obojena.  
Golema tuja (*Thuja plicata* Lamb.)
16. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica i bez udubljenja. Poprečne membrane aksijalnog parenhima sa slabo razvijenim čvorastim jažicama. Srž obojena.  
Obalni mamutovac (*Sequoia sempervirens* Endl.)
16. Udebljanja na poprečnim membranama parenhima traka. Poprečne membrane aksijalnog parenhima s dobro razvijenim čvorastim jažicama. Srž obojena. Drvo s izrazitim mirisom, okusom i masnom površinom.  
Taxodij (*Taxodium* spp. Rich.)



17. Oskudan aksijalni parenhim. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica. Udubljenja na poprečnim membranama parenhima traka.  
Tuja (*Thuja* spp. L.)
  17. Obilan aksijalni parenhim. Poprečne membrane parenhima traka s malo jažica. Srž, izim kod kinolikog čempresa, nebojena.  
Čempres (*Cupressus* spp. L.)  
Pačempres (*Chamaecyparis* spp. Spach.)
- L I T E R A T U R A :
1. Anić M.: »Dendrologija« — Veliki šumarski priručnik I, Zagreb 1946.
  2. Brown H. P., Panshim A. J. and Forsaith C. C.: »Textbook of wood technology«, Vol 1 — New York, Toronto, London, 1949.
  3. Budkević E. V.: »Drevesina Sosnovih« — Moskva, Leningrad, 1961.
  4. F. P. R. L.: »The preparation of wood for microscopic examination«. — Dep. Sci. Ind. Res. F. P. R. L. leaf. 40, 1951.
  5. Freund H.: »Handbuch der Mikroskopie in der Technik«. — Band V. teil 1, 2, Frankfurt am Main, 1951.
  6. Giordano G.: »Technologia del legno«, Vol 1 — Milano, 1951.
  7. Gregus P.: »Identification of living Gymnosperms on the basis of xyotomy«, — Budapest, 1955.
  8. Huber B. und Rouschal C.: »Mikrophotographischer Atlas mediterraner Hölzer«. — Berlin, 1954.
  9. Hudson R. H.: »The anatomy of the genus Pinus in relation to its classification« — Journ. of Inst. of Wood Scien. No 6, 1960.
  10. I. A. W. A.: »International glossary of terms used in wood anatomy«. — Mit. schweiz. Anst. fortl. Versuchs., Bd 40. H. 1.
  11. Jacquiot C.: »Atlas d'anatomie des bois des Coniferes« — Paris, 1955.
  12. Jane F. W.: »The Structure of wood« — London, 1956.
  13. Johansen A. D.: »Plant microtechnique« — New York and London, 1940.
  14. Kobayashi Y.: »A card Sorting System for the Identification of Softwood in Japan«. — Bull. of the Gov. For. Exp. Stat. No 98, 1957.
  15. Kukachka F. B.: »Identification of Coniferous Woods« — TAPPI, No 11, 1960.
  16. Phillips E. W. J.: »Identification of softwoods« — For. Prod. Res. Bull. No 22, 1948.
  17. Pierce S. A.: »Systematic anatomy of the woods of the Cupressaceae« — Tropical Woods, No 49, 1937.
  18. »Anatomical interrelationships of the Taxodiaceae« — Tropical Woods, No 46, 1946.
  19. Rehder A.: »Manual of cultivated trees and shrubs« — New York, 1960.
  20. Schmidt E.: »Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer«. — Naudam, 1941.
  21. Schwegmann L. M.: »A key based on macroscopic and microscopic detail of the more important softwoods grown in or imported into South Africa« — Journ. South Afr. For. Assoc., No 22, 1952.
  22. Šimić P.: »O anatomskoj građi drveta nekih domaćih i stranih vrsta Juniperusa« — God. zbor. šum. fak. Univ. Skopje, knjiga III, 1949/50.
  23. Špoljarić Z.: »Anatomija drva (struktura i kvaliteta)« skripta za slušače D-I smjera Šum. fak. u Zagrebu, 1961.
  24. Špoljarić Z.: »Drvo — anatomija« — Šum. encikl., svezak 1, Zagreb 1959.

#### »MICROSCOPIC IDENTIFICATION OF IMPORTANT NATIVE AND IN YUGOSLAVIA CULTIVATED CONIFER WOODS«

In this article author prepared dichotomic key for microscopic identification of important native and in Yugoslavia cultivated Conifer woods. The key was based on microscopic characteristics investigated on wood samples and permanent slide preparates of Wood Structure Section, Forestry Faculty, University of Zagreb.

Microscopic characteristics of extraneous Conifer woods, frequently met on our market, are taken from world literature.

Described were also treatments for preparation of wood for microscopic examination, necessary equipment and microscopic characteristics required for identification.

## KOMPARATIVNO ISPITIVANJE UTJECAJA TRIJU HIDROFOBNIH SREDSTAVA KOD IZRADE IVERICA IZ BUKOVINE

Zadnjih deset godina proizvodnja iverica postigla je veliki napredak u poboljšanju svojstava i asortimana ploča. Međutim, ovaj napredak nije bio paralelno praćen razvojem zaštitnih sredstava za smanjenje debljinskog bubrenja iverica, a koja bi odgovarala željama proizvođača i potrošača.

Istina, postoji čitav niz dosada uobičajenih postupaka, koji su manje-više ekonomski ili tehnički teže provedivi. Zapravo, rezultati njihove upotrebe ne zadovoljavaju onu konačnu želju: napraviti ivericu otpornu svakom utjecaju vode. Sve ove načine za smanjenje bubrenja kod iverica možemo grubo podijeliti u dvije skupine:

U prvu skupinu spadaju postupci, kod kojih se iverju dodaju parafini i voskovi u otopljenom stanju ili u obliku emulzije.

Ovi hidrofobni dodaci zatvaraju vanjske elemente grade, iverja i prostore među njima, te tako predstavljaju mehaničku zapreku prodiranju vode u ivericu. Primjena ove skupine hidrofobnih sredstava ne uklanja bubrenje, već ga samo vremenski usporava, odnosno, ona postiže samo djelomičnu i vremenski ograničenu zaštitu iverica od djelovanja vode. Ova metoda naša je primjenu i zadovoljava zahtjevima iverica koje se upotrebljavaju u proizvodnji namještaja.

U drugu skupinu spadaju postupci, koji baziraju na blokiranju vodikovih vezova hidroksila celuloze iverja u nezasićenim valencijama, a na koje se veže voda. Ovdje spada postupak povećanog dodavanja ljepila, koji je ekonomski ograničen visokom cijenom ljepila. Isto tako ovoj grupi pripada termički postupak. Međutim, ovaj postupak, obzirom na primjenu kod iverica, još uvijek ne prelazi laboratorijske opsege, gdje su postignuti pozitivni rezultati, ali bez ekonomskih i tehnoloških elemenata u odnosu na industrijsku primjenu.

Iz ovog kratkog prikaza razvoja postupaka za hidrofobizaciju iverica, može se zaključiti, da širu primjenu danas imaju samo sredstva iz prve skupine, tj. razni oblici emulzija parafina i voskova. Zato je ovo ispitivanje i orijentirano samo u tom smjeru.

Ovdje koristim priliku da se posebno zahvalim Dr Stegmannu i njegovim suradnicima u »Dr. W. Klauwitz Institut für Holzforschung« u Braunschweigu, gdje su mi prilikom boravka i rada u njemu, pružene mogućnosti da ispitivanje s uspjehom obavim.

### DANAŠNJI OSNOVNI ZAHTEVI U IZRADI I PRIMJENI PARAFINSKE EMULZIJE KAO HIDROFOBNOG SREDSTVA ZA IVERICE

Sve dosada poznate i u praksi upotrebljavane emulzije izrađuju se u obliku vodenih otopina različite koncentracije (33 do 66%).

Korisnost djelovanja njihovih hidrofobnih svojstava ovisna je:

1. o vrsti i strukturi parafina ili voska koji se upotrebljava;
2. o raspodjeli parafina u vodi s odgovarajućim emulgatorima i stabilizatorima;
3. o načinu emulgiranja i homogeniziranja;
4. o vrsti drva te načinu nanošenja emulzije na iverje.

Molekularna struktura parafina određuje tehniku emulgiranja i veličinu disperzije.

Isto tako bitno utječe stepen rafinacije, odnosno zaostali sadržaj ulja u parafinu.

Raspodjela i stabilitet parafinske emulzije ovisni su o vrsti i količini upotrebljenog emulgatora, te od mehaničke i fizikalne tehnike emulgiranja.

Homogeniziranje bitno utječe na veličinu parafinskih čestica u disperziji, a isto tako jednim dijelom na stabilitet.

Posebno značenje imaju upotrebljavani emulgatori i stabilizatori. Ovi materijali imaju zadatak da parafin razdijele i stabilno drže u vodenoj emulziji, radi jednakomjernog nanosa po iverju. Kada prilikom prešanja jedan dio vode ispari, tada u gotovim pločama nanese parafin djeluje vodoodbojno. Međutim, zaostali emulgatori imaju drugu tendenciju, tj. da vežu vodu na sebe, i to vrlo brzo. To znači da pomažu prodiranje vode u iverje. Da bi se ovo izbjeglo, treba upotrebljavati ionizirajuće emulgatore, koji će se prilikom prešanja pod utjecajem temperature, pritiska i katalizatora razoriti na anione i katione, te u izlazećim parama odstraniti već u samom prešanju.

Znači, nerazoreni emulgatori ili njihovi ostaci mogu dovesti do povećanog bubrenja i pored upotrebe parafinske emulzije. Ovaj slučaj može posebno nastupiti kod skraćenog vremena prešanja, nepovoljnog katalizatora ili jako suhog iverja.

Količine u kojima se upotrebljavaju parafinske emulzije u praksi jako su različite i kreću se od 0,25 do 1%, računajući čvrsti parafin na suho iverje. Međutim, za svaku parafinsku emulziju ima jedan optimum. On je vrlo različit i treba ga postaviti prema tehnologiji odgovarajuće tvornice, vrsti drva, obliku iverja, upotrebljenom ljepilu itd.

## ZADATAK ISPITIVANJA

Na osnovu opisanih zahtjeva i današnje tehnike primjene parafinskih emulzija, postavljen je sljedeći zadatak ispitivanja.

Iz velikog broja evropskih hidrofobnih sredstava izdvojiti tri u praksi najčešće primjenjivana, te komparativno ispitati njihovo hidrofobizirajuće djelovanje. Ispitivanje vršiti s drvom bukovine, obzirom da se ova sirovina kod nas najčešće upotrebljava u proizvodnji iverica.

Postavljeni zadatak, radi postupnosti u radu, podijeljen je na 2 dijela, i to:

1. ispitati pojedinačno utjecaj svakog hidrofobnog sredstva na smanjenje debljinskog bubrenja i težinsko primanje vode pri dodavanju 0; 0,5 i 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> čvrstog parafina, računato na suho iverje uz isti sadržaj ljepila, volumne težine i tehnoloških elemenata;

2. ispitati utjecaj svake emulzije na mehanička svojstva, tj. čvrstoću savijanja i čvrstoću raslojavanja;

3. usporediti djelovanje upotrebljenih emulzija na navedena fizička i mehanička svojstva iverica iz bukovine.

## OSNOVNI PODACI O SIROVINAMA ZA IZRADU OPITNIH PLOČA

### Vrsta drva

Ogrjevno drvo bukovine (*Fagus silvatica* L.); sred. promjera 10 cm, okorano.

### Oblik iverja

Test-iverje Instituta u Braunschweigu, srednje debljine 0,24 mm, duljine 25 mm i širine 2—3 mm. Ljepilo i katalizator

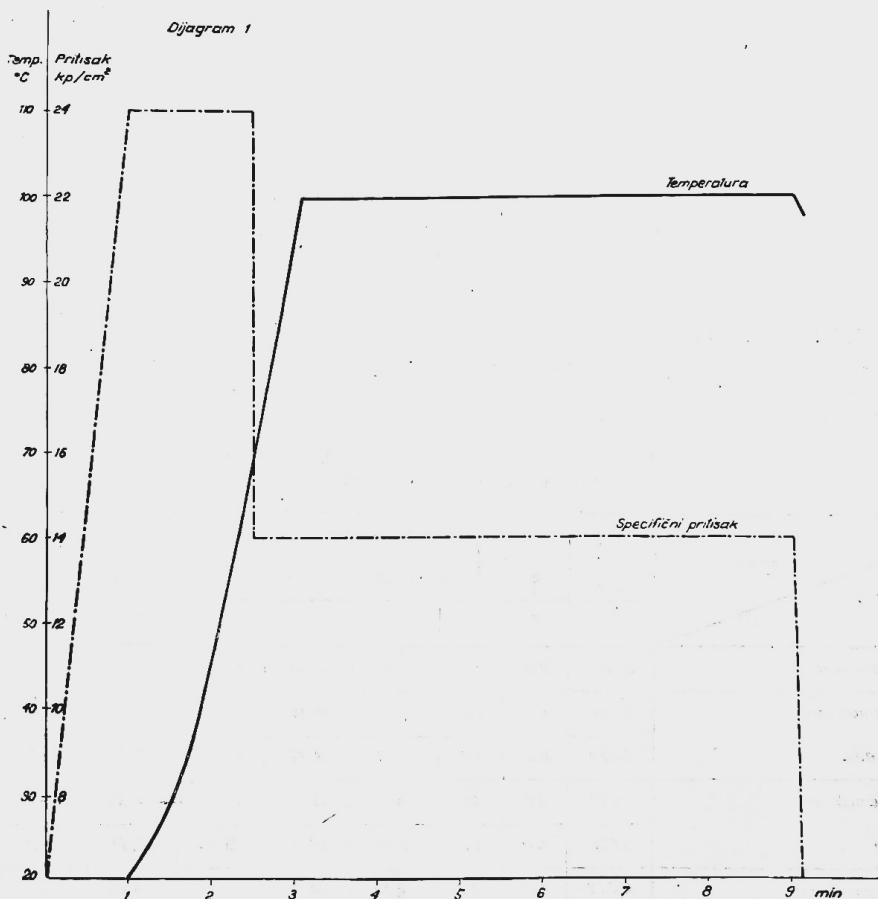
Ljepilo BASF K-385 (66,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) siromašno slobodnim formaldehidom i katalizator HH 400. Ljepilo je dodavano 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> računato na suho drvo, a katalizator 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> računato na količinu upotrebljenog ljepila. Hidrofobna sredstva

Ispitivanje je obuhvatilo ove emulzije:

- ED 80 K Mobil (65,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) parafinska emulzija,
- Östol 542 (34,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) parafinska emulzija,
- Scanwachs (50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) kationaktivna disperzija.

## LABORATORIJSKA METODA IZRADE POKUSNIH PLOČA

Za ovo ispitivanje izrađene su ploče dimenzija 42 cm x 42 cm x 2 cm i volumne težine 0,620 g/cm<sup>3</sup> s vlagom 8,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> nakon klimatiziranja.



DIJAGRAM TEMPERATURE U SREDINI PLOČA I SPECIFIČNI PRITISKA KOD PRESIJANJA

Pripremljena smjesa ljepila, katalizatora i parafinske emulzije rađena je kao 50% koncentracija, a nanošena je na iverje laboratorijskom metodom Instituta u Braunschweigu.

Parafinske emulzije ED 80 K Mobil i Östol 542 nanošene na iverje su zajedno s ljepilom, dok je disperzija Scanwachs nanosena odvojeno, i to prije nanošenja ljepila. U radu s pomenutim hidrofobnim sredstvima nisu zapažene nikakve teškoće.

Nakon što se iverasti ćilim formirao, slijedilo je njegovo pretprešanje u trajanju od 2 min. i uz pritisak od 10 kg/cm<sup>2</sup>. Iza toga je dodana površinska voda, na svaku stranu ploče 100 gr/m<sup>2</sup>.

Prešanje se vršilo kod temperature 160°C, s vremenom zatvaranja 60 sek. i vremenom prešanja 9 min. Max. spec. pritisak iznosio je 24 kp/cm<sup>2</sup>. Na 3 opitne ploče mjereno je pomoću termoelementa i termopisača tipa »Honeywell« temperatura u sredini ploče prilikom prešanja. Dijagram 1 daje prikaz tog mjerenja, zajedno s dijagramom prešanja.

### METOD ISPITIVANJA PLOČA

Za svaki tip iverica rađene su po 2 laboratorijske ploče. Na taj način dobiven je slijedeći broj proba za pojedina svojstva:

— čvrstoća savijanja	15 kom.
— čvrstoća raslojavanja	30 kom.
— debljinsko bubrenje	30 kom.
— težinsko primanje vode	30 kom.
— volumna težina	6 kom.
— vlaga ploča	6 kom.

Ispitivanje čvrstoće savijanja, debljinskog bubrenja, težinskog primanja vode, volumne težine i vlage ploča vršeno je po DIN-u 52-361 — 346, 68761, a čvrstoća raslojavanja prema brzjoj metodi Instituta u Braunschweigu.

### REZULTATI ISPITIVANJA

U tabeli 1 date su srednje vrijednosti za pojedine tipove ploča.

### 1. — Pojedinačno razmatranje svakog hidrofobnog sredstva

Ako uzmemo rezultate ploča bez parafinske emulzije kao 100% vrijednosti, te ih usporedimo s rezultatima ploča izrađenih uz upotrebu emulzija, onda o djelovanju svakog upotrebjenog hidrofobnog sredstva možemo reći:

#### a) EMULZIJA ED 80 K MOBIL

Upotreba 0,5% krutog parafina dala je ove rezultate:

- umanjuje debljinsko bubrenje 71,0% kroz 2 sata i 15,0% za 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 79,0% kroz 2 sata i 31,3% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- smanjuje čvrstoću savijanja 5,0% i čvrstoću raslojavanja 0,8%.

Upotreba 1,0% krutog parafina dala je ove rezultate:

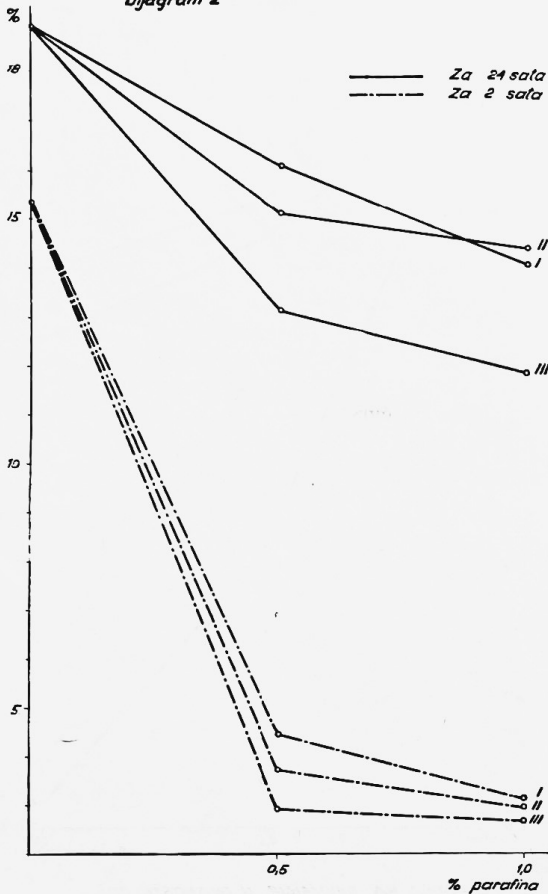
- umanjuje debljinsko bubrenje 79,5% kroz 2 sata i 25,0% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 84,0% kroz 2 sata i 46,6% kroz 24 sata djelovanja vode;
- smanjuje čvrstoću savijanja 7,7% i čvrstoću raslojavanja 10%.

Iz rezultata je vidljivo, da su, već kod 0,5% dodanog krutog parafina, rezultati debljinskog bubrenja ispod uslova po DIN-u, dok je smanjenje čvrstoće minimalno. Isto tako može se uočiti, da dodavanje 1,0% krutog parafina ne poboljšava znatno svojstva bubrenja i težinskog primanja vode, naročito poslije 24-satnog djelovanja vode. U pogledu čvrstoće, nešto veće smanjivanje se primjećuje kod čvrstoće raslojavanja pri upotrebi 1% krutog parafina. Dobra sredstva za odbijanje vode zapažaju se samo u prvih 2 sata potapanja, a nakon toga, tj. kod produženog djelovanja vode, njihova se vrijednost smanjuje.

### REZULTATI ISPITIVANJA UTJECAJA 3 PARAFINSKE EMULZIJE NA NEKA SVOJSTVA PLOČA IVERICA

VRSTE UPOTREBLJENE EMULZIJE	SVOJSTVA								
	VOLUMNA TEŽINA	LJEPILO	PARAF. EMULZIJA	DEBLJINSKO BUBRENJE		TEŽINSKO PRIMANJE VODE		ČVRSTOĆA SAVIJANJA	ČVRSTOĆA NA RASLOJAVANJE
				Za 2 sata	Za 24 sata	Za 2 sata	Za 24 sata		
g/cm <sup>3</sup>	%	%	%	%	%	%	kp/cm <sup>2</sup>	kp/cm <sup>2</sup>	
Ploče bez emulzije	0,627	8,0	-	15,35	19,00	78,46	87,69	257	7,64
Ploče sa emulzijom	0,634	8,0	0,5	4,32	16,16	16,42	59,17	244	7,58
ED 80 K MOBIL	0,627	8,0	1,0	3,12	14,19	12,44	46,93	237	6,87
Ploče sa emulzijom	0,622	8,0	0,5	3,72	15,14	14,64	55,56	247	7,27
ÖSTOL 542	0,626	8,0	1,0	3,00	14,39	13,50	53,51	242	7,17
Ploče sa emulzijom	0,626	8,0	0,5	2,92	13,09	10,17	34,25	221	6,59
SCANAWAKS	0,629	8,0	1,0	2,67	11,89	8,37	28,55	202	4,61

Dijagram 2



OVISNOST BUBRENJA IVERICA U DEBLJINU OD TIPA I KOLIČINE PARAFINSKE EMULZIJE

- I ED 80 k MOBIL EMULSION
- II ÖSTOL 542 EMULSION
- III SCANAWAKS EMULSION

### b) EMULZIJA ÖSTOL 542

Upotreba 0,5% krutog parafina dala je ove rezultate:

- umanjuje debljinsko bubrenje 75,7% kroz 2 sata i 20,3% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 81,4% kroz 2 sata i 36,6% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- smanjuje čvrstoću savijanja 3,9% i čvrstoću raslojavanja 4,3%.

Upotreba 1,0% krutog parafina dala je ove rezultate:

- umanjuje debljinsko bubrenje 80,0% kroz 2 sata; 24,0% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 84,0% kroz 2 sata i 39% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- smanjuje čvrstoću savijanja 5,8% i čvrstoću raslojavanja 6,1%.

I kod ove emulzije dodavanje 0,5% krutog parafina daje rezultate koji su u pogledu bubrenja, znatno ispod uslova po DIN-u, dok je smanjivanje

čvrstoće također minimalno. Dodavanje 1,0% krutog parafina ne poboljšava znatno svojstva bubrenja i težinskog primanja vode, naročito kod 24-satnog močenja u vodi, u kojem slučaju se svi rezultati približavaju. I ovdje je vodoobojnost izvršena samo u prvim satovima djelovanja vode.

### c) SCANWACHS

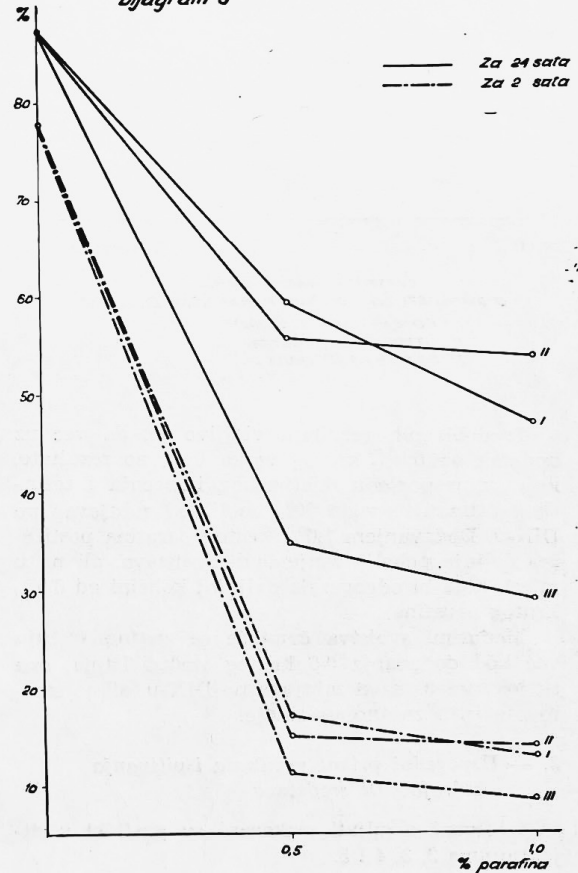
Upotreba 0,5% krutog voska dala je ove rezultate:

- umanjuje debljinsko bubrenje 80,0% kroz 2 sata i 31,1% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 86,0% kroz 2 sata i 60,9% kroz 24 sata potapanja u vodi;
- smanjuje čvrstoću savijanja 14% i čvrstoću raslojavanja 13,7%.

Upotreba 1,0% krutog parafina dala je ove rezultate:

- umanjuje debljinsko bubrenje 81,3 kroz 2 sata i 31,1 kroz 24 sata potapanja u vodi;
- umanjuje težinsko primanje vode 89,2% kroz 2 sata i 64,1% kroz 24 sata djelovanja vode;
- smanjuje čvrstoću savijanja 21,0% i čvrstoću raslojavanja 39,6%.

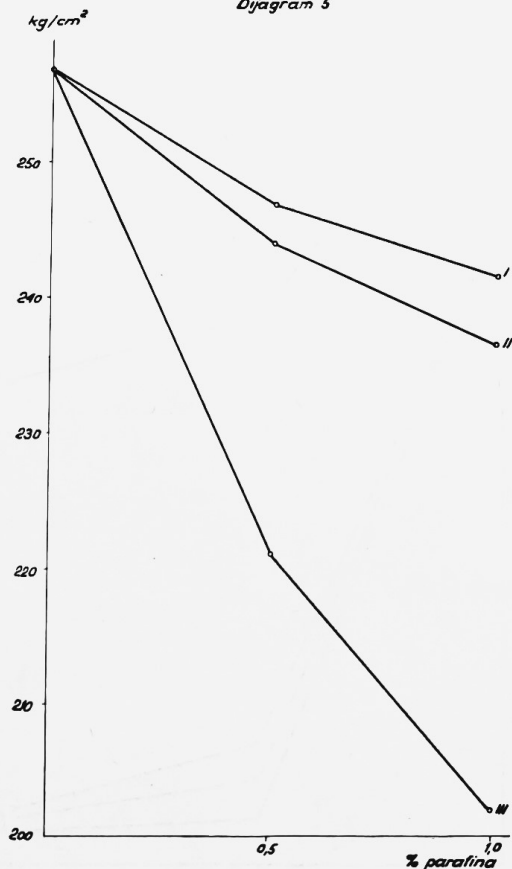
Dijagram 3



OVISNOST TEŽINSKOG PRIMANJA VODE OD TIPA I KOLIČINE PARAFINSKE EMULZIJE

- I ED 80 k MOBIL EMULSION
- II ÖSTOL 542 EMULSION
- III SCANAWAKS EMULSION

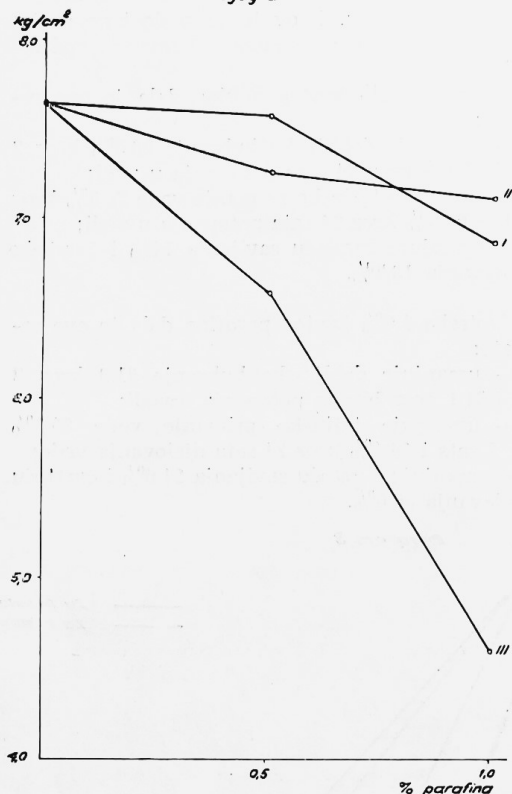
Dijagram 5



ČVRSTOĆA NA SAVIJANJE U OVISNOSTI OD KOLIČINE PARAFINSKE EMULZIJE

I ED 8K MOBIL EMULSION  
 II ÖSTOL 542 EMULSION  
 III SCANAWAXS EMULSION

Dijagram 4



ČVRSTOĆA RASLOJAVANJA U OVISNOSTI OD KOLIČINE PARAFINSKE EMULZIJE

I ED 8K MOBIL EMULSION  
 II ÖSTOL 542 EMULSION  
 III SCANAWAXS EMULSION

Iz dobivenih rezultata vidljivo je, da već uz dodatak od 0,5% krutog voska dobivao rezultate, koji su, u pogledu debljinskog bubrenja i težinskog primanja vode 50%, bolji od zahtjeva po DIN-u. Dodavanjem 1,0% krutog parafina postizemo daljnje poboljšavanje ovih svojstava, ali ne u mjeri, koja bi odgovarala daljnjoj količini od 0,5% krutog parafina.

Međutim, svojstva čvrstoće se znatno snižuju već kod dodavanja 0,5 krutog voska. Istina, ona su još uvijek iznad zahtjeva po DIN-u, ali je smanjenje istih znatno uočljivije.

## 2. — Usporedni prikaz rezultata ispitivanja hidrofobnih sredstava

Dobiveni rezultati prikazani su grafički u dijagramima 2, 3, 4 i 5.

Iz dijagrama 2 i 3 vidljivo je, da, u pogledu smanjenja debljinskog bubrenja i težinskog primanja vode, emulzije ED 80 K Mobil i Östol 542 imaju približno isto djelovanje kod iste količine dodanog krutog parafina, dok su rezultati Scan-

wacha očito bolji. U odnosu na pojedine emulzije svojstva i vrijeme djelovanja vode, Scanwachs je pokazao slijedeće poboljšanje.

— kod 0,5 dodanog parafina:

- za 2 sata debljinsko bubrenje manje 5-10%
- za 24 sata debljinsko bubrenje manje 10-15%
- za 2 sata težinsko primanje vode 5-7%

— kod 1,0 dodanog parafina:

- za 2 sata debljinsko bubrenje manje 1-2%
- za 24 sata debljinsko bubrenje manje 12-13%
- za 2 sata težinsko primanje vode 5%
- za 24 sata težinsko primanje vode 15-21%

Uočljivo je da su rezultati u pogledu hidrofobizacije znatno bolji sa Scanwachsom kod 24 sata djelovanja vode, tj. kod dužeg djelovanja vode.

U dijagramima 4 i 5 prikazan je utjecaj hidrofobnih sredstava u pogledu smanjivanja mehaničkih svojstava.

I ovdje emulzije ED 80 K Mobil i Östol 542 imaju približno isto djelovanje, tj. kod 0,5% dodanog krutog parafina smanjuju čvrstoću savijanja

3,5—5%, odnosno raslojavanje 0,8 do 4,3%, dok kod 1,0% dodatnog krutog parafina smanjuju čvrstoću savijanja 5,8—7,7% i raslojavanje 6,1—10%. Rezultati Scanwachsa u pogledu smanjivanja mehaničkih svojstava su u poređenju s pomenutim emulzijama uočljivo veći i nepovoljniji. Tako 0,5% dodanog voska smanjuje čvrstoću savijanja za 14% i raslojavanja za 13%, a 1% dodanog voska smanjuje čvrstoću savijanja 21% i raslojavanja 29,6%.

#### ZAKLJUČAK

Na osnovu dosada iznesenog može se zaključiti.

1. Sva tri upotrebljena hidrofobna sredstva dala su već kod 0,5% dodanog krutog parafina i voska rezultate koji odgovaraju zahtjevima po DIN-u za ispitivani tip ploče.

2. Emulzije ED K 80 Mobil i Östol 542 dale su nešto slabije rezultate od Scanwachsa u pogledu

smanjenja bubrenja i težinskog primanja vode, ali zato i mehanička svojstva znatno manje smanjuju. Njihovo djelovanje je uočljivije u prvim satima močenja u vodi.

3. Scanwachs pokazuje znatno bolje rezultate u pogledu hidrofobnosti kod dužeg djelovanja vode na iverice. Iz rezultata je vidljivo, da ima približno isto djelovanje u pogledu hidrofobnosti s 0,5% kao druge 2 emulzije s 1,0% dodanog krutog parafina. Međutim, isto tako je uočljivo, da i pored duplo manje količine dodanog krutog voska, smanjuje čvrstoću savijanja i raslojavanja znatno više.

4. Primjena pojedinog hidrofobnog sredstva za-visit će od zahtjeva u pogledu odnosa fizičkih i mehaničkih svojstava ploča koje se žele proizvoditi. Pri tome treba imati na umu, da svako hidrofobno sredstvo ima svoj optimum primjene.

#### UNTERSUCHUNG ÜBER DEN EINFLUSS 3 VERSCHIEDENER HYDROPHOBIERUNGSMITTEL AUF DIE EIGENSCHAFTEN VON SPANPLATTEN AUS BUCHENHOLZ

Autor als Stipendiat der U. N. hat im »Dr. Wilhelm Klauditz Institut für Holzforschung« — Braunschweig dieser Forschung beendet. In dieser Untersuchung hat er die Spanplatten von 0,600 g/cm<sup>3</sup> Rohdichte aus Buchenholz, der Spandicke 0,2 mm und 8% F. h. Bindemittel BASF K 385 auf atro Späne überprüft. Als Hydrophobierungsmittel hat er ED 80 K Mobil, Östol 542 und Scanwachs 0,5 u. 1% Paraphin u. Wachs bezogen auf das atro Spangewicht beigegeben.

Er hat aus der Prüfungsergebnissen die folgende Schlüsse gezogen:

1. Alle drei genutzten Hydrophobierungsmittel geben schon bei 0,5% beigefügten harten Paraphin die Resultaten der Dickenquellung, die entsprechen nach DIN für überprüften Typ der Spanplatten.

2. Emulsion ED 80 K Mobil u. Östol 542 geben etwas schlechtere Resultaten bei dieselbe Paraphinmenge in Beziehung zur Dickenquellung und Wasseraufnahme, aber die mechanische Eigenschaften (Biegefestigkeit u. Querkzugfestigkeit) sind besser.

3. Mit Scanwachs erzielt man die bessere Resultate in Beziehung zur Hydrophobierung. Die Resultate mit 0,5% Scanwachs entsprechen den Resultaten mit 1% ED 80 K Mobil u. Östol 542 Emulsion. Aber auch bei doppeltwenige Menge des Scanwachsa, dieselbe mindert mehr die mechanische Eigenschaften.

4. Der Gebrauch einzelner Hydrophobierungsmittel hängt von Bedingungen des Verhältnisses zwischen physikalischen u. mechanischen Eigenschaften ab. In diesem Fall müssen wir betonen dass jedes Hydrophobierungsmittel hat sein Optimum des Gebrauches.

# PITANJA *za* DISKUSIJU

## ZNAČENJE KVANTITATIVNOG ISKORIŠTENJA TRUPACA I SUVREMENI TRENDovi U PILANARSTVU

Učešće vrijednosti sirovine, tj. pilanskih trupaca, u troškovima proizvodnje piljenog drva kreće se u Evropi od oko 50 do 80%. Kod nas se to učešće kreće u granicama od 60 do 70%. Ovaj podatak sam po sebi jasno govori o potrebi što boljeg kvantitativnog iskorišćenja na pilanama ovako skupe sirovine. Ipak se danas pitanje kvantitativnog iskorišćenja pilanskih trupaca ne stavlja uvijek u prvi plan. Kod toga postoje razlike u tretiranju trupaca četinjača i trupaca listača.

Težnja za većom produktivnošću u pilanskoj proizvodnji, kao i potreba za drvnim materijalom četinjača za industriju, dovela je do švedskog načina piljenja. Ideja švedskog načina piljenja prevladava sve više u Evropi, a o tom se pitanju raspravlja i kod nas. U osnovi se radi o tome, da se kombiniranjem mehaničke (pilanske) i kemijske proizvodnje (celuloza) postigne bolje sveukupno iskorišćenje trupca. U pilani se izrađuju samo krupni sortimenti (dakle bez kratica, letava i sl.), dok se otpaci usitnjavaju u iverje za daljnju kemijsku preradu.

Pilana od ovakvog načina proizvodnje ima tu korist, što se proizvodnja vanredno pojednostavljuje, olakšano je uvođenje mehanizacije pa i automatizacije, što sve dovodi do velike produktivnosti rada. S druge strane dolazi do pada kvantitativnog iskorišćenja trupca. Ovaj se gubitak nadoknađuje vrijednošću pilanskih otpadaka koji se usitnjavaju u iverje kao i prednostima koje donosi visoka produktivnost rada (npr. u Švedskoj 2,5 do 3,5 sati po 1 m<sup>3</sup> piljene građe). Naravno da u takvoj situaciji pitanje maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja pilanskih trupaca gubi na svom značenju. Stepen forsiranja kvantitativnog iskorišćenja — obzirom na način piljenja trupaca — ovisan je na pilani u osnovi o cijeni pilanskih otpadaka, odnosno cijeni sitnih sortimenata te o prednostima koje pilani donosi visoki stepen mehanizacije i visoka produktivnost.

Švedskim načinom piljenja smanjuje se i napad piljevine (manji broj rezova po trupcu), dakle pilanski otpadak koji se još uvijek industrijski općenito slabo iskorišćuje. Stoga je razumljivo, da je i širina raspiljka od manjeg značenja za kvantitativno iskorišćenje trupca, pa se stvarno u Skandinaviji forsiraju jarmače s relativno debelim pilama i velikim učinkom. Ako bi npr. kod nas trupac promjera 40 cm umjesto dosadašnjim, raspilio

švedskim načinom, smanjio bi se napad piljevine za oko 1%. To znači da bi se primjenom švedskog načina piljenja mogle koristiti jarmače visokog učinka sa pilama debelim čak do 2,2 — 2,4 mm, a da otpadak u vidu piljevine uslijed šireg raspiljka ostane isti (pritom pretpostavljamo kod nas do sada uobičajene debljine listova pila od 1,8 do 2,0 mm).

Iz ovih razmatranja možemo zaključiti, da forsiranje kvantitativnog iskorišćenja trupaca četinjača, i to kako obzirom na stepen sekundarne prerade, tako i obzirom na širinu raspiljka, gubi svoje dosadašnje značenje, — sve radi drugih prednosti koje donose nove koncepcije pilanske prerade kako privredi uopće, tako i samoj pilani.

Kod prerade tvrdih listača — imajući u vidu specijalno našu bukovinu, gdje se pitanje kemijskog iskorišćavanja pilanskih otpadaka danas još ne postavlja oštro (obzirom na manju podesnost sirovine i postojanja dovoljnih količina cjepanica i drugog sitnog materijala), ima kvantitativno iskorišćenje pilanskih trupaca drugačije značenje nego kod četinjača. Ovdje se danas ide za što većim kvalitativnim iskorišćenjem trupaca, dakle za proizvodnjom što vrijednijih sortimenata. O potrebi forsiranja kvalitativnog iskorišćenja trupaca govori tendencija potražnje što kvalitetnije građe na tržištu. Tako npr. u USA samo kvalitetna građa nalazi sigurno tržište u borbi s raznim substitutima.

Forsiranje kvalitativnog iskorišćenja često se postiže na račun smanjenja kvantitativnog iskorišćenja, bilo radi posebnih načina primarnog raspiljivanja, bilo radi izbacivanja raznih grešaka u piljenicama ili radi većeg stepena usitnjavanja građe. Tako će npr. kod forsiranja popruga iz lošijih bukovih trupaca postići prosječno bolje kvalitativno iskorišćenje, ali i manje kvantitativno iskorišćenje, nego ako se forsiraju srčanice, čija je kvaliteta i vrijednost znatno niža.

Karakteristično je, da se danas npr. u Francuskoj prilikom razmatranja načina piljenja vrijednijih trupaca listača analizira često samo pitanje što većeg učinka primarnog stroja uz izradu piljenica što bolje kvalitete, dok se pitanje kvantitativnog iskorišćenja uopće ne spominje.

U tom je smislu instruktivan i primjer pilanske prerade burmanske tikovine, gdje je svojevremeno napadalo mnogo građe loše kvalitete, koja se godinama lako plasirala u Indiji. Kad je Indija skoro prestala s importom takve građe, izazvalo je to



cijelu revoluciju u pilanskoj preradi Burme. Jedini je izlaz nađen u forsiranoj izradi građe visoke kvalitete uz bilo koje žrtve pa i na račun smanjenja kvantitativnog iskorišćenja trupaca.

Moglo bi se zaključiti, da kod pilanske prerade tvrdih listača ima danas veće značenje kvalitativno iskorišćenje nego kvantitativno iskorišćenje. Stepen forsiranja kvalitativnog iskorišćenja naravno ima svoje granice, koje su definirane uglavnom time, da se postigne veća ukupna vrijednost proizvodnje, kao rezultat i kvantitativnog i kvalitativnog iskorišćenja trupaca.

*Drvena industrija kod nas i u svijetu*

## BUDUĆNOST UPOTREBE DRVA

Nedavno je međunarodna organizacija FAO (OUN) izdala ediciju pod naslovom »European Timber Trends and Prospects«, u kojoj je opširno obrađen koliko razvoj upotrebe drveta do 1960. godine toliko i predviđanja za naredno razdoblje od 1960—1975. godine. Obrada je dokumentirana brojnim tabelarnim podacima. Ovdje ćemo iznijeti nekoja zapažanja u vezi s ovim dijelom prema objavljenim komentarima austrijske stručne štampe (Ispor. P. Handel-Mazzetti: Der Trend in der Holzverwertung, Internat. Holzmarkt, Wien. br. 22/64.).

Zelimo li stvoriti pravilnu sliku o budućem razvitku upotrebe drveta, onda moramo držati u vidu slijedeće činjenice: a) prirast stanovništva, b) dizanje stambenog standarda s obzirom na veličinu i opremu stambenih objekata, i c) sve veće učešće širih narodnih slojeva u tzv. standardu blagostanja, koji je uzrokovalo povećanje i pojeftinjenje proizvodnje te porast prihoda po stanovniku. Sve je ovo razumljivo samo po sebi uz jedinu pretpostavku, da neće doći do Trećeg svjetskog rata.

Kod ocjene ove situacije treba posebno uvažiti činjenicu, da je u toku posljednjih nekoliko decenija drvo kod nekih građevnih elemenata (npr. kod prozora i podova) zamijenjeno s drugim materijalima. Ta je zamjena već uznapredovala tako daleko, da je potreba na drvenoj građi za građevne svrhe naročito u području Srednje Evrope smanjena na  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{4}$  onog iznosa, koji je iskazivala potreba prije Prvog svjetskog rata. To još uvijek ne znači, da je ta zamjena definitivna. Ne smijemo zaboraviti, da izdržljivost i uopće trajanje surogatnih materijala još nije moglo biti utvrđeno s jednostavnih razloga, što je razdoblje njegove primjene prekratko.

Vremenski interval 1950—1960. godine, koji se u biti ima uzeti kao »poratno razdoblje« omogućuje u izvjesnoj mjeri stvaranje pogleda na budućnost sve do 1975. godine. Pogotovo je to moguće danas, kad možemo pretpostaviti, da nam je stanje do 1965. godine u cijelosti poznato. Od mnogih pitanja, koja se kod analiziranja dosadanjeg stanja pojavljuju, dolazi na prvom mjestu problem potrošnje a napose njezino gibanje u pojedinim državama. Ali kod tretiranja ovog pitanja treba veliki oprez. Poznato je, da je u nordijskim zemljama (Finska, Norveška i Švedska) još i danas vrlo raširena izgradnja drvenih stambenih kuća, i toj okolnosti treba pripisati tamošnju izuzetno veliku potrošnju piljene građe. Sasvim je druga situacija u državama Srednje Evrope, gdje je potrošnja mnogo manja, ali ovdje i nema na raspoloženju tako velikih šumskih kompleksa kao u nordijskim zemljama. Što više u srednjoevropskom prostoru ima država, koje su upućene i na uvoz drveta. Još je različnije stanje u zemljama Mediterana, koje gotovo sve moraju uvoziti drvo svih

Ako bi u budućnosti došlo do povećane potražnje za pilanskim otpacima tvrdih listača, a to znači ako bi porasla vrijednost tih otpadaka ili bi došlo do pada vrijednosti sitnih sortimenata, sigurno bi to uzrokovalo tendencije izrade samo krupnih sortimenata — kao što je to danas slučaj kod četinjača. To bi opet pridonjelo daljnjem smanjenju značenja kvantitativnog iskorišćenja pilanskih trupaca tvrdih listača.

M. Brežnjak

asortimana, ali u kojima prevladavaju kamene građevine.

Znamo, da u svim evropskim državama postoje veliki programi pošumljavanja. Zapadna stručna štampa naročito spominje plan Španije (5 mil. ha) i Velike Britanije (1 mil. ha), zatim opsežna pošumljavanja u Zapadnoj Njemačkoj i osnivanja ogromnih plantaža topola u Italiji. Slične akcije možemo konstatirati i u drugim državama. Tako u samoj Austriji čeka na pošumljavanje 500 tisuća ha, a u našoj državi prema oficijelnoj statistici zaprema šumska neobrasla površina ništa manje nego 1.183 tisuća ha (goleti i krš 1.167, a živi pijesak i slatine 16 tisuća ha). Kad bismo i pretpostavili, da će sve akcije pošumljavanja uspjeti, onda još uvijek moramo računati s tim, da će do onog vremena, kad se kod vještački uzgojenih sastojina bude moglo koristiti prve prihode (40 — 50 godina) narasti i stanovništvo i to najmanje za 20%. To će povećanje populacije izazvati razumljivo još veću potrošnju specijalno u industriji celuloze, papira i ploča. Može se čak reći, da izuzev socijalističke države, niti ova pošumljavanja neće uz postojeće rezerve biti dovoljna, da bi se mogla podmiriti potreba na drvu kod zapadnoevropskih država.

Prije svega ovdje ćemo se zaustaviti na potrebi za drvom u raznim vremenskim periodima. Tako se za period 1949—1951. god. navodi, da je bilo raspoloživo 173,400.000 m<sup>3</sup> a stvarno prerađeno 168,600.000 m<sup>3</sup>, a to znači suvišak od 4,8%. U narednom razdoblju 1959—1961. god. već dobivamo sasvim izmijenjenu sliku. Tu je raspoloživo 212,0 mil. m<sup>3</sup> a utrošeno 232,5 mil. m<sup>3</sup>. Tu se je dakle pojavio manjak i to od 20,6%. Ali još nepovoljniju sliku daje predviđanje za 1975. godinu. Tada će predvidno biti na raspoloženju 270,0 mil. m<sup>3</sup>, ali će se potrošnja kretati u granicama 313—340 mil. m<sup>3</sup>. Tu je manjak porasao za više nego na dvostruko (43—70%). Već ova slika, sama za sebe, znači otvoren apel na evropsko šumarstvo: pošumljavanje u što moguće kraćem vremenu svih zemljišta, koja ne dolaze u obzir za korišćenje u druge specijalne svrhe.

Kod postavljanja prognoze za daljnji period do 1975. godine treba na prvo mjesto postaviti potrošnju papira i ljepenke. Pritom treba računati s činjenicom, da u kulturni krug ulazi sve više naroda i zemalja i to u takovom tempu, da se potreba na novinskom i tiskovnom papiru naglo povećava ne samo u zemljama unutar kulturnog kruga nego i izvan toga kruga zbog podizanja školstva i nestajanja analfabetizma. S obzirom na dosadanj razvoj može se pouzdano pretpostaviti daljnje povećanje potrošnje papira za razdoblje od 1964—1975. godine za najmanje 20%. Proizvodnja je ljepenke od 1960. god. (19,9 mil. t) do 1965. god. porasla na 27,5 mil. t. dakle za gotovo 40%.

Vjerojatno će ovaj procenat ostati i nadalje, pa možemo računati, da će ta proizvodnja do 1975. godine porasti na okruglo 40 mil. t.

Na drugom mjestu treba promotriti razvoj proizvodnje vještačkih ploča, koje će gotovo u jednakoj mjeri utjecati na gibanje potrošnje drveta. Ako od svijeta triju osnovnih vrsta ovih preradevina promovimo svaku za sebe, onda kod **šperploča** izlazi gibanje proizvodnje:

u razdoblju 1949—1951. god.	1,348 mil. m <sup>3</sup>
u razdoblju 1959—1961. god.	2,598 mil. m <sup>3</sup>

a to predstavlja porast za gotovo 100%. Može se s velikom vjerojatnošću uzeti, da će ovakav razvoj ostati sve do 1975. godine, a to bi onda značilo daljnjih 150% odnosno uvećanje na preko 6 mil. m<sup>3</sup>. Uspom je još izrazitiji kod druge skupine vještačkih ploča tj. kod **vlaknatica**, gdje nam komparacija daje slijedeće gibanje:

u razdoblju 1949—1951. god.	707.000 t.
u razdoblju 1959—1961. god.	1,701.000 t.

dakle povećanje od oko 140%. Ova se proizvodnja po svim znacima neće povećavati u procentu jednakom onom kod šperploča, ali još uvijek u velikoj mjeri tako, da se to povećanje do 1975. godine može sa sigurnošću ocijeniti u visini 120%, a to bi značilo količinu od 4,5 do 5,0 mil. t. cjelokupne produkcije. Kod ploča **iverica** ovaj je uspom mnogo revolucionarniji. Kod njih se može ustanoviti gibanje proizvodnje.

u razdoblju 1954—1956. god.	246.000 t.
u razdoblju 1959—1961. god.	1,222.000 t.

a to je ništa manje nego peterostruki porast. Postavlja se pitanje da li će ovakav tempo ostati i nadalje. Nesporno je, da se i kod ovih ploča može očekivati dizanje produkcije ali se tu ne smije ići predaleko. Austrijski komentar uzima, da će proizvodnja iverica 1975. god. iznositi oko 4 mil. tona.

Ovo malo brojeva iz kompariranih podataka uvjerljivo dokazuje, da budućnost upotrebe drveta pripada fabricaciji papira i vještačkih ploča bez obzira na okolnost, što će u nekim zemljama stambena izgradnja

tražiti i nadalje velike množine piljene građe. Sto se tiče ostalih sortimenata, ovdje ćemo se osvrnuti na neke masovne produkte iz drveta tj. na rudničku građu, t-t. stupove i željezničke pragove. Kod rudničkih **podgrada** se predviđa sniženje potrebe. Tu se drvene konstrukcije unatoč njihovih dobrih svojstava (osobito tzv. Warnungsfähigkeit) već zamjenjuju sa željeznim. Može se prema tome pretpostaviti i daljnje sukcesivno snižavanje potrebe u budućnosti. Drukčija je stvar kod telefonskih i telegrafskih **stupova**. Njihova će potreba vjerojatno rasti i dalje, jer će se postavljati stalno nove linije, — što je u izravnoj vezi s uvećanjem naselja i saobraćajne mreže. Posebnu studiju zahtijeva problem potrebe na drvenim **željezničkim pragovima**, kod kojih se nakon dugogodišnjih istraživanja i eksperimenata počima vršiti zamjena s željezo-betonskim pragovima. Međutim i ova se zamjena može primiti s izvjesnom suzdržljivošću, jer ni ona nije izašla iz stadija pokusa. Kako izvješćuje poznata stručna revija »Forstliche Zeitschrift« iz Münchena, ovi željezo-betonski pragovi nisu mogli izdržati jaku studen (nastupaju raspucavanja) pa bez obzira na druge nedostatke u ovom pogledu zaostaju za drvenim pragovima. Radi toga je nemoguće već sada predvidjeti kako će se kretati potreba na drvenim pragovima u doglednoj budućnosti.

Ako sada tačno promovimo čitav kompleks korišćenja šume i drveta, onda moramo konstatirati, da iskorišćavanje šuma ne stoji uvijek u punom suglasju s korišćenjem drveta. A ipak iz svega izloženog izlazi, da je suradnja između šumskog gospodarstva i drvne industrije neophodno potrebna. Samo na taj način možemo s jedne strane iskorišćavati naše šume do maksimuma, ali bez potrebe ulaženja u prethvate, a s druge strane osigurati trajnu alimentaciju industrije. Vjerojatno će se i kod nas, kao i u ostalim zemljama ponekad ukrštavati interesi industrije papira i industrije ploča, ali će se kod dobro postavljene i promišljene suradnje uvijek nalaziti rješenja za dobro opće narodne privrede.

S. F.

## POSLOVNO UDRUŽENJE DRVNE INDUSTRIJE I ŠUMARSTVA RIJ E K A

Žrtava fašizma 1 — Telefon 23-664

SVIM SVOJIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA I SURADNICIMA

želi

SRETNU NOVU GODINU 1965.



# Exportna problematika

## STANJE NA EVROPSKOM TRŽIŠTU DRVETA

U toku oktobarskog zasjedanja Komiteta za drvo Ekonomske komisije Ujedinjenih Nacija za Evropu podnesen je izvještaj na osnovu kojeg se može zaključiti, da će ovogodišnja proizvodnja, trgovina i potrošnja drva dostići svoj poslijeratni rekord. To se zaključuje na osnovu izvještaja koji su ovoj organizaciji pristigli za period prvih devet mjeseci 1964. godine.

Ako analiziramo situaciju po grupama glavnih sorti-menata, vidjet ćemo da je posljednjih nekoliko godina (uključivo 1963.) proizvodnja **meke piljene grade** u Evropi pokazivala tendencu smanjenja. Tako je u 1963. god. smanjenje u Čehoslovačkoj iznosilo 65.000 std, u Finskoj 60.000 std, u Jugoslaviji i Rumunjskoj također je došlo do smanjenja, ali su ove zemlje, zajedno sa Čehoslovačkom, svejedno u toj godini povećale svoj izvoz. Do povećanja proizvodnje došlo je jedino u Švedskoj, i to za oko 60.000 std. S druge strane, zemlje uvoznice u toku 1963. godine povećale su uvozne kontingente. To se posebno odnosi na Italiju, Francusku i DR Njemačku.

U toku prvih 6 mjeseci 1964. evropski uvoz meke grade i dalje pokazuje jasnu tendencu povećanja, te je za 400.000 std ili za 21% veći od uvoza u istom periodu prošle godine. Izvoz su posebno povećale zapadno-evropske zemlje, kao Vel. Britanija, Holandija, Francuska, SR Njemačka i Danska.

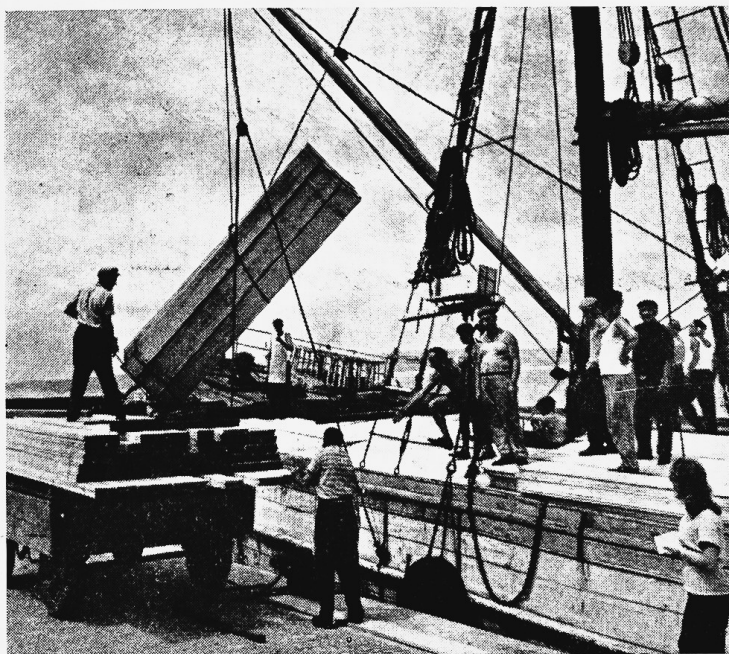
Iz ovog se može zaključiti, da zemlje deficitarne u mekoj gradi, koje se uglavnom orijentiraju na uvoz, povećavaju uvoz i potrošnju svog artikla, dok zemlje

proizvođači meke grade nastoje udovoljiti povećanu potražnju i iskoristiti situaciju na tržištu, ponekad i na uštrb domaće potrošnje. Izuzetak u ovome jedino je Italija, koja je, iako jedan od glavnih uvoznika ovog artikla, u prvoj polovini 1964. smanjila uvoz za oko 30%.

Kod **tvrdog drva** situacija u Evropi se pokazuje u drugom svijetlu, tj. drukčije nego kod meke grade. Naime, ovdje je proizvodnja već nekoliko godina u stalnom porastu, pa je i u toku prvih 6 mjeseci 1964. došlo do povećanja proizvodnje za otprilike 1 milion kubika. Ovo povećanje posebno je došlo do izražaja u zemljama jugoistočne Evrope. Paralelno s povećanjem proizvodnje i razmjene između evropskih zemalja, dolazi također do povećanog uvoza tvrdog drva iz tropskih zemalja, naročito trupaca. U isporukama tvrdih vrsta na prvom mjestu je Obala slonove kosti, a zapaženo je također učešće Gane i Konga (Brazavil).

Tržište **celuloznog drva** zadržava i nadalje obilježja čvrstoće. Evropski uvoz ovog artikla u prvoj polovini 1964. iznosio je 3,96 miliona kubnih metara, što predstavlja više od rekorda. Među zemljama izvoznicama i proizvođačima posebno mjesto pripada Sovjetskom Savezu i Švedskoj, dok je Finska, nekad poznati izvoznik celuloznog drva, došla u situaciju da svoje vlastite potrebe djelomično namiruje iz Sovjetskog Saveza.

Najveći porast proizvodnje, a isto tako trgovine i potrošnje, ostvaren je kod raznih vrsta **ploča**. No kod ovih moramo razlikovati šper-ploče, gdje Evropa još uvijek ostaje kao netto uvoznik (u 1963. godini uvoz je



Utovar rezane grade u luci Senj

povećan za oko 300.000 kub. metara), od ostalih ploča, u kojima je netto izvoznik. U 1963. netto izvoz vlaknatica iznosio je 189.000 tona, dok je netto izvoz iverica iste godine povećan za 28.000 tona.

Šper-ploče i nadalje iz istočno-evropskih zemalja odlaze u Zapadnu Evropu (naročito je porastao izvoz iz Rumunije), dok se trgovina ivericama uglavnom odvija između zemalja zajedničkog tržišta. Izvještaj Komiteta za drvo posebno upozorava na činjenicu, da potrošnja iverica zaostaje za porastom kapaciteta za njihovu proizvodnju, te se i ubuduće u ovoj industriji može očekivati oštra konkurencija.

Jugoslavenski izvoz drva u toku 1964. god. imao je povoljan tok, te se može reći, da su izvoznici drva s dosta uspjeha iskoristili situaciju na evropskom tržištu.

Podaci za prvih devet mjeseci 1964. ukazuju, da su osobito zapaženi rezultati postignuti u izvozu bukovine, kod koje povećanje izvoza u odnosu na isti period ranije godine iznosi preko 30%. Povećanje kod furnira iznosi preko 20%, kod šper-ploča 28%, zatim je pove-

ćan izvoz sanduka i, što smatramo naročito značajnim, namještaja. Glavni kupci namještaja u Evropi bili su SR Njemačka, SSSR i Madarska.

Do smanjenja izvoza došlo je kod piljene grade četinara, kako zbog planiranog smanjenja sječa, tako i zbog povećanja potrošnje u tuzemstvu. Poslovi na izvozu montažnih kuća, proizvoda inatarije, šper-ploča i ogrjevnog drva mogli bi biti daleko uspješniji, kad bi se otklonile neke slabosti u proizvodnji i eksportnoj operativi.

Ovo su konstatacije do kojih dolazimo u periodu, kad iz 1964. prelazimo u 1965. godinu, pa stoga s mnogo vjerojatnosti možemo očekivati, da će situacija za zemlje izvoznice i proizvođače drva i u 1965. biti povoljna. Našoj drvnoj industriji i izvoznicima drva pruža se prema tome prilika, da se još jače afirmiraju na evropskom tržištu i da time pridonesu jačanju privredne moći naše zemlje.

A. I.

KORDUN

TVORNICA "KORDUN" KARLOVAC

JUGOSLAVIJA

**PROIZVODIMO:**

**GATER PILE**  
dvostruko ozubljene  
obične  
okovane

**TRAČNE PILE**  
uske i široke

**KRUŽNE PILE**  
razne

**KRUŽNE**  
pile sa tvrdim  
metalom (widia)

**PRIBOR**  
napinjače, i sl.

**RUČNE PILE**  
razne

Telefon: 3506  
Telex: 026-27  
Telegram: »Kordun«

C. GIORDANO:

## MODERNA TEHNIKA DRVNIH KONSTRUKCIJA

La moderna tecnica della costruzioni in legno (Moderna tehnika drvnih konstrukcija), 3. prerađeno i dopunjeno izdanje, 798 stranica s 581 crteža i slika, 63 tablica, 46 praktičkih kalkulacija i 16 tabela sa 64 slika u boji nekih važnijih vrsta drveća — Ed. U. Hoepli, Milano, 1964.

Pred nama je treće prerađeno i popunjeno izdanje jednog značajnog djela prof. dr. Ing. G. Giordano-a, redovnog profesora tehnologije drva i iskorišćavanja šuma na sveučilištu u Firenzi i direktora Nacionalnog centra za drvo Nacionalnog savjeta za istraživanje.

Prvo izdanje izašlo je iz štampe 1946. godine, drugo 1952. godine, a treće 1964. godine. Ovo opsežno djelo sastoji se od 10 poglavlja i dodatka.

U uvodnoj riječi prof. Giordano sažeto prikazuje osnovne karakteristike građe drva, teksture i ostalih estetskih svojstava, kvruga, usukanosti, okružljivosti, kompresionog i tenzionog drva, građe godova, grešaka uslijed napadaja gljiva i insekata, odnosno drva i vlage odnosno vode.

U prvom poglavlju razrađene su mehaničke karakteristike drva i elastičnost, čvrstoća na tlak, čvrstoća na vlak, čvrstoća na savijanje, čvrstoća na sukanje (torzija), čvrstoća na udarac, umornost materijala, tvrdoća, klasifikacija građevnog drva na klase kvalitete po čvrstoći (dozvoljeno naprezanje).

U drugom poglavlju prof. Giordano izlaže osnovne principe kalkulacija drvnih konstruktivnih elemenata. Primjena ovih principa prikazana je na velikom broju praktičnih primjera.

U trećem poglavlju prikazane su prednosti i mane drva kao građevnog materijala. Vrlo opširno prikazane su mane drva: anizotropnost, higroskopnost, štete od insekata, štete od gljiva na suhu (zraku) i u vodi, štete od ksilofagnih štetnika u moru, upaljivost drva, sagorijevanje drva, zaštita drva od požara. Na kraju ovog poglavlja ocjenjene su pojedine vrste drva po svojoj prirodnoj resistantnosti naprama promjenama i razaranju drva. Ova klasifikacija osniva se na prirodnoj trajnosti drva: vrlo trajno (25 godina i više), trajno (15—25 god.), srednje trajno (8—15 god.), slabo trajno (3—8 god.) i ne trajno (do 3 god.); i na otpornosti drva na napadaj insekata: vrlo otporno, otporno, neotporno.

U četvrtom poglavlju prikazan je kratko tehnološki proces proizvodnje furnirskih i stolarskih ploča, ploča vlaknatica, ploča iverica, lakih građevinskih ploča, sandwich-konstrukcija, oplemenjenih ploča, proizvoda iz komprimiranog i lameliranog drva.

U petom poglavlju prikazane su razne vrste spojeva i načina spajanja pojedinih elemenata drvenih konstrukcija.

U šestom poglavlju prof. Giordano prikazuje osnovne konstrukcije u drvu: krovne konstrukcije stambenih zgrada, krovne konstrukcije raspona do 30 m, drvene konstrukcije tvorničkih hala, skladišta i ostalih građevina, lamelirane konstrukcije i dr.; konstrukcije građevinskih skela, potpornih zidova, oplata, upotreba drvenih konstrukcija kod gradnje i rekonstrukcije mostova, stupovi i drveni nosači mreže električne struje, radioantene, skakaonice za skijaše, tornjevi, silosi, cijevi, obaloutvrde, lukobrani; gradnja drvenih mostova, brana i pregrada u koritu bujičnih vodotoka, gradnja rudarskih okna, tunela, drvenih kuća, skloništa, suša itd. Primjena drva u tim konstrukcijama ilustrirana je brojnim crtežima i slikama te brojnim praktičnim primjerima.

U sedmom poglavlju prof. Giordano prikazuje pojedine vrste građevnog drva: jela, smreka, ariš, bor alepski, pinija, bijeli bor, crni bor, kalabrijski bor, obični bor; kesten pitomi, eukalipt, bukva, jasen, joha, topola, hrast, cer, bagrem, te neke važnije vrste drva koje se uvažuju u Italiji: duglazija, smolasti bor (pitch pine), araukarija, smreka, jela. Za svaku vrstu drva dane su karakteristike građe, fizičkih i mehaničkih svojstava.

U osmom poglavlju prof. Giordano dao je prikaz metodike ispitivanja fizičkih i mehaničkih karakteristika drva: Monninova metodika i metodika na osnovu zaključaka konferencije za tehnologiju drva u Ženevi (1949. god.).

U devet poglavlja prikazane su dekorativne karakteristike drva i konstrukcija iz drva ilustrirane brojnim primjerima.

U desetom poglavlju prof. Giordano alfabetskim redom prikazao je pojedine vrste drva važne za dekoracije i unutarnje uređenje. U tom poglavlju na 16 tabela u boji prikazane su 64 vrste drva.

U dodatku dan je opis i klasifikacija sortimenata drva koji se upotrebljavaju u građevnim konstrukcijama. Za neke sortimente dani su francuski, engleski i njemački termini. U dodatku dana je osnovna bibliografija koja sadrži 129 naslova i dopunska bibliografija trećeg izdanja sa popisom od 61 publikacija. Na kraju dan je iscrpan stvarni indeks, nomenklatura pojedinih vrsta drva, nomenklatura pojedinih štetnika i razarača drva, indeks autora i tehničkih izvora.

I. Horvat

## STUDJA O PERSPEKTIVNOM RAZVOJU ŠUMARSTVA I INDUSTRIJE ZA PRERADU DRVETA DO 1975. GODINE

Stručne službe Organizacije Ujedinjenih Nacija za Evropu i to: Sekretarijat Odeljenja za šume FAO iz Rima i Sekretarijat Komiteta za drvo iz Ženeve, zajedničkim snagama izradili su Studiju o perspektivnom razvoju šumarstva i industrije za preradu drveta do 1975. godine za Evropu, koja na oko 230 stranica štampanog teksta, sa preko 180 tabelarnih pregleda i 11 grafikona pruža sveobuhvatnu sliku i pregled dosadašnjeg stanja i budućeg razvoja drvene privrede i to za sve grane u lancu: šumarstvo — drvna industrija — industrija celuloze i papira.

Kao što je poznato, prva orijentaciona Studija bila je izrađena za period od 1950. do 1960. godine, tako da ova Studija predstavlja u stvari nastavak i proširenje, odnosno nadopunu s ostvarenim podacima u vremen-

skom razdoblju od 1950. do 1960. godine, tako da se na temelju proverenih i postignutih rezultata u proteklom 10-godišnjem periodu, sa mnogo više sigurnosti i realnosti, daje ocena i predviđaju trendovi razvoja do 1975. godine, pa u nekim slučajevima i još dalje.

U sastavljanju i obradi ove Studije pošlo se, sasvim ispravno, od dosadanjeg i budućeg razvoja potrošnje drveta u Evropi, jer je konačno osnovni cilj i privredni zadatak naših grana u lancu, da zadovolje potrošnju. U tom cilju Studija pruža orijentaciju u pogledu uslova i mogućnosti pokrivanja rastućih potreba na drvetu iz evropskih, a izvan-evropskih izvora, jer kako se ističe u uvodnom delu ove Studije, obim i budući razvoj potrošnje drveta u Evropi najbolje ilustruje činjenica, da je u periodu od 1950. do 1960. godine potrošnja drveta

bila za dva puta veća nego za protekli period od 40 godina (od 1910. do 1950. godine).

Ova kompleksna materija, koja obrađuje sve naše grane u lancu, obuhvaćena je u posebnim poglavljima, koja su opet grupisana u šest delova i to: Uvod, Potrošnja, Primarna prerada, Proizvodnja drveta — sirovine, Promet i trgovina, Zaključak, a u svakom od ovih delova detaljno su prikazani i analizirani ostvareni rezultati u periodu od 1950. do 1960. godine. Isto tako zacrtana je i buduća orijentacija o trendovima razvoja do 1975. godine za sve grane u lancu: šumarstvo, drvna industrija i industrija celuloze i papira, kao i za pojedine delatnosti u svakoj privrednoj grani iz našeg ciklusa.

**U prvom delu**, koji obrađuje potrošnju — dosadanj i buduću — Studija obuhvaća sve vidove i sektore potrošnje i to: građevinarstvo, i ostalu visokogradnju, finalnu industriju — nameštaj, železnice, rudnike, papirnu industriju, ambalažu i industriju veštačkih vlakana, kao osnovnih potrošača drveta kao sirovine.

Posebno je i detaljno obrađena dosadanja i buduća potrošnja svih vrsta ploča od drveta, kao i potrošnja drveta za ostale grane industrije.

U ovom delu Studije analizira se potrošnja drveta, kao i buduću razvoj te potrošnje sa stanovišta krajnjih potrošača, i to u evropskim i nacionalnim proporcijama za pojedine evropske zemlje ili grupe zemalja.

**Drugi deo** obuhvata ekonomske analize i aspekte industrije za preradu drveta i to počev od analize troškova proizvodnje, kapaciteta, investicija, produktivnosti, iskorišćavanja sirovine i otpadaka, pa sve do organizacionih oblika i procesa integracije s drugim fazama i delatnostima u industriji za preradu drveta, sve to posmatrano sa stanovišta pojedinih grana i grupacija u našem lancu i to opet u evropskim i nacionalnim merilima za pojedine zemlje.

**U trećem delu**, detaljno se analizira dosadnja proizvodnja drveta kao sirovine (seča i eksploatacija šuma) i to za pojedine evropske zemlje ili grupe zemalja, odnosno geografske i privredne regione, a isto tako analiziraju se mogućnosti za povećano iskorišćavanje šuma i veću proizvodnju drveta do 1975. godine i dalje sa ciljem da se, pod određenim uslovima, stalno rastuće evropske potrebe u maksimalnoj mogućoj meri, pokriju iz evropskih izvora.

**Četvrti deo** obuhvata razvoj trgovine i prometa za proizvode svih grana u našem privrednom lancu i to: za proizvode eksploatacije šuma, drvne industrije i industrije celuloze i papira, sve to posmatramo sa stanovišta među-evropskog, a i međunarodnog prometa. U ovom delu detaljnije je obrađen dosadnji razvoj trgovine i prometa, a posebno razvojni trendovi izvoza i uvoza, za neke osnovne proizvode ili grupe proizvoda i to za: rezanu građu četinaru, tvrdu rezanu građu, sve vrste ploča, jamsko drvo, željezničke pragove, mehaničku celulozu, hemijsku celulozu, roto-papir, karton i ostale vrste papira.

U zaključnom poglavlju daju se sumarni pregledi i analize u pogledu evropske potrošnje drveta kao sirovine do 1960. godine, kao i analiza evropskih potreba do 1975. godine. Istovremeno se u tom poglavlju razmatraju mogućnosti snabdevanja evropske drvne industrije potrebnim drvetom kao sirovinom i to ne samo iz evropskih, nego i izvan-evropskih izvora, obzirom na nastale promene u tokovima prometa, kao i potrebe snabdevanja drvetom kao sirovinom iz jednog šireg područja, jer je drvo, u smislu prometa izgubilo lokalni karakter i postalo predmet međunarodne trgovine i razmene.

Radi boljeg uvida u značaj i važnost ove Studije, navodimo samo nekoliko karakterističnih poglavlja iz raznih delova ove, koji bi mogli biti od posebnog interesa za analizu i sagledavanje budućeg razvoja evropske drvne privrede, kao i za što realnije određivanje mesta i uloge u evropskom, pa i u međunarodnim okvirima našeg privrednog ciklusa šumarstvo — industrija za preradu drveta i to na temelju dosada ostvarenih re-

zultata kao i dugoročnijeg predviđanja razvoja do 1975. godine.

Za pojedine naše grupacije u lancu iznosimo sledeća karakteristična poglavlja i to:

#### a) za šumarstvo:

1. Proizvodnja oblog drveta u Evropi u pojedinim zemljama i privrednim regionima, ostvarena proizvodnja od 1950. do 1960. godine i razvoj do 1975. godine;
2. Uslovi i mogućnosti povećanja šumske proizvodnje — kratkoročno i dugoročno;
3. Prostorno drvo — upotreba i preorijentacija na industrijsku preradu.

#### b) za drvnu industriju:

1. Potrošnja i upotreba drveta u proizvodnji nameštaja;
2. Proizvodnja i potrošnja ploča na bazi drveta;
3. Upotreba i korišćenje pilanskih otpadaka;
4. Potrebe na industrijskom drvetu u Evropi do 1975. godine.

#### c) za industriju celuloze i papira:

1. Upotreba drveta, kartona i papira u ambalaži — međusobna konkurencija;
2. Potrošnja štamparskog i pisaćeg papira;
3. Upotreba celuloznih vlakana od drveta;
4. Upotreba lišćarskog drveta za proizvodnju celuloze, papira i veštačkih vlakana.

#### d) za promet i trgovinu:

1. Opšta slika evropskog prometa drvetom i drvnim proizvodima;
2. Razvoju trgovine tvrdim drvetom — oblovinom i rezanom građom — izgledi do 1975. godine;
3. Trgovina i promet ploča na bazi drveta;
4. Evropski promet celuloznog drveta i raznih vrsta celuloze (drvenjače, poluceluloze i celuloze);
5. Trgovina i promet roto-papira, kartona i ostalih vrsta papira.

U svakom slučaju Studija sačinjava zaokruženu celinu. Osnovna karakteristika i prednost sastoji se baš u tome, što se po jednom logičnom redu — počev od potrošnje, pa preko proizvodnje sve do prometa i trgovine, u posebnim poglavljima obrađuju i analiziraju sve važnije faze i delatnosti u privrednom ciklusu: šumarstvo, drvna industrija i industrija celuloze i papira, tako da upravo radi povezanosti, sveobuhvatnosti i kompletnosti, ova Studija treba da posluži kao putokaz i orijentacija u analizi sadanjeg, a naročito budućeg razvoja naših privrednih grana i pojedinih grupacija u okviru tih grana.

Radi toga bilo bi vrlo korisno i neophodno potrebno, da se s ovom Studijom, kao celinom, ne samo upoznaju, nego da je imaju kao **priručnik** sve naše privredne organizacije, Poslovna Udruženja, republičke i sreske Komore, stručne škole i Instituti, kao i svaki pojedinac — stručnjak, bez obzira na kojem se radnom mestu nalazi. Ova Studija omogućava, da se putem proveravanja i upoređivanja dosada ostvarenih trendova u razvoju naših grana, mogu svestranije i sigurnije ocenjivati, budući perspektivni trendovi razvoja, a pri svemu tome bolje i realnije sagledati razvojni put naše uže privredne oblasti ili grupacije, pa čak i pojedine privredne organizacije.

Pored toga ova Studija pruža mogućnost svestranijeg upoznavanja s razvojnim tendencijama u drvnjoj privredi, tako da se svakom pojedincu — stručnjaku, otvaraju široki vidici u sagledavanju mesta i uloge naših privrednih grana u evropskim i međunarodnim razmerama, a sve to zajedno da doprinese jednom savremenijem i progresivnijem gledanju na značaj, mesto i ulogu naših privrednih grana u našoj, a i evropskoj ekonomici.

Konačno, Ujedinjene Nacije i njihove stručne službe u sporazumu i s doprinosom svih zemalja — članica, pristupile su izradi ovakve Studije, s ciljem i željom, da ona posluži i doprinese boljem upoznavanju stanja i razvoja drvne privrede u Evropi, pa je ograničen broj

primeraka, na engleskom jeziku, dostavljen svim zemljama članicama Ujedinjenih nacija, pa i našoj zemlji, s krajnjom svrhom, da se sve naše stručne službe, organizacije i pojedinci upoznaju s ovom Studijom, te da je na odgovarajući način koriste kao pomagalo i priručnik u sagledavanju i projektovanju, odnosno planiranju razvoja naših grana u nacionalnim okvirima. Da

bi se postigla ta svrha i cilj, potrebna su materijalna sredstva, koja bi se, po našem mišljenju, mogla prikupiti od dotacija državnih organa i Ustanova (Sekretarijata za šumarstvo, Sekretarijata za industriju i Savezne privredne komore), kao i od pretplata stručnih i Poslovnih udruženja te pojedinih stručnjaka.

Ing. L. S.

## **DRVNO INDUSTRIJSKO PODUZEĆE**

### **Novoselec**

Telefon broj 2-7

Proizvodi:

piljenu građu tvrdih lišćara, klasični i bukov

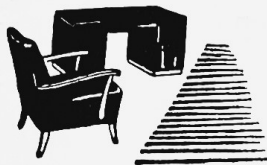
parket i hrastov mozaik-parket, furnirani

namještaj u garniturama i komadno.

SVIM POSLOVNIM PRIJATELJIMA I SVIM GRAĐANIMA JUGOSLAVIJE

ČESTITAMO

NOVU GODINU 1965.



# Iz zemlje i

VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

## Finska

Do konca je mjeseca marta ove godine u Finskoj prodano za eksport 720.000 stds piljene građe. To je okruglo 50.000 stds više nego prošle godine u jednakom razdoblju. Izveženo je samo u Veliku Britaniju 320.000 stds. Finski je koncern »ENSO« u Lahti iz svojih industrijskih rezervi prodao novu tvornicu valovite ljepenke. Godišnji će kapacitet novog pogona iznositi okruglo 30.000 tona. Pogon je opremljen britanskim postrojenjima (Internationaler Holzmarkt, Wien-Berlin, 14/64).

## Honduras

Nevjerojatno naglo širenje južno američkog borovog potkornjaka (skupina Dendroctonus) u toku je zadnjih deset mjeseci uništeno ništa manje nego blizu 500.000 hektara borovih sastojina (Pinus caribaea). Na napadnutim je površinama uginulo više od 80% svih stabala. Stetnik se počeo širiti i na teditorij susjedne države Nicarague. Na taj je način danas ugrožen čitav pojas borovih šuma u Centralnoj Americi a u samom Hondurasu daljnjih 2,5 mil. hektara borovih sastojina. Hondurenska je vlada u hitnoj akciji borbe protiv ovog kalamiteta objavila naročiti program suzbijanja. Za prvu je pomoć kod izvođenja represivnih mjera poslan u Honduras njemački univerzitetski profesor Sch w e r d t f e g e r, da bi mogao vladinim organima pružiti potrebne savjete i uputstva. Osim toga je organizacija FAO (OUN) stavila na raspoloženje specijalne skupine stručnjaka za utvrđivanje opsega katastrofe. Njemačka je Savezna Republika poslala vladi Hondurasu naročiti štab šumara entomologa a obečala je i ekipe od 36 motornih pila. Napadaj je spomenutog potkornjaka omogućio državi Hondurasu toliko veliku sječnu količinu četinjave drvene mase, da će u narednih pet do deset godina biti moguće opskrbiti jednu potpunu tvornicu celuloze i još nekoje druge vrste industrije na bazi prerade drveta (Internationaler Holzmarkt, Wien-Berlin, 14/64).

## Paraguay

Između svih država Latinske Amerike izgleda da je Paraguay privredno i tehnički najzaostaliji vjerojatno s razloga neznatne gustoće sta-

novništva, jer 2 milijuna stanovnika nastava prostor od oko 400 tisuća kvadratnih kilometara. Polovica je teritorija obrasla šumom, od koje je tek jedna trećina dosad dostupna iskorišćavanju. S obzirom na ovoliko šumsko prostranstvo drvo u Paraguaju predstavlja najvažniji eksportni artikal, koji se izvozi u količini od oko 290 tisuća tona u vrijednosti od 6—7 milijuna dolara. Najviše se izvoze dvije vrste drveća: **Quebracho**, odavno poznat po svojoj izvanrednoj tvrdoći i trajnosti (veliki sadržaj na taninu) i **Carandayeva paoma**, vrlo cijenjeno drvo za svrhe građevinarstva. Stanje se šumskih sastojina smatra vrlo povoljno, jer postojeća drvena zaliha po najnovijim procjenama doseže 2,5 milijarde m<sup>3</sup>. Sada još preostaje, da se posebno ustanovi drvena masa trgovačkih vrsta drveća a onda ispitaju praktične mogućnosti racionalne i ekonomične eksploatacije u dosad nepristupnim predjelima (L'Industria del legno, Milano, 6/64).

## AZIJA

### Kina

U južnom su Turkestanu nedavno otkrili okamenjenu šumu, čija se starost cijeni na oko 150 milijuna godina. Kod stabala su ustanovljeni u glavnom zastupnici cipresa ali i druge dendrološke vrste kojih srodnici dolaze i danas na nekim mjestima Kine, Indije i Australije. Promjeri se stabala kreću između 75 i 100 cm. Fosilna je šuma otkrivena sukcesivnim djelovanjem erozije, koja je s vremenom otkrila i uklonila najgornje slojeve zemljišta (Internationaler Holzmarkt, Wien-Berlin, 15-16/64).

### DRVNA INDUSTRIJA SOVJETSKOG SAVEZA

Glavni biljeg drvene industrije Sovjetskog Saveza daje akcija za kompleksnu preradu drvene mase, napose u okviru postavljenog plana kemizacije cjelokupne privrede. Prve su smjernice novog razvoja kemijske industrije određene već u maju 1958. godine, pa je za tu svrhu u toku minulih pet godina investirana znatna svota od 5,3 milijarda rubalja. U istom se razdoblju povećala i proizvodnja osnovnih sredstava gotovo na dvostruko. Na temelju zaključka centralnog komiteta SKP(b) iz 1963. god. bit će u toku narednih 7 godina

uloženo u kemijsku industriju daljnjih 42 milijarde rubalja.

Državni organi posvećuju naročitu pažnju ubrzanom razvoju integralne mehaničko-kemijske prerade drvene substancije. Godišnji kapacitet današnjih pogona (od kojih su nekiji još u izgradnji) za proizvodnju celuloze iznosi 2,8 mil. tona, zatim papira 2,9 a kartona 1. mil. tona. U fabricaciju su celuloze i papira već uvedeni novi tehnološki postupci. Prema postavljenom se planu predviđa povećanje kemijske prerade u velikim razmjerima tako, da će 1970. god proizvodnja iznositi kod

celuloze . . . . .	11,5 mil. tona
papira . . . . .	7,- mil. tona
ljepenke . . . . .	6,- mil. tona

K tomu se i proizvodnja viskoze ima povećati na godišnjih 930 tisuća tona. Posebno se predviđa povećanje proizvodnje ambalažnog papira, koja je 1963. godine iznosila svega 120 tisuća a do 1970. god. se ima povećati na okruglo 3 mil. tona, dakle za 25 puta.

U velikim se razmjerima predviđa i zamjena drvenih sanduka s ambalažom iz ljepenke Ova je mjera diktirana u prvom redu potrebom štednje na drvetu ali gotovo u jednakoj mjeri i potrebom štednje na ljudskoj radnoj snazi. Značajni su uspjesi postignuti kod primjene papirnih vreća za pakovanje umjetnih gnojiva, cementa i drugih rastresitih materijala. Danas se u Sovjetskom Savezu proizvodi godišnje 680 mil. komada papirnih vreća a za 1970. se godinu ta proizvodnja predviđa s godišnjih ništa manje nego 3,5 milijarda komada.

Važno je spomenuti i proizvodnju šperploča te drugih preradevina, napose onih, koje se izrađuju pretežno iz otpadnog materijala, a to su u prvom redu iverice i vlaknate. Proizvodnja se šperploča za 1970. god. predviđa u količini od 3,8 mil. m<sup>3</sup>, iverica 4,— mil. m<sup>3</sup> a vlaknata 400 mil. m<sup>3</sup> godišnje. Velika budućnost pripada i prešanim građevnim elementima, koji se sastoje iz smjese ljepila i sitnih čestica drva. Napokon se akcija proširuje i na poboljšavanje kvalitete namještaja, naravno i tu na liniji s općim napretkom tehničke kemije.

Hidrolizna se industrija u posljednje vrijeme preorijentalna na pro-



# svijeta

## DRVNE INDUSTRIJE •

izvodnju krmnih bjelančevina. Današnja proizvodnja od godišnjih 52 tisuće tona treba da se do 1970. god. poveća na 700 tisuća tona. Za tu usvrhu već izgrađeni veliki pogoni s godišnjim kapacitetima, koji se penju : na 28 tisuća tona. Daljnjim se razvojem kemijske prerade predviđa bolje i razvijenije korišćenje drveta te otpadnog materijala za proizvodnju ambalažnog papira, šperploča, iverica i vlaknatica u tolikom stepenu, da će se moći prištediti: na sirovini ogromna količina od oko 73 mil. m<sup>3</sup> piljene grade. To će omogućiti snižavanje godišnjih sječa prema planu za okruglo 100 mil. m<sup>3</sup>.

Predočimo li brojčane elemente sovjetskog plana, dobivamo za stanje u periodu 1963. (ostvareno) — 1970. (planirano) slijedeći komparativni pregled po pojedinim vrstama proizvoda:

Proizvod:	1963. god.	1970. god.
Šperploče (mil. m <sup>3</sup> )	1,6	3,8
vlaknatica (mil. m <sup>2</sup> )	102,-	400,-
iverice (mil. m <sup>3</sup> )	0,5	4,-
celuloza (mil. t.)	2,8	11,5
papir (mil. t.)	2,9	7,-
ljepnka (mil. t.)	1,-	6,-
krzna bjelančevina (000 t)	52,-	700,-

Uz općenito naglo povećanje proizvodnje ovdje je posebno važno konstatirati razvoj hidrolize drveta, kod koje se predviđa više nego deseterostruko povišenje produkcije. Upadljivo je i to, da sovjetski plan postavlja zadatak štednje s iskorišćavanjem šuma i potrošnjom drveta, što je vrlo značajno za zemlju, koja uz Kanadu raspolaže s najvećim šumskim rezervama na svijetu (Drevo, Bratislava, 7/64).

S. F.

### SOVJETSKO DRVO NA MEĐUNARODNOM TRŽIŠTU

Drvo je u sveukupnom sovjetskom eksportu tokom prošlosti zauzimalo vrlo različite položaje. Dok je za vrijeme carstva u razdoblju 1903—1907. godine vrijednost izveženog drva iznosila samo 7—8% od vrijednosti cjelokupnog eksporta, ona već u toku prvog kvartala ovog stoljeća bliže nagli uspon. Tako učešće drveta po vrijednosti iznosi

1913. godina . . . . .	10,3%
1933. godine . . . . .	15,5%
1936. godine . . . . .	26,4%

Zadnjih su godina prije Drugog svjetskog rata glavni izvozni produkti bili u svemu četiri: žito, drvo, nafta i krzna. God. 1937. realizacija je u izvozu iznosila: drvo 25,3; žito 15,9; krzna 8,9 i nafta 8,5% odnosno ukupno 58,6%.

Ova se struktura ekspanata kasnije bitno mijenja. Izvoz žitarica pada sve više tako, da već 1963. godine žitarice ulaze među uvozne produkte. Ali se umjesto nekadanjih četiriju artikala sada pojavljuje devet, među njima strojevi, metali, rudače i tekstilne preradevine. Edicija »Vnješnja trgovlja SSSR« za razdoblje 1945—1963. (izdana u Moskvi; 1964) objavljuje za 1963. godinu slijedeću strukturu sovjetskog eksporta u komparaciji sa stanjem prije Drugog svjetskog rata (1938. godine):

Strojevi	5,- <sup>o</sup>	19,7 <sup>o</sup>
Nafta i druga goriva	8,8 <sup>o</sup>	17,7 <sup>o</sup>
Metali i preradevine iz metala	1,6 <sup>o</sup>	14,7 <sup>o</sup>
Žito i živežne namir.	29,5 <sup>o</sup>	12,9 <sup>o</sup>
Drvo i preradevine iz drveta	20,3 <sup>o</sup>	5,7 <sup>o</sup>
Rude i koncentrat	2,3 <sup>o</sup>	4,- <sup>o</sup>
Zanatski proizvodi	7,9 <sup>o</sup>	2,6 <sup>o</sup>
Krzna	9,4 <sup>o</sup>	1,- <sup>o</sup>
Tekstil	4,3 <sup>o</sup>	4,6 <sup>o</sup>
Ukupno	89,1 <sup>o</sup>	82,9 <sup>o</sup>

Kako se vidi, eksport drveta i drvnih preradevina iskazuje u intervalu od nešto preko dva decenija osjetljiv pad. Drvo je iz drugog (1938) došlo na peto mjesto (1963). Kada bismo samo na osnovu ove konstatacije prosuđivali ulogu drveta u sovjetskom eksportu, onda bismo došli do posve krivih zaključaka. Drvo u tom izvozu ima mnogo veću vrijednost nego što iskazuju numerički podaci. Treba uvažiti, da se drvo i njegove preradevine izvoze isključivo u kapitalističke zemlje (Evropski Zapad i Japan) i kao takovo vrši presudnu funkciju kod nabave deviznih sred-

tu ima vodeću ulogu. U toku se posljednjih pet godina izvoz drveta podvostručio, a dapače i nadalje pokazuje progresivnu tendenciju. U četrdeset se pristaništa Sovjetskog Saveza godišnje na tisuće teretnih brodova tovari: drvom, a s druge strane na stotine tisuća vagona s drvom i njegovim preradevinama prelazi granice sovjetskog teritorija. K tome se k tradicionalnim izvoznim drvnim sortimentima u sve većoj mjeri pridružuje celuloza, papir, vlaknatica i iverice. Za eksport u glavnom rade pogoni evropskog sjevera i sjeverozapada, zatim područja Urala i sibirskih oblasti oko Krasnojarska i Habarovska na Ohotskom moru. Svakako da je i konkurencija drugih zemalja nametnula i Sovjetskom Savezu pojačanu pažnju na tačno pridržavanje rokova isporuke, uvjeta kvaliteta a naročito stepena vlažnosti odnosno suhoće drveta.

Nema sumnje, da i ogromne investicije, koje se danas u Sovjetskom Savezu ulažu u izgradnju drvene industrije, nadalje u izgradnju morskih pristaništa i trgovačke flote nagovještavaju stalno sve jaču aktivnost drvnog eksporta (Po informacijama E. Buchholza, Holz-Zentralblatt, Stuttgart, br. 124 ex 1964).

S. F.

### KRETANJE PROIZVODNJE VJEŠTAČKIH PLOČA U ZAPADNOJ NJEMAČKOJ

Na zasjedanju prošlog juna u Edinburgu evropska federacija sindikata proizvođača iverica (»FESYP«), čiji se sekretarijat nalazi u Frankfurtu na Majni, objavila nekoliko podataka fundamentalne važnosti iz područja proizvodnje iverica. U tim je podacima iskazan razvoj proizvodnje ovih ploča uporedo s proizvodnjom šperploča i vlaknatica. Komparaciju podataka (šperploče po aproksimativnoj procjeni) daje slijedeća tabela:

Proizvod:	1959	1960	1961	1962	1963
Iverice	1388	1966	2300	2746	3366
Šperploče	1850	2000	2060	2200	2500
Vlaknatica	1725	2140	2300	2645	2764

Ova uvećavanja, izražena u procentima, iskazuju za pojedinu godinu u poredbi sa stanjem u prijašnjoj godini za pojedine sortimente:

a) IVERICE:	1959 — 1960: . . . . .	41,6%
	1960 — 1961: . . . . .	16,9%
	1962 — 1963: . . . . .	22,6%
b) ŠPERPLOČE:	1959 — 1960: . . . . .	8,1%
	1960 — 1961: . . . . .	3,- <sup>o</sup>
	1962 — 1963: . . . . .	13,6%
c) VLAKNATICE:	1959 — 1960: . . . . .	24,- <sup>o</sup>
	1960 — 1961: . . . . .	7,5 <sup>o</sup>
	1961 — 1962: . . . . .	15,- <sup>o</sup>
	1962 — 1963: . . . . .	4,1 <sup>o</sup>

stava. Tu se udio drveta odmah diže na okruglo 25%. Nije stoga nikakovo preuveličavanje, kad nekoji sovjetski državnici u svojim nedavnim izjavama označuju dvodjeljske radnike u Arhangjelsku kao dobavljače zlata i pritom naglašuju, da je korisnije forsirati eksport drveta nego kopanje zlatne rudače.

Vrlo su značajni i izvodi predsjednika eksportnog udruženja »Eksportles«, u Sovjetskom Savezu V. Ničkova, koje je pred kratko vrijeme objavila revija »Lesnaja promyšlenost« u slijedećoj stilizaciji:

»Sovjetski Savez podržava trgovinu drvom sa 60 zemalja. Kao eksportna zemlja za drvo dolazi odmah iza Kanade tj. u svijetu je na drugom mjestu, dok na evropskom kontinen-

Kako se vidi, uvećavanje je proizvodnje ploča iverica ne samo veće nego i naglije od onog kod drugih vrsta ploča (šperploča i vlaknatica). Slična se pojava primjećuje i kod izrade namještaja, koja se u toku posljednjeg decenija podvostručila. Vrijednost je izrađenog namještaja

iznosila 1962. godine oko 2 milijarde maraka. Može se uzeti, da je 1962 godina rekordna, jer kasnije proizvodnja kod glavnih proizvođača pada. Tako iznosi pad kod blagovaona 15,5 posto (35.346 jedinica 1963. naprama 41.335 jedinica 1962.), a kod spavaćih soba 8,3% (776.835 jedinica 1963. na-

prama 853.016 jedinica 1962.). Uvećanje u ovom periodu iskazuju jedino kompletne kuhinje i to s 27,7% s 188.314 jedinica 1963. naprama 147.543 jedinica 1962. godine (L'Industria del legno, Milano 9-64).

S. F.

*Naša kzonika*

## PROFESOR DR. ERIC A. ANDERSON U ZAGREBU

Dne 12. i 13. XI 1964. posjetio je Zagreb ugledni američki tehnolog profesor dr. Eric A. Anderson. On je profesor tehnologije drva i šef Wood Products Engineering Department, College of Forestry, Syracuse, N. Y. Taj je koledž jedan od najvećih i najbolje uređenih koledža za šumarstvo u Sjed. Američkim državama. Osnovan je 1911. samo sa jednim odjelom, a danas (nakon reorganizacije iz 1958. god.) taj koledž obuhvaća nastavu iz 5 velikih područja (Opće šumarstvo, Hortikultura, Prerada drva, Tehnologija celuloze i papira, Kemija drva) i 15 izbornih specijalizacija za redovne studente. Dekan koledža od 1952. godine je Hardy L. Shirley, profesor šumarstva.

Wood Products Engineering Department nastao je integracijom odjela za preradu drva (prvi profesor N. C. Brown) i odjela za tehnologiju drva (prvi profesor H. P. Brown). Danas taj odjel pruža studentima mogućnost četiri specijalizirana studija. To su tehnologija prerade drva, trgovina drvom, struktura drva te mehanika i fizika drva. Prof. Anderson došao je na taj odjel u 1950. godini, a danas je šef toga odjela.

Prof. Anderson došao je u Evropu da posjeti neke važnije centre nastavnog i istraživačkog rada na području tehnologije i prerade drva. Njegov posjet Evropi planiran je od septembra 1964. do kraja januara 1965. godine. Prije posjeta Zagrebu on je posjetio neke važnije centre u Engleskoj, Švedskoj, Finskoj, Njemačkoj, Francuskoj, Švicarskoj i Austriji. U Zagreb je stigao iz Beča dne 11. XI 1964 pred večer. Prema utvrđenom planu prof. dr. Anderson posjetio je dne 12. XI 1964. Šumarski fakultet, a dne 13. XI 1964. Institut za drvo.

Na Šumarskom fakultetu prof. Anderson posjetio je dekana prof. N. Neidhardta, pregledao neke Zavode Drvno-industrijskog odjela i u Zavodu za tehnologiju drva održao razgovor s članovima Drvno-industrijskog odjela Šumarskog fakulteta. Razgovor se je vodio o organizaciji nastave, organizaciji i financiranju istraživačkog rada kao i o organizaciji postdiplomskog studija na Wood Products Engineering Department, College of Forestry, Syracuse. Prof. Anderson interesirao se je za isto takove probleme na Drvno-industrijskom odjelu Šumarskog fakulteta u Zagrebu.



Profesor Eric A. Anderson  
(Empire Forester 1960.)

U Institutu za drvo voden je razgovor s članovima Instituta dne 13. XI 1964. Nakon što je upoznat sa organizacijom i osnovnim područjima djelatnosti Instituta prof. Anderson je odgovorio na veći broj pitanja koja su mu postavljali pojedini članovi Instituta.

Istoga dana prof. dr. Anderson zajedno sa svojom suprugom i kćerkom, koji ga prate na putu, napustili su Zagreb na putu za Grčku.

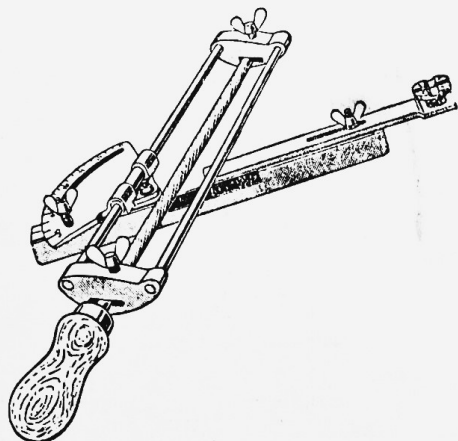
I. Horvat





# UTENZILIJA

PRVA JUGOSLAVENSKA TVORNICA GALOVIH LANACA I METALNOG PRIBORA ZA MOTORE I STROJEVE  
ZAGREB — JANKOMIR, Samoborska c. 129



ŠUMSKIM GOSPODARSTVIMA, DRVNO INDUSTRIJSKIM PODUZEĆIMA I OSTALIM KORISNICIMA MOTORNIH PILA

»STIHL - CONTRA«

NUDIMO VAM REZNE LANCE IZ VISOKO-VRIJEDNOG UVOZNOG MATERIJALA ZA DUŽINU MAČA 0,50 i 0,60 m.

TAKOĐER VAM NUDIMO NAPRAVE ZA BRUŠENJE.



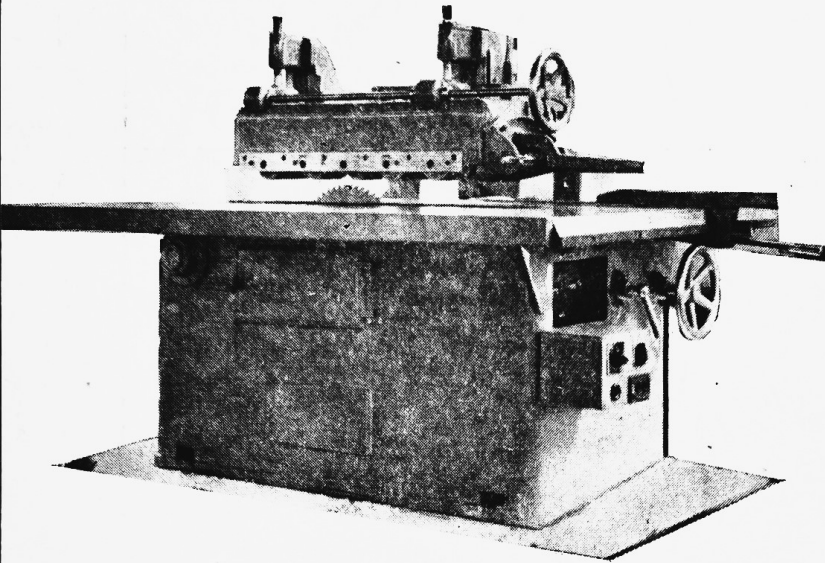
## DRVNO INDUSTRIJSKO PODUZEĆE KARLOVAC

TELEFONI: Centrala: 36-77, 38-29, 37-33, 31-36 — Direktor: 33-73

Komerc. odjel: 34-80 — Nabavni odjel: 33-53

### PROIZVODI I PRODAJE:

- Piljenu građu hrasta, bukve i ostalih tvrdih lišćara,
- Hrastov i bukov parket, lamel parket
- Furnirani namještaj,
- Autobusne stolice.



Automatska kružna pila tipa »AC«

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

**PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:**

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

**BRATSTVO**

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58