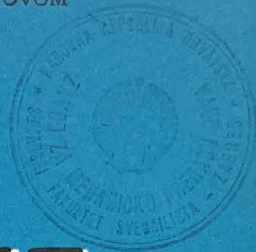


POSTARINA PLAĆENA U GOTOVOM

DRVNA INDUSTRIJA



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



BROJ 5-6

SVIBANJ — LIPANJ 1964.

GODINA XV



ŽIČNICA

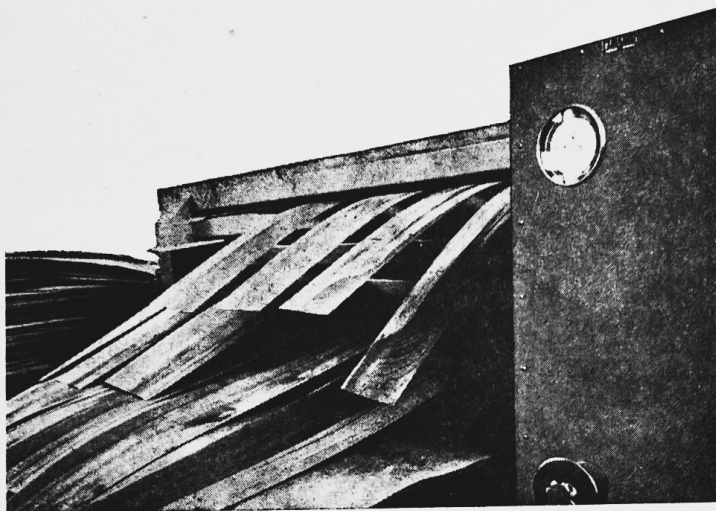
LJUBLJANA, TRŽAŠKA CESTA 49

H. c. 21-686, Komerciala 21-870

PROIZVODI STROJEVE I OPREMU
ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROIZVODNI PROGRAM:

- Visikoturažne i nadstolne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljne 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



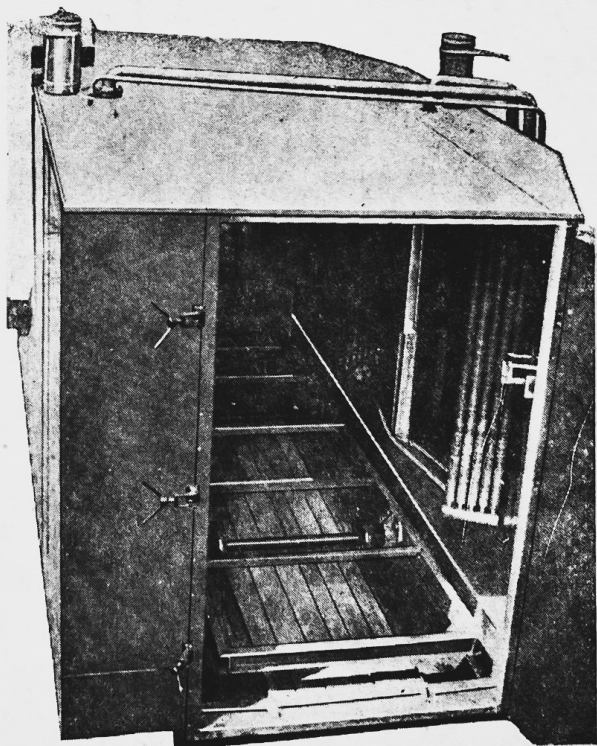
Sušara za furnir na valjke tipa FUS

- 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 m³ 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



Sušara za drvo na paru tipa LS-6

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XV

SVIBANJ — LIPANJ 1964.

BROJ 5—6

S A D R Ź A J

Inž. Franjo Štajduhar

UVJETI ZA OPLEMENJIVANJE IVERICA

Inž. Stanko Bađun

TAČNOST MJERENJA SADRŽAJA VODE U DRVU ELEKTRIČNIM INSTRUMENTOM »HYGROMETAR TYP HD-R 30«

Miloš Rašić

UZROCI CRVENILA NA LAKIRANIM POVRŠINAMA

*** Pitanja i odgovori

Inž. Milan Simić

MEĐUNARODNI SAJAM DRVETA U LJUBLJANI

*** Iz zemlje i svijeta

*** »Mi čitamo za vas«

*** Nove knjige

C O N T E N T S

Ing. Franjo Štajduhar

CONDITIONS FOR OVERLAYING OF PARTICLE BOARDS

Ing. Stanko Bađun

THE ACCURACY OF MEASUREMENT OF WOOD MOISTURE CONTENT WITH THE »HYGROMETAR, TYPE HD-R 30«

Miloš Rašić

CAUSES OF RED STAINS ON FINISHED SURFACES

*** Questions and Answers

Ing. Milan Simić

INTERNATIONAL TIMBER FAIR IN LJUBLJANA

*** Home and Foreign News

*** Timber and Wood-working Abstracts

*** New Books

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo 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, Zagreb, Ul. 8. maja br. 82 — Odgovorni urednik: dr inž. Stjepan Frančišković — Redakcioni odbor: predsjednik prof. dr Ivo Horvat, članovi: inž. Branko Matić, prof. dr Juraj Krpan, prof. dr Ivo Opačić, inž. Drago Kirasić, doc. inž. Đuro Ham, inž. Dmitar Brkanović, dipl. ec. Svetozar Grgurić, inž. Zvonimir Ettlinger, inž. Milan Kovačević, inž. Franjo Štajduhar i inž. Marija Lončarić — Teh. urednik: Andrija Ilić — Časopis izlazi mjesečno — Pretplata: godišnja za pojedince 1.000, a za poduzeća i ustanove 5.000 Din, Tisk: ITP »A. G. Matoš« Samobor

Slika na omotnoj stranici:

Žičara kojom se drvna masa s Velebita transportira na obalu Jadrana (Jablanac)

UVJETI ZA OPLEMENJIVANJE IVERICA

Uvod

Veliki zamah u izgradnji tvornica iverica u našoj zemlji nameće kao daljnji korak razvoja oplemenjivanja tih ploča. No poučeni iskustvom, nedovoljno kritičkim stavovima pri odabiranju lokacija, sirovinске baze, tehnološke opreme i osvajanja primjene samih ploča, trebalo bi ukazati na specifičnost uvjeta za oplemenjivanje kako bi se izbjegla mnoga razočaranja i neuspjesi, ako se ne postupi razložno i oprezno.

Danas ima u zemlji oko 26 tvornica iverica sa približnim kapacitetom od 146.000 t ili 260.000 m², no stvarna proizvodnja je daleko od nominalnog kapaciteta, jer je gd. 1963. proizvodnja dosegla svega oko 46.000 t odnosno 78.000 m². Uzrok tome u prvom redu je prvo puštanje u pogon mnogih dovršenih tvornica u toku godine, a zatim nedovoljno iskorištenje kapaciteta i onih tvornica koje su već bile u radu. Neiskorištenje kapaciteta onih ranije izgrađenih tvornica leži u nedovoljno osiguranoj sirovinскоj bazi ili u nedovoljnoj sigurnosti plasmata.

Po porijeklu i strukturi naše iverice možemo podijeliti u sljedeće grupe:

- a) jednoslojne iverice iz pozdera,
- b) troslojne iverice iz drva,
- c) okal iverice kao srednjice ili već obložene ploče furnirima ili vlaknaticama.

Sama heterogenost iverica isključuje neke od danas poznatih načina oplemenjivanja, što moramo svakako a priori imati na umu pri ulaženju u oplemenjivanje.

Pojam oplemenjivanja

Pojam oplemenjivanja može se postaviti šire i uže. Pod širim pojmom razumijeva se svako poboljšanje kvalitete normalne iverice bilo u smjeru njenih svojstava bilo u izgledu površine. Ovamo bi spadala npr. naročita odbojnost na vlagu (hidrofobizirane ploče), oblaganje furnirom, vlaknaticom, folijom ili laminatom.

Mi ćemo u ovoj analizi pojam oplemenjivanja uzeti uže tj. pod oplemenjivanjem razumijevat ćemo oblaganje iverice s folijama u svrhu oplemenjivanja površine ploča. Ovaj je naime postupak daleko jeftiniji, a postiže isti estetski efekat kao i skupo naljepljivanje laminata.

Tehnološki postupak

Iverica, obično troslojna ili rjeđe jednoslojna, nakon što je fino obrušena oblaže se s papirima, koji su impregnirani smolama. U pravilu oblaganje se vrši s obje strane ploče. U vrućim hidrauličkim prešama, kod kojih postoji mogućnost hlađenja za vrijeme presnog ciklusa, aktiviraju se pri ranijoj impregnaciji, zaustavljeni procesi kondenzacije smola u filmovima. Papiri se lijepe na ivericu, smole otvrdnjuju i ukružuju se pod utjecajem pritiska, topline i hladnog šoka.

Ciklus prešanja traje 20—30 minuta, a pritisak ne smije mnogo prelaziti maksimalni pritisak, s kojim su iverice prešane. On obično leži ispod 25—30 kg/cm². Temperatura grijanja iznosi 150°C, dok hlađenje ide na 40—50°C u razmjerno kratkom roku od 5—10 minuta.

Folije za oblaganje

Folije ili filmovi su alfa-celulozni papiri nato-pljeni melaminskim smolama. Samo izvjesne folije mogu biti i iz natron-papira i impregnirane sa fenolnim smolama.

Melaminska smola, što se upotrebljava za impregnaciju papira, je pretkondenzacioni proizvod melamina i formaldehida. Stepem kondenzacije kao i vrijednost p-H su tako podešeni, da se optimalno rastakanje i brzina otvrdjivanja postigne kod samog prešanja. Utjecajem temperature kod prešanja među molekulama pretkondenzirane melaminske smole dolazi do novog kemijskog vezanja u svim pravcima prostora u zatvoreni sistem tj. do potpunog otvrdjivanja. Ovako otvrdnuta melaminska smola je bezbojna, netopiva i daje vrlo tvrdnu površinu.

Folije ili filmovi, koji se za oblaganje iverica pri oplemenjivanju upotrebljavaju, dijele se prema funkciji u: dekor-filmove, overlay-filmove, barijerne i balansne filmove.

Dekor filmovi su obojeni ili naštampani alfa-celulozni papiri, koji djeluju dekorativno. Težina samih papira kreće se između 150—200 g/m², a nanos melaminske smole iznosi 90 do 120% težine papira. Boje, koje se upotrebljavaju za bojenje ili štampanje papira moraju biti postojane na svijetlo i toplinu.

Overlay-filmovi prave se iz alfa-celuloznih papira ili iz mješavine bijeljenih krpa i alfa-celuloze ili reyon-papira. Težina samog papira iznosi 25—50 g/m², a sadržaj melaminske smole po impregniranju već prema debljini papira ide od 200—400% težine papira.

Barijerni-filmovi su alfa-celulozni papiri težine 80—100 g/m² impregnirani melaminskom smolom u količini od 80—90% od težine papira.

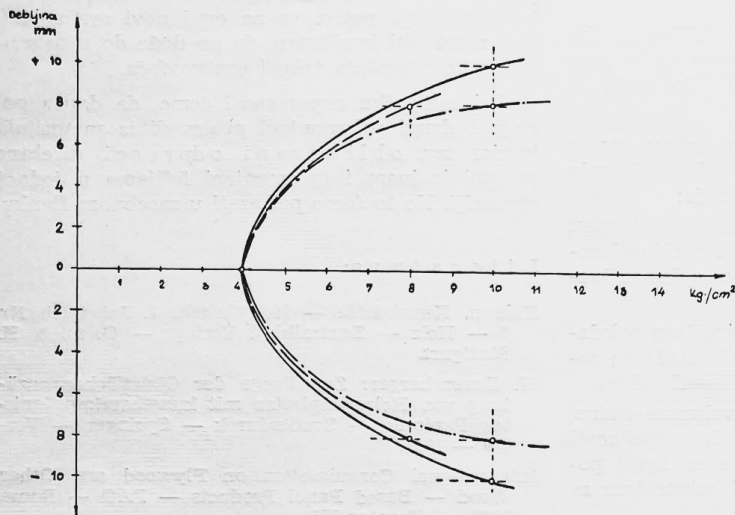
Balansni-filmovi mogu biti bilo iz alfa-celuloznih papira i impregnirani sa melaminskim smolama, bilo iz natron-papira impregniranih fenolnim smolama. Težina papira se kreće od 160—200 g/m² a nanosi se 90—120% smole od težine papira.

Funkcije filmova nisu identične, one su specifično određene. Dekor-filmovi daju izgled, boju i e-

ventualni naris oplemenjenoj ploči. Overlay-filmovi vrše zaštitu dekor-filmova, te se kod prešanja tope i postaju transparentni. Površina ovako oplemenjenih ploča mnogo je otpornija na mehanička oštećenja grebanja i ribanja. Barijerni filmovi među se kao barijera između tamne podloge ploče i svijetlih filmova za pojačanje estetskog djelovanja

nja neposredno ispod površine sa 8 i više kg/cm^2 . Grafički prikaz rasporeda čvrstoće na raslojavanje mora pokazivati što pravilniju simetričnu krivulju u vidu parabole. Ako se takova iverica oplemeni, ostatak će potpuno stabilna i ne će se bacati ni kriviti.

Sama površina iverice mora biti što gušća, fino izbrušena i ravna. U tu svrhu iveri za lica moraju



Grafikon idealnog rasporeda čvrstoće na raslojavanje u presjeku iverice

dekor-filma. Balansni filmovi imaju zadaću da održe ravnotežu jednostrano oplemenjenih ploča i stavlja ju se na poleđinu ploče.

Sa svim filmovima valja oprezno postupati čuvajući ih neoštećene u prikladnim skladištima i pazeci da im ne prođe garantni rok upotrebe.

Najbolje je čuvanje kod temperature od 20—25°C i relativne zračne vlage od 35—40% u skladištu.

Iverica kao podloga

Već iz naprijed kratko opisane tehnike rada pri oplemenjivanju vidljiva je uloga iverica kao nosača filmova tj. folija. Iako se isprva oplemenjivala svaka ploča, danas postoje već određeni preduvjeti, koje iverica za oplemenjivanje mora ispunjavati.

Prije svega iverica mora biti simetrična i homogeno građena, jer svaka griješka strukture nakon oblaganja folijama potencira se zbog djelovanja novih sila na njenim površinama. Poznato je da indicije za vrijednost iverice daje volumna težina, čvrstoća na savijanje i čvrstoća na raslojavanje. Ipak kod oplemenjivanja težište je prebačeno na volumnu težinu i vrijednost raslojavanja kako u središtu ploče, tako i neposredno ispod površine, koja se oplemenjuje. Kako volumna težina za oplemenjivanje treba biti viša od one normalnih komercijalnih iverica ($550\text{--}650\text{ kg/m}^3$), to je nužno ploče prešati jačim pritiskom tj. sa 20 kg/cm^2 i više da se postigne volumna težina od 700 kg/m^3 i više. Ovakva iverica, ako je pravilne strukture i rađena kao troslojna, mora postići čvrstoću raslojava-

biti što homogeniji, kako u svojim veličinama tako i u debljinama. Mirnoća takove površine osigurava i mirnoću oplemenjenog lica.

Daljnji uslov je održavanje jednakomjerne debljine iverica, što se postiže samo kod pravilno obrušenih ploča. Neravnomjernosti u debljini daju nemirnu površinu nakon oplemenjivanja.

Veliku važnost treba obratiti i na kondicioniranje iverica prije oplemenjivanja. Presuhe ili prevlažne ploče mogu prouzrokovati teškoće u vezanju impregniranih papira, kao i u ravnoći oplemenjene površine. Ravnomjerna raspodjela vlage u iverici bitan je uslov. Sadržaj vlage u pločama ograničen je na 7—10%. Potrebno odležavanje iverica prije oplemenjivanja iznosi 8 do 10 dana.

Rezimirajući sve nabrojene uslove proizlazi, da će samo jedan manji dio ploča iz normalne proizvodnje eventualno odgovarati i biti sposoban za oplemenjivanje.

Svrha oplemenjivanja

Iverice se oplemenjuju folijama bilo da djeluju estetski bilo da izdrže izvjesne napore, što ih kao neoplemenjene ne bi mogle zadovoljiti.

Estetski izgled daju im dekor-filmovi u raznim bojama, narisima i dessinima, a mogu se imitirati i strukture raznih plemenitih furnira tako vjerno, da ih je teško razlikovati.

Zaštitu protiv grebanja, slabih lužina i kiselina, mrljanja, vrela i hladne vode, visokih temperatura, utjecaja svijetla i drugog sigurno se postiže s ovim smolama impregniranim papirima. Zbog toga

oplemenjene iverice nalaze veliku primjenu u gradnji kuhinjskog pokućstva, sanitarnog namještaja u bolnicama, laboratorijima, hotelima, restoranima.

U građevinarstvu za interijere također služe oplemenjene iverice.

Z a k l j u č a k

Korisnost oplemenjivanja iverica folijama, iako se kod nas to još ne provodi, evidentna je. Pitanje je samo, gdje, pod kojim uslovima i koliko treba ići u oplemenjivanje.

Uzevši u obzir naprijed spomenut uslove, što se od iverice kao nosive podloge za oplemenjivanje traži, može se odmah zaključiti slijedeće:

- a) lake iverice iz pozdera bilo lana ili konoplje nisu dobar nosač za folije, niti se može očekivati naročito kvalitetna površina nakon oplemenjivanja,
- b) okal-ploče kao srednjice, zbog naročitog položaja ivera spram površina i slabe čvrstoće na savijanje, nisu također dobre kao nosači folija,
- c) troslojne iverice iz drva manje volumne težine, nesimetrične strukture, preniskih vrijednosti čvrstoća na raslojavanje neposredno ispod površine, ne bi se smjele smatrati substratom za oplemenjivanje.

Vidi se dakle, da iako imamo mnogo tvornica iverica, nisu sve sposobne odnosno nisu ni podešene za proizvodnju iverica za oplemenjivanje. Samo one koje imaju dobru sirovinu, koje mogu proizvoditi kvalitetne ploče sposobne za oplemenjivanje, došle bi u obzir.

Osim toga valja voditi računa o razmjerno skupim investicijama, o postepenom osvajanju tržišta i navikavanju potrošača na ovaj novi sortiment, koji mora biti kvalitetan, da ne dođe do razočaranja kako potrošača tako i proizvođača.

Pri zaključku napomenuti ćemo, da danas postoje i drugi oplemenjeni proizvodi iz materijala iverica tzv. oblikovani odpresci direktno prešani iz ivera i oplemenjeni folijama u jednoj operaciji. No to ćemo prikazati u zasebnom članku.

L i t e r a t u r a :

Holz u. Kunststoffe — HolzWirtsch. J. Jahrbuch Nr. 8 — Holz — Zentralblatt Verlags — G. m. b. H. Stuttgart.

W. Enzensberger: Zur Frage der Oberflächenvergütung von Holzspanplatten mit kunstharzimprägnierten Papieren — Sonderdruck — Springer — Verlag — 1961.

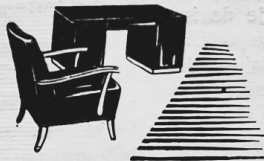
International Consultation on Plywood and Other Wood — Based Panel Products — FAO — Rome, 1963. — Chapter III

CONDITIONS FOR OVERLAYING OF PARTICLE BOARD

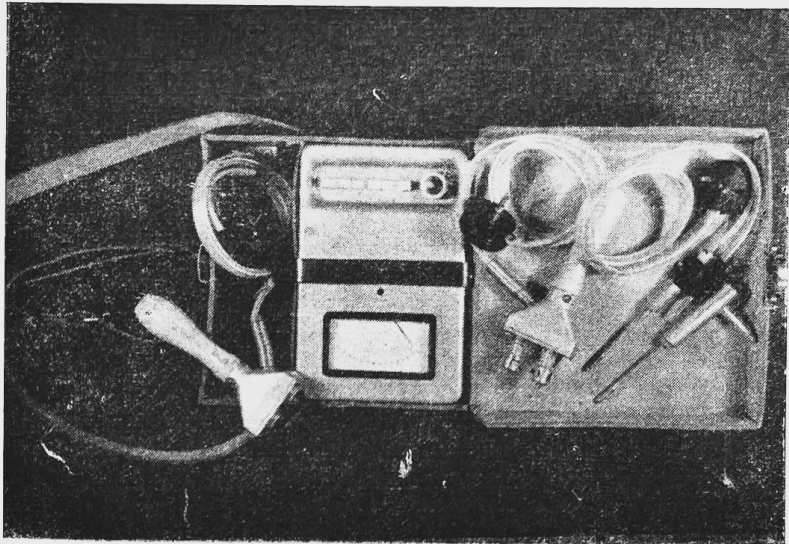
The coating of particle board with the syntetic resin impregnated papers is described. The main conditions for the particle board as the basis of the lamination sheets are:

1. the density must be above $0,700 \text{ g/cm}^3$
2. the pressure has to be above 20 kg/cm^2
3. the tensile strength perpendicular to surface near the faces above 8 kg/cm^2
4. the appearance on the surface must be perfectly homogenous and smooth, without visible pores, the structure in the board symmetrical from the core to both surfaces.

That is only valuable for the flat pressed particle board from wood chips, but not for the board from flax or hemp shives or for the extruded particle board.



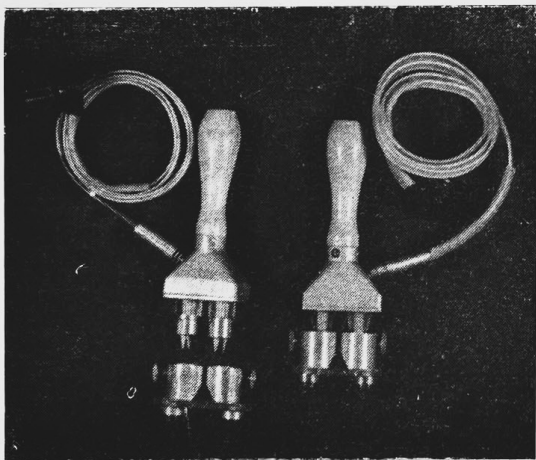
TAČNOST MJERENJA SADRŽAJA VODE U DRVU ELEKTRIČNIM INSTRUMENTOM „HYGROMETAR TYP HD-R 30“



Slika 1 — Vlagomjer RIZ, HD-R30 sa sondama

1.0 UVOD

Radioindustrija Zagreb, pristupila je u 1961. godini serijskoj proizvodnji električnog instrumenta za mjerenje sadržaja vode u drvu (sl. 1). Instrument je ugrađen u metalno kućište i prilagođen je za mjerenje pomoću tri tipa sonde: pločasta sonda za furnir, igličasta sonda za daske i dubinska sonda za gređice i ostalu građu. U 1962. godini ista tvornica opremila je instrument novom igličastom sondom, koja se može uklapanjem posebnog nastavka pretvoriti u pločastu sondu (sl. 2).



Slika 2 — Kombinirana sonda sa šiljcima i nastavak za pločastu sondu

Tehničke karakteristike vlagomjera iznijete su u slijedećem pregledu:

Mjerenje vlage: 5—30%

Napajanje: 2 baterije po 1,5 V za grijanje elektronike

1 baterija 45 V za anodni napon elektronike

Tačnost mjerenja: $\pm 1\%$

Elektronika: DF 91

Upotrebjeni instrumenti: 600 mikro A

Pribor: Igljučasta, pločasta i dubinska sonda s kabelom i briorom

Dimenzije: 195×125×93 mm

Težina: cca 3 kg bez kožnate kutije (Prospekt, RIZ)

Električni instrumenti za određivanje sadržaja vode u drvu osnivaju se na električnim svojstvima drva. Razlikujemo dvije vrste ovakvih instrumenata. To su instrumenti na bazi otpora i na bazi dielektrične konstante. Vlagomjer HD-R30 je instrumenata izveden kao elektronski mjerač otpora.

Električni otpor (u Ohm-ima) kubnog centimetra drva poznat je kao električni otpor drva i izražava se u ohm-cm jedinicama. On se može izračunati iz jednadžbe:

$$r = \frac{R \cdot A}{d}$$

r — specifični električni otpor

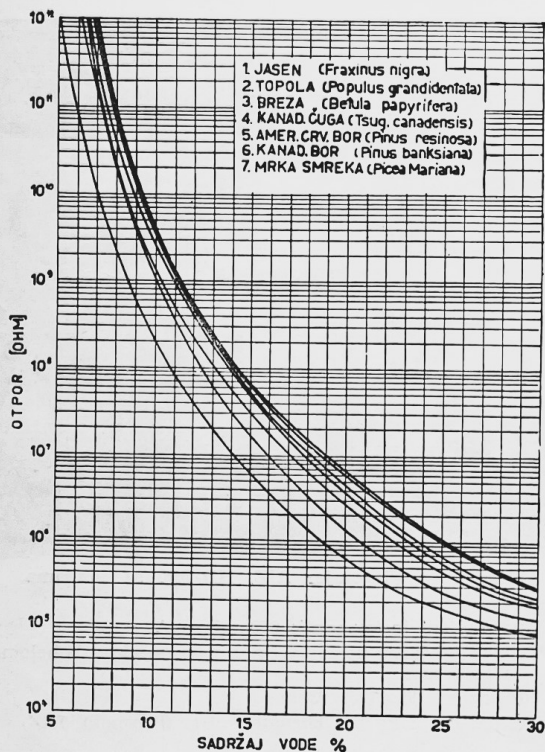
R — otpor u ohm-ima

A — površina presjeka u cm²

d — udaljenost između elektroda ili dužina otpornika u cm.

Otpor što ga drvo suprotstavlja prolasku električne struje mijenja se u ovisnosti od sadržaja vode, temperature, smjera vlaknaca i vrste drva. Utvrđeno je, da električni otpor varira s vrstom drva, da je on u smjeru vlaknaca za pola manji od onoga u smjeru okomito na vlaknaca, da postoji linearan odnos između logaritma otpora i recipročne vrijednosti apsolutne temperature. No sve ove varijacije električnog otpora, zbog spomenutih faktora, malene su u odnosu na varijacije uslijed promjene sadržaja vode u drvu od tačke zasićenosti vlaknaca do stanja standardne suhoće. Promjena električnog otpora u odnosu na sadržaj vode i vrst drva prikazan je na slici 3.

Iz dijagrama je vidljivo, da se u području sadržaja vode u drvu od 3% do 30% (tačka zasićenosti vlaknaca) ohm-ski otpor mijenja u odnosu 1.000.000 : 1. Tako je za sadržaj vode od 25% red veličine otpora oko 0.5 Mohma, a za 7% oko 20.000 Mohma. Uočljivo je dalje, da tok krivulje slijedi skoro linearan odnos između recipročne vrijednosti logaritma otpora i sadržaja vode u drvu u higroskopskom području.



Slika 3 — Odnos između električnog otpora i sadržaja vode u drvu kod 26,7°C (W. I. James)

M. Hasselblatt, a kasnije A. J. Stamm našli su, da je u higroskopskom području logaritama električnog otpora u ohm-ima linearno proporcionalan sadržaju vode u drvu. Taj odnos za drvo sekvoje izražava jednačba:

$$r = 10^{11,5} - 0,2 M$$

$$M = 57,5 - 5 \log r$$

gdje je r specifični električni otpor u ohm-cm, M sadržaj vode u drvu u %. Ispod tačke zasićenosti taj odnos je linearan, a iznad tačke zasićenosti taj odnos nije linearan nego pravac prelazi u krivulju. Standardno suho drvo pruža veliki otpor električnoj struji i on naglo opada s povećanjem sadržaja vode u drvu do tačke zasićenosti. Tako je specifični električni otpor za standardno suho drvo oko 10^{18} ohm-cm, a za drvo s 30% sadržaja vode oko 10^8 ohm-cm.

Iako mehanizam prolaska električne struje kroz drvo nije još potpuno razjašnjen, čini se, da razlike u odnosu otpor — sadržaj vode u drvu nastaju uslijed razlika u vrsti i količini akcesornih sastojaka u drvu te razlika u strukturi pojedinih vrsta drva, zbog čega se mijenjaju raspoložive vanjske površine unutar drva (2). Da bi odredili put, kojim se kreće električna struja u drvu, Barkas i drugi izvršili su eksperiment iz kojega se može naslutiti, da električna struja prolazi u vlažnom drvu unu-

trašnjim površinama stanica, a ne kroz stijenke stanica. Mjerenja u istom eksperimentu pokazala su, da je vodljivost ionska kao i u otopinama. Disocirane molekule mineralnih soli u drvu nosioci su naboja i omogućuju protjecanje struje. Što više vode ima u drvu, to je i veća pokretljivost iona, pa i veća vodljivost odnosno manji otpor, što se vidi i na slici 3.

Temperatura utječe na električni otpor na taj način, što se otpor smanjuje povećanjem temperature. Postoje tablice i nomogrami za korekcije veličine sadržaja vode dobivene kod mjerenja pri različitim temperaturama. Kako su vlagomjeri na bazi otpora baždareni za rad kod temperature od $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, to se očitavanja sadržaja vode na vlagomjeru kod raznih temperatura mogu približno korigirati i prema jednačbi, koju su predložili Sahnovski i Krasnovski (26):

$$V_{20} = V_t + a(20 - t), \quad \text{gdje je}$$

V_{20} — sadržaj vode u drvu kod temperature od 20°C ,

V_t — sadržaj vode u drvu kod temperature od $t^{\circ}\text{C}$,

$$a = 0.1$$

Saznanje, da su promjene specifičnog električnog otpora u higroskopskom području vlage drva tako velike, iskorišćeno je kod konstrukcije električnih vlagomjera na bazi otpora. Za mjerenje tako širokog opsega otpora od skoro $1:10^6$ ohma upotrebljavaju razni proizvođači različite sklopove. Neki mjere vrijeme punjenja vremenske konstante RC do stanovitog napona paljenja tinjalice, kod čega je R otpor drva. Drugi pak uključuju otpor drva u djelatelj napona i posredstvom elektronke mjere napon na djelatelju. Treći koriste odnos logaritma struje rešetke s anodnom strujom. Poznato je, da je zbog Maxwell-ove raspodjele brzina elektrona iz užarene katode elektronke, anodna struja linearno proporcionalna do neke granice logaritmu struje rešetke. Ta granica je približno $1 \mu\text{A}$ struje rešetke što odgovara na vlagomjeru oko 14% vlage. Dakle, krivulja otpor — sadržaj vode od 5 — 14% može se aproksimirati pravcem. Od te granice struje rešetke na dalje, anodna struja raste sporije nego logaritam struje rešetke, dakle baš onako, kako otpor drva pada manjim nagibom s povećanjem vlage. Vlagomjer HD-R30 je konstruiran na osnovu odnosa logaritma struje rešetke i anodne struje.

Kako je taj instrument namijenjen potrebama drvne industrije, smatrali smo potrebnim ispitati, s kojom se tačnošću može izmjeriti sadržaj vode u drvu primjenom ovog vlagomjera. Radovi su vršeni u Zavodu za tehnologiju drva, Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Kod radova na raznim mjerjenjima pomagali su mi Buđa Anđelka, laborant i ing. Herak Vlado, honorarni suradnik, na čemu im se još jednom zahvaljujem. Isto tako zahvaljujem se RIZ-u, tvornici radio i elektroakustičkih uređaja, Zagreb, koji su ovaj rad potpomogli novčanim sredstvima.

2.0 ZADATAK RADA

U ovom radu postavljeno je nekoliko zadataka, od kojih će izneseni biti predmet razmatranja ovog članka, a ostali će biti izloženi u jednom drugom radu. Ti su zadaci sljedeći:

1. Utvrditi, s kojom se tačnošću može izmjeriti sadržaj vode u drvu upotrebom vlagomjera HD-R30;

2. Izraditi korekzione tabele za hrastovinu, bukovinu, topolovinu i jelovinu kod upotrebe sonde sa šiljcima;

3. Izraditi korekzione tabele za hrastovinu, bukovinu, topolovinu, brestovinu i orahovinu kod upotrebe sonde za furnir.

3.0 METODA RADA

Radovi oko istraživanja podjeljeni su na ispitivanje u laboratoriju i na ispitivanja u drvno-industrijskim pogonima.

Kao kontrolna metoda sadržaju vode određenom vlagomjerom »Hygrometar HD-R30« upotrebljena je metoda sušenja i vaganja.

Od tri tipa sonde (pločasta, igličasta, dubinska), namijenjenih za određivanje sadržaja vode u drvu raznih dimenzija, ispitivanja su vršena s igličastom i pločastom sondom. Kasnije je provjeravan i novi tip igličaste sonde, nazvane stožasta sonda. Kod rada s vlagomjerom držali smo se uputstva danih u tehničkom opisu za vlagomjer HD-R30 (27), kao što su: poklapanje kazaljke s nulom kod isključenog i poklapanje kazaljke s oznakom B kod uključenog instrumenta, dubina prodiranja igličaste sonde, te položaj sonde obzirom na smjer vlakanaca.

Nakon ispitivanja s vlagomjerom HD-R30, za istraživane vrste drva određena je volumna težina standardno suhog drva (t_0). Probe za određivanje t_0 bile su dimenzija 20 mm × 20 mm × 30 mm. Težina je utvrđena vaganjem s tačnošću od 0.005 g, a dimenzije s tačnošću od 0.1 mm.

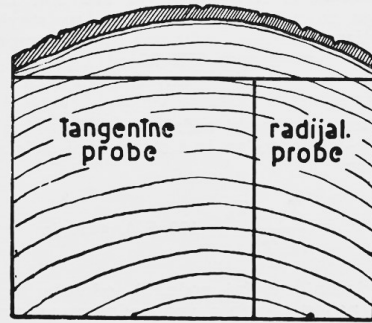
3.1 Ispitivanje u laboratoriju

3.1.1 Igličasta sonda

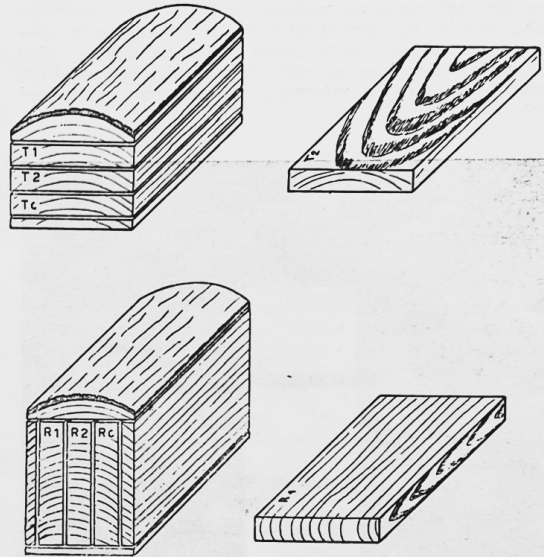
Materijal namijenjen istraživanju s igličastom sondom raspiljen je u probe 100 mm duge, 75 mm široke i 25 mm debele. Istovremeno su ispitivane četiri vrste drva. Podaci o materijalu iznijeti su u donjem pregledu:

Vrst drvne Područje	Materijal		
	Br. stabala	Br. proba	
Jela	Gorski Kotar	20	
	Zalesina		120
Hrast	Posavina, Lipovljani	5	120
Bukva	Gorski Kotar	10	
	Zalesina		120
Topola	Posavina, Lipovljani	10	120

Za rad s igličastom sondom probe su ispiljene tako da im je najveća ploha predstavljala tangencijalnu ili radijalnu ravninu. Shema piljenja prikazana je na slici 4 i 5. Nakon raspiljivanja na stolarskoj tračnoj pili sve su plohe proba zaglađene brusnim papirom.



Slika 4 — Uzorak za izradu proba



Slika 5

T) Shema piljenja i izrađena proba, tangencijalna dašćica

R) Shema piljenja i izrađena proba, radijalna dašćica

Na slikama 4 i 5 se vidi, da je iz istoga komada drva izrađeno po šest proba. Kod proba s oznakom T najveća ploha predstavlja tangencijalni presjek, a kod proba s oznakom R radijalni presjek. Ukupno je za svaku vrst drva izrađeno 60 proba s oznakom T i 60 proba s oznakom R. Parovi proba s oznakama T i R poslužili su za određivanje sadržaja vode u drvu ostvarenog u procesu desorpcije odnosno adsorpcije.

Probe za određivanje sadržaja vode ostvarenog u procesu desorpcije napajane su u vodi do sadržaja vode iznad 30%. Nakon mjesec dana napajanja, sušene su u laboratoriju uz relativnu vlagu zraka od 55 — 75% i temperaturu od 14 — 21°C do stanja higroskopske ravnoteže. Mjerenja s vlagomjerom HD-R30, kao i mjerenja težine proba vršena su usporo sa smanjenjem težina proba odnosno gubitkom vode iz drva. Nakon što su probe dostigle vlagu ravnoteže u uslovima laboratorija, osušene su u sušionima do stanja standardne suhoće.

Određivanje sadržaja vode ostvarenog u drvu u procesu adsorpcije vršeno je na probama koje su najprije bile osušene do stanja standardne suhoće. Tza

toga su ostavljene u laboratoriju sve dok nisu dostigle vlagu ravnoteže. Nakon toga su stavljene u eksikatoru iznad vode u uslovima sobne temperature. Mjerenja s vlagomjerom HD-R30 i mjerenja težina proba tekla su usporedo s povećanjem težina proba, odnosno povećanjem sadržaja vode u drvu.

Prema tome, za svaki sadržaj vode određen vlagomjerom HD-R30 određen je i standardni sadržaj vode iz jednadžbe

$$v_s = \frac{T_v - T_0}{T_0} \cdot 100 (\%), \text{ gdje je}$$

v_s — standardni sadržaj vode, T_v odnosno T_0 težina proba kod nekog sadržaja vode odnosno u standardno suhom stanju. Ovaj podatak standardnog sadržaja vode uzet je kao kontrola sadržaja vode očitano na vlagomjeru.

Sadržaj vode na skali vlagomjera očitavan je uz procjenu veličina između linija koje označavaju razlike od 1%. Težina je vagana s točnošću od 0.005 grama. Sva mjerenja na probama vršena su u području kako se vidi na slici 6. U početku su mjerenja vlagomjerom vršena s obje strane proba, no kako se nisu pojavljivale razlike u očitavanju vrijednosti sadržaja vode, to su daljnja mjerenja vršena samo na jednoj plohi.



Slika 6 — Probe nakon ispitivanja. MR1 — jela, radijalna daščica; ET1 — jela, tangenta daščica; HR2 — bukva, radijalna daščica

3.1.1 Ispitivanja na kondicioniranim probama

U grupi laboratorijskih radova vršena su i mjerenja s igličastom sondom na probama dimenzija $100 \times 75 \times 25$ mm koje su stavljene u eksikatoru, u kojima su vladali različiti parcijalni pritisci vodene pare (različita rel. vlaga). Ovo je postignuto stavljanjem u eksikatoru sumporne kiseline različitih koncentracija. U slijedećoj tabeli iznijeti su podaci o sredstvu i koncentraciji:

Sredstvo	H_2SO_4					Voda
Vlaga drva	7.5	10.0	16.5	18.0	21.5	cca 30
Relativna vlaga znaka u %	40.0	55	80	85	92	cca 100
Koncentracija	48.5	40	28.5	26.0	18.0	
Broj proba	14	7	8	7	7	

Probe su kondicionirane u uslovima iznijetih u tabeli i kod sobne temperature sve dotle, dok težina proba između dva vaganja u razmaku od 15 dana nije ostala konstantna. Ukupno vrijeme kondicioniranja bilo je 4 mjeseca.

3.1.2 Pločasta sonda

Određivanje sadržaja vode s pločastom sondom vršeno je na probama izrađenim iz furnira hrasta, bukve, topole, brijesta i oraha. Dujina proba bila je 100 mm, a širina 75 mm. Obzirom na debljinu, istraživanja su vršena na grupama proba i to debljine 0.8 mm, 1.1 mm i 3 mm. Ostali radovi na ispitivanju vršeni su kako je to opisano pod tačkom 3.1.

Materijal je uzet po principu slučajnosti iz normalne proizvodnje u D. I. »Slavonija« Slav. Brod.

3.2 Ispitivanja na terenu

Ispitivanje tačnosti mjerenja sadržaja vode vlagomjerom HD-R30 vršena su i u nekim poduzećima. Mjerenja vlagomjerom i određivanje težina vršeno je na probama koje su izrađene iz materijala izabranog po principu slučajnosti. Kod toga smo nastojali, da se obuhvate svi sadržaji vode od 6—30%. Mjerenja vlagomjerom uz istovremeno određivanje težina vršeno je u DIK Đurdenovac, DI »Slavonija«, DIP Delnice i Zagrebačkoj tvornici pokućstva. Mjerenja su vršena na istim vrstama drva kao i kod laboratorijskih radova, uz upotrebu igličaste i pločaste sonde.

4.0 OBRAČUN PODATAKA

Prilikom mjerenja dobiveni podaci svrstavani su u odgovarajuće tabele. Uz podatak dobiven mjerenjem vlagomjerom uvršten je odgovarajući kontrolni podatak. Zatim su izračunate razlike između kontrolnih podataka i podataka dobivenih vlagomjerom za svaki postotak vode od 6 do 30%. Ove razlike svrstane su u razrede širine od 1%, unutar svakog postotka vode od 6 — 30%. Zatim je izračunata srednja vrijednost razlike i srednja kvadratna greška. Osim toga, za svaki razred sadržaja vode izračunat je i broj mjerenja koji će u 95% slučajeva dati vrijednost očitavanja tačnosti $\pm 1\%$, po formuli:

$$n = \frac{(1.95 s)^2}{T^2}$$

gdje je s srednja kvadratna greška, a T zadana tačnost.

Ovakav način obrađivanja podataka izvršen je za sve vrijednosti dobivene u grupama radova opisanih pod tačkama 3.1 i 3.2.

5.0 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja tačnosti mjerenja vlagomjerom bit će izneseni zasebno po grupama radova. Tako će podaci ispitivanja na probama u laboratoriju, te rezultati ispitivanja na probama na terenu, predstavljati samostalne cjeline, iz kojih će se odvojeno i skupno razmatrati zadaci postavljeni u tačkama 1, 2 i 3, poglavlja 2.0.

5.1 Volumna težina standardno suhog drva

Volumna težina standardno suhog drva određena je iz izraza:

$$t_v = \frac{T_0}{V_0} \quad (\text{g/cm}^3)$$

gdje je T_0 težina drva, a V_0 volumen drva u standardno suhom stanju. Podaci o volumnoj težini (t_0) ispitivanog materijala, dani su u slijedećem pregledu:

Srednja vrijednost razlike u razredu izračunata je kao aritmetička sredina iz jednadžbe:

$$m = \frac{\sum x}{n}$$

Vrst drva	Područje	Br. proba	Granice		m m	Prosječni podaci		
			od	do		granice	m	
Bukva	Gorski Kotar	12	0.59	—0.70	0.660	0.49	—0.88	0.69
Hrast	Lipovljani	12	0.58	—0.67	0.631	0.39	—0.93	0.65
Topola	Lipovljani	12	0.33	—0.43	0.386	0.37	—0.52	0.41
Jela	Gorski Kotar	12	0.38	—0.52	0.452	0.32	—0.71	0.41

Iz gornjeg pregleda se vidi, da je srednja vrijednost volumne težine standardno suhog drva ispitivanog materijala približno iste veličine kao i srednja vrijednost prosječnih podataka (11) za odgovarajuće vrste drva. Razlike srednjih vrijednosti u odnosu na srednju vrijednost prosječnih podataka pokazuju, da je ispitivani materijal u prosjeku lakši za 4.35% kod bukovine, 3.08% kod hrastovine, 9.75% kod topolovine i teži za 7.32% kod jelovine. Ova odstupanja od srednje vrijednosti prosječnih podataka nisu značajnija. Također i varijacije t_0 ispitivanog materijala nalaze se uglavnom u granicama varijacija prosječnih podataka.

a srednja kvadratna greška iz jednadžbe

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Ove karakteristike razmatranih uzoraka računata su po principima variacione statistike, primjenom izraza koji vrijede za normalnu distribuciju. Da bi se utvrdilo, da je distribucija normalna, ispitane su frekvencije varijanata u nekim razredima. Dobiveni rezultati pokazuju, da se distribucije u razredima mogu smatrati normalnim. Na slici 7 su prikazani frekvencijski poligoni podataka mjerenja instrumentom HD-R30, za neke razrede po vrstama drva.

Prema istraživanjima *Hirumae* i *Stamma* između specifičnog električnog otpora i volumne težine drva postoji obrnuto proporcionalan odnos. Što je veća volumna težina, manji je specifični električni otpor. Stamm je utvrdio, da je utjecaj volumne težine neznatan, pa čak i nevažan, ako se uspoređi s utjecajem sadržaja vode u drvu (11).

Podaci mjerenja svrstani su u razrede sadržaja vode od 1%. Za svaki razred u području od 6—30%, izračunata je srednja vrijednost odstupanja i srednja kvadratna greška. Dobivene vrijednosti prikazane su grafički kao poligoni aritmetičkih sredina i srednjih kvadratnih grešaka, slika 8a, 9a, 10a, 11a. Nakon toga je izvršeno grafičko izjednačenje poligona metodom klizajućih sredina, slika 8b, 9b, 10b i 11b.

Kako se srednje vrijednosti volumne težine (t_0) našeg materijala ne razlikuju mnogo od srednje vrijednosti prosječnih podataka istih vrsta drva, te tako je prema Stammu utjecaj volumne težine na specifični električni otpor neznatan, možemo zaključiti da se za ispitivane vrste drva utjecaj volumne težine na tačnost mjerenja vlagomjerom HD-R30 može zanemariti.

Iz grafikona se vidi, da vlagomjer RIZ, HD-R30 pokazuje kod bukovine i jelovine vrijednosti sadržaja vode, koje su sve manje od stvarnih prosječnih vrijednosti. Kod hrastovine su vrijednosti do 15% sadržaja vode veće, a od 15 — 30% manje od kontrolnih. Očitavanja sadržaja vode na vlagomjeru za topolovinu slijede nul-liniju uz pozitivna i negativna odstupanja. Izjednačene vrijednosti odstupanja i srednje kvadratne greške, koje su predstavljene na slikama 8b, 9b, 10b i 11b, poslužile su nam za očitavanje prosječnog odstupanja i prosječne srednje kvadratne greške za svaki % sadržaja vode od 6 — 30%. Tako dobivenim vrijednostima promijenili smo predznak i dobili veličinu korekcije za pojedine sadržaje vode. Ove vrijednosti su svrstane u tabeli 1.

U ovom radu je to i učinjeno, a istraživanja su vršena samo obzirom na promjene električnog otpora u odnosu na razne sadržaje vode u higroskopskom području.

5.2 Rezultati istraživanja u laboratoriju

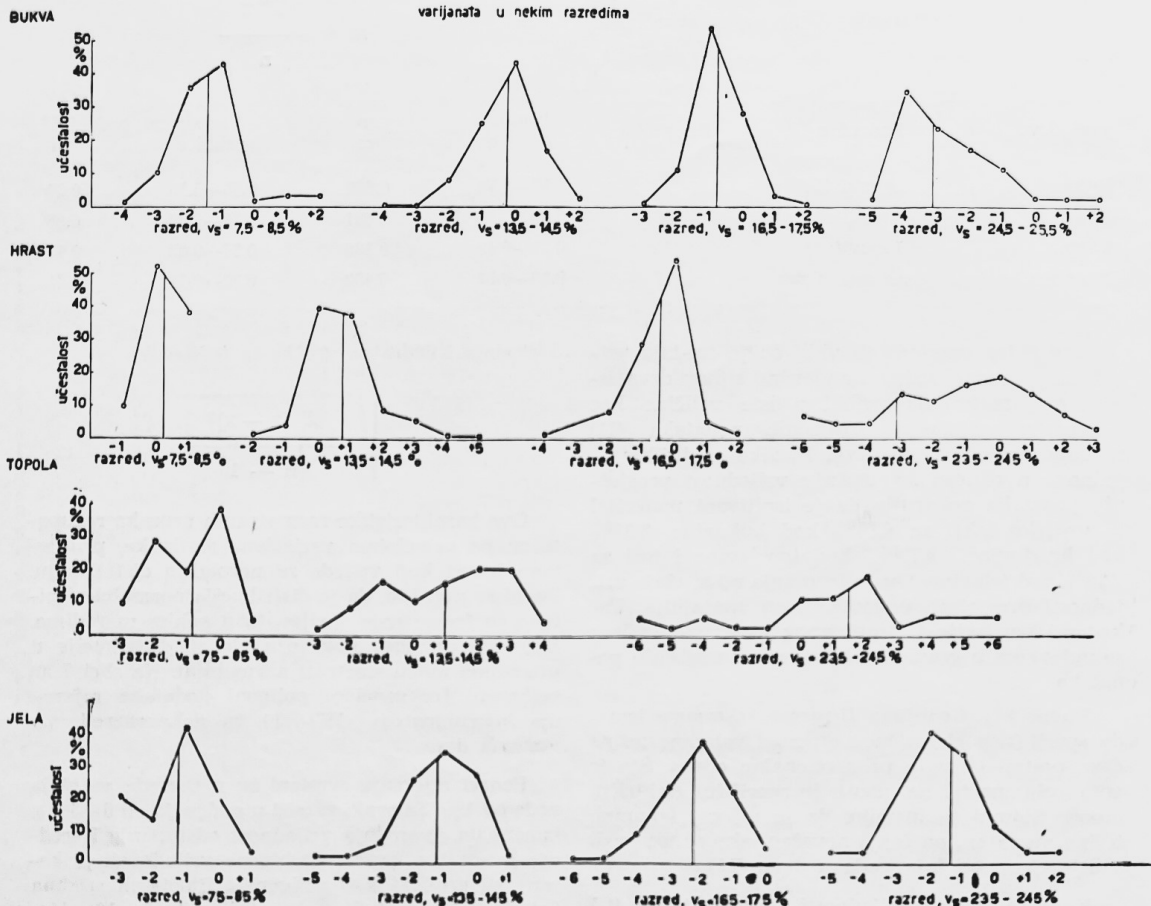
5.21 Igličasta sonda

U tabeli 1 izneseni su podaci istraživanja za bukovinu, hrastovinu, topolovinu i jelovinu. Rezultati mjerenja su iskazani srednjim vrijednostima razlika u razredima širine od 1% za svaki postotak vode od 6 — 30%. Osim srednje vrijednosti razlike donesene su i granične vrijednosti razlika za pojedine razrede kao i srednja kvadratna greška. Za svaku vrst drva izvršeno je oko 1200 mjerenja, što prosječno iznosi 40 mjerenja za svaki % sadržaja vode.

U tabeli 1 prikazani su podaci prosječnih odstupanja, odnosno veličine korekcija i dvostruka srednja kvadratna greška, kao i broj potrebnih mjerenja da se tačnost očitavanja svede za 95% slučajeva u granice $\pm 1\%$.

FREKVENCIJNI POLIGONI

varijantna u nekim razredima



Slika 7 — Distribucija odstupanja podataka RIZ, HD-R30 od vrijednosti v ,

Prema tome, podaci u tabeli 1, svrstani u koloni pod K, predstavljaju veličine pozitivnih ili negativnih korekcija, kojima se trebaju korigirati vrijednosti očitane na vlagomjeru RIZ, HD-R30, da bi se očitavanje približilo stvarnom prosječnom sadržaju vode u drvu. Nadalje su u tabeli pod kolonom 2 s doneseni podaci kolebanja sadržaja vode, koja se mogu očekivati u 95% slučajeva ako se izvrši samo jedno mjerenje. Manje kolebanje sadržaja vode u odnosu na korigiranu vrijednost zahtjeva i veći broj mjerenja. Broj mjerenja potrebnih da se kolebanja sadržaja vode u 95% slučajeva svede na $\pm 1\%$, iskazan je pod kolonom N u tabeli 1.

5.21.1 Rezultati istraživanja na kondicioniranim probama

U poglavlju 3.11.1 opisan je način kondicioniranja proba. Na ovaj se način postiže izjednačavanje sadržaja vode u drvu i tako se može reducirati gradijent vlage drva, ali ne i eliminirati.

Provjeravanje tačnosti mjerenja vlagomjerom RIZ, HD-R30 i na ovakvim probama izvršen je radi utvrđivanja utjecaja eventualnog gradijenta vlage na rezultate dobivene mjerenjem na probama, odnosno vlaženim u uslovima laboratorija

Ovo provjeravanje je pokazalo, da kod mjerenja s vlagomjerom HD-R30 na probama u laboratoriju nije bilo utjecaja eventualno ekstremnog gradijenta vlage. To se vidi po rezultatima, koji se prilično dobro poklapaju s onim dobivenim na kondicioniranim probama. Netačnosti u korekcionim veličinama, kao posljedice eventualno ekstremnog gradijenta vlage, smatramo da nije bilo, kao što se i vidi iz rezultata jednog i drugog mjerenja.

U tabeli 2 uspoređene su srednje vrijednosti odstupanja kondicioniranih proba i proba sušenih, odnosno vlaženih u laboratorijskim uslovima. Kako se iz tabele 2 vidi, nema velikih razlika uspoređenih veličina. Za pojedine sadržaje vode ipak postoje razlike između jedne i druge vrijednosti. Ove razlike ne prelaze međutim varijacije koje se u 95% slučajeva mogu očekivati, a koje su iskazane u stupcu 2s pod kolonom L (tabela 2).

Na slici 12 podaci iz tabele 2 prikazani su grafički. Srednje vrijednosti razlika za kondicioniranje probe predstavljene su poligonom, a veličine komparativnih vrijednosti krivuljama, koje smo dobili izjednačenjem, kako je to prikazano za slike 8b, 9b, 10b i 11b.

Iz gornjih razmatranja možemo zaključiti, da se korekzione vrijednosti iskazane u tabeli 1, mogu smatrati vrijednosti kojima treba korigirati očitavanja kod rada s vlagomjerom RIZ, HD-R30, uz upotrebu igličaste sonde.

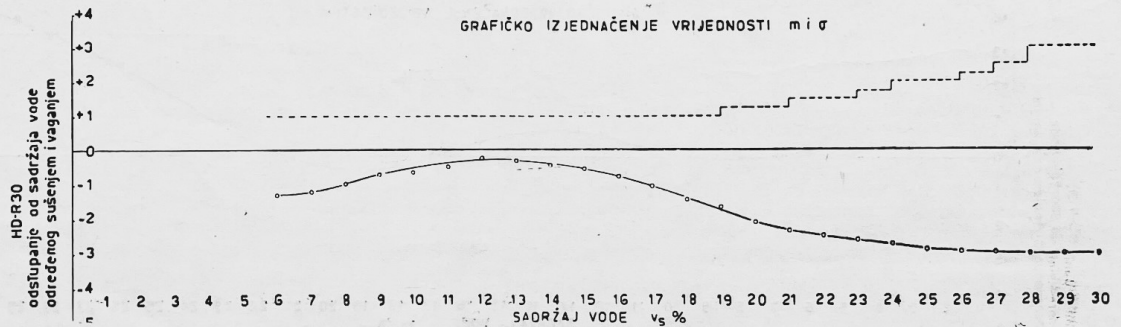
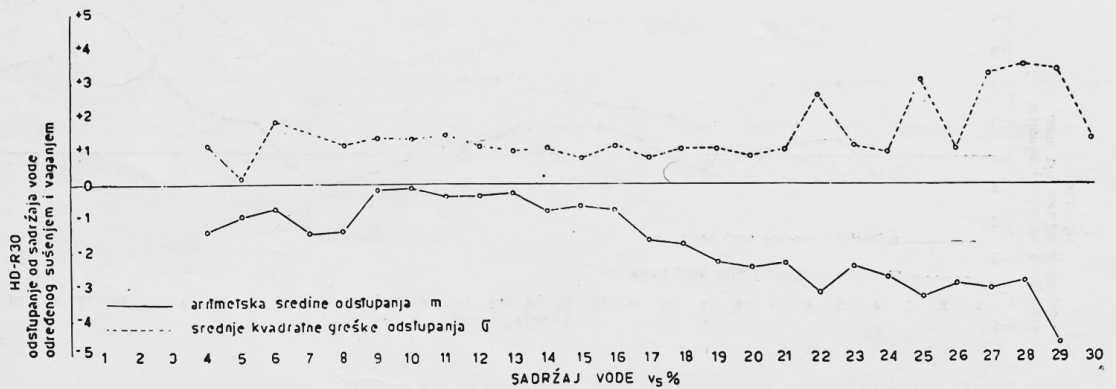
Tabela 1

Korekzione vrijednosti, igličasta sonda

Sadržaj vode %	Bukva																			
	Kolebanja					Hrast					Topola					Kolebanja				
	2s		T			2s		T			2s		T			2s		T		
	K	±	n	±	N	K	±	n	±	N	K	±	n	±	N	K	±	n	±	N
%	%		%		%	%		%		%	%	%		%	%	%	%		%	
6	+1,3	2,0	1	1	4	-0,8	2,0	1	1	4	0	4,0	1	1	14	+1,4	2,0	1	1	4
7	+1,1	2,0	1	1	4	-0,8	2,0	1	1	4	0	3,5	1	1	10	+1,4	2,0	1	1	4
8	+1,0	2,0	1	1	4	-0,8	2,0	1	1	4	0	3,0	1	1	8	+1,4	2,0	1	1	4
9	+0,8	2,0	1	1	4	-0,8	2,0	1	1	4	0	2,5	1	1	6	+1,3	2,0	1	1	4
10	+0,5	2,0	1	1	4	-0,9	2,0	1	1	4	-0,2	2,5	1	1	6	+1,3	2,0	1	1	4
11	+0,4	2,0	1	1	4	-1,0	2,0	1	1	4	-0,4	2,5	1	1	6	+1,2	2,3	1	1	5
12	+0,3	2,0	1	1	4	-1,0	2,0	1	1	4	-0,6	3,0	1	1	8	+1,2	2,3	1	1	5
13	+0,3	2,0	1	1	4	-1,0	2,0	1	1	4	-0,7	3,5	1	1	10	+1,2	2,3	1	1	5
14	+0,4	2,0	1	1	4	-0,7	2,0	1	1	4	-0,6	3,5	1	1	10	+1,3	2,3	1	1	5
15	+0,5	2,0	1	1	4	-0,5	2,0	1	1	4	-0,5	4,0	1	1	14	+1,6	2,3	1	1	5
16	+0,7	2,0	1	1	4	-0,0	2,0	1	1	4	-0,3	4,5	1	1	18	+1,9	2,5	1	1	6
17	+1,0	2,0	1	1	4	+0,2	2,5	1	1	6	0,0	5,0	1	1	22	+2,2	2,8	1	1	7
18	+1,4	2,0	1	1	4	+0,5	2,5	1	1	6	+0,2	5,5	1	1	26	+2,5	3,0	1	1	8
19	+1,7	2,0	1	1	4	+0,7	3,0	1	1	8	+0,4	6,0	1	1	32	+2,8	3,0	1	1	8
20	+2,0	2,5	1	1	6	+0,9	3,0	1	1	8	+0,3	6,0	1	1	32	+3,0	3,0	1	1	8
21	+2,2	2,5	1	1	6	+1,1	4,0	1	1	14	0,0	6,5	1	1	39	+3,0	3,2	1	1	9
22	+2,5	3,0	1	1	8	+1,4	4,0	1	1	14	-0,4	7,0	1	1	44	+2,7	3,2	1	1	9
23	+2,6	3,0	1	1	8	+1,6	5,0	1	1	22	-0,9	7,0	1	1	44	+2,3	3,2	1	1	9
24	+2,7	3,5	1	1	10	+2,0	5,0	1	1	22	-1,6	7,0	1	1	44	+1,8	3,2	1	1	9
25	+2,8	4,0	1	1	14	+2,4	6,0	1	1	32	-2,1	7,0	1	1	44	+1,3	3,2	1	1	9
26	+2,9	4,9	1	1	14	+3,0	7,0	1	1	44	-2,5	7,0	1	1	44	+0,9	3,2	1	1	9
27	+3,0	4,5	1	1	18	+3,2	8,0	1	1	58	-3,0	7,0	1	1	44	-0,5	3,5	1	1	10
28	+3,0	5,0	1	1	22	+3,4	8,0	1	1	58	-3,5	7,0	1	1	44	-1,2	4,0	1	1	14
29	+3,0	6,0	1	1	32	+3,6	8,0	1	1	58	-4,0	7,0	1	1	44	-1,0	4,0	1	1	14
30	+3,0	6,0	1	1	32	+6,5	8,0	1	1	58	-4,3	7,0	1	1	44	—	—	—	—	—

K — korekciona vrijednost
2s — dvostruka srednja kvadratna greška

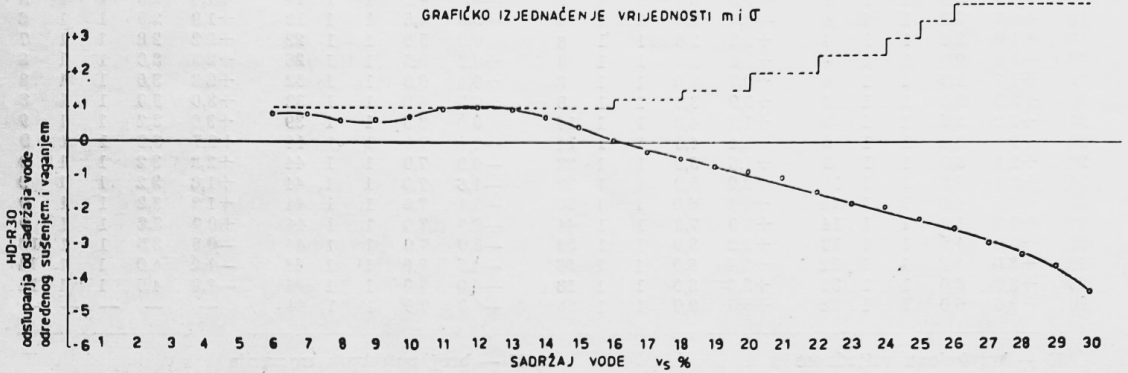
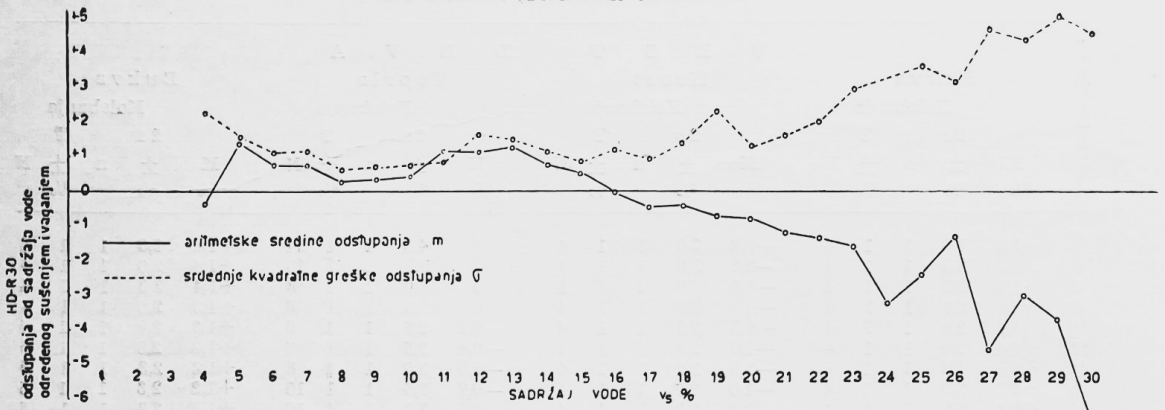
n, N — broj potrebnih mjerenja
T — tačnost očitavanja ± 1%

B U K V A
IGLIČASTA SONDA

Slika 8 — HD-R30-odstupanja od sadržaja vode određeno sušenjem i vaganjem kod bukvine

HRAST

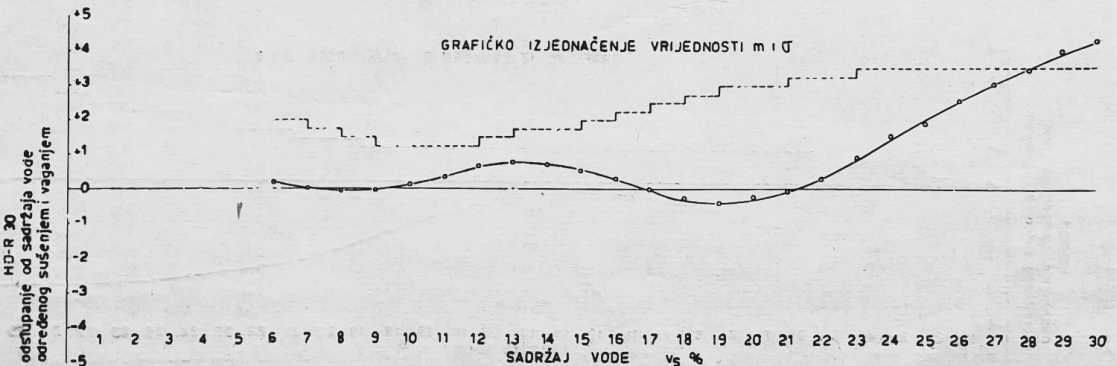
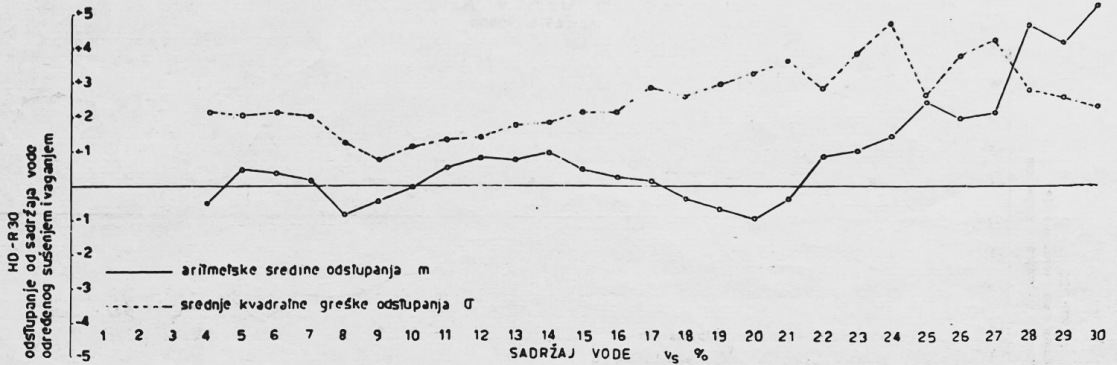
IGLIČASTA SONDA



Slika 9 — HD-R30 odstupanja od sadržaja vode određenog sušenjem i vaganjem kod hrastovine

TOPOLA

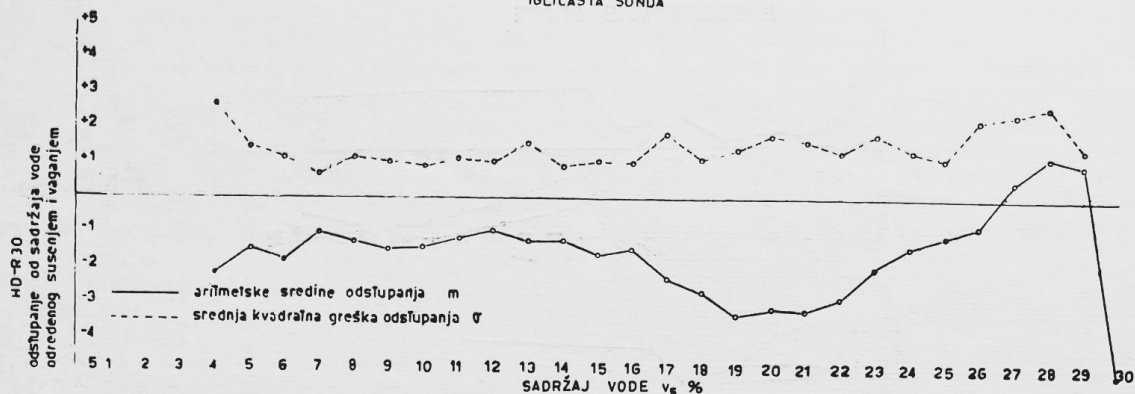
IGLIČASTA SONDA



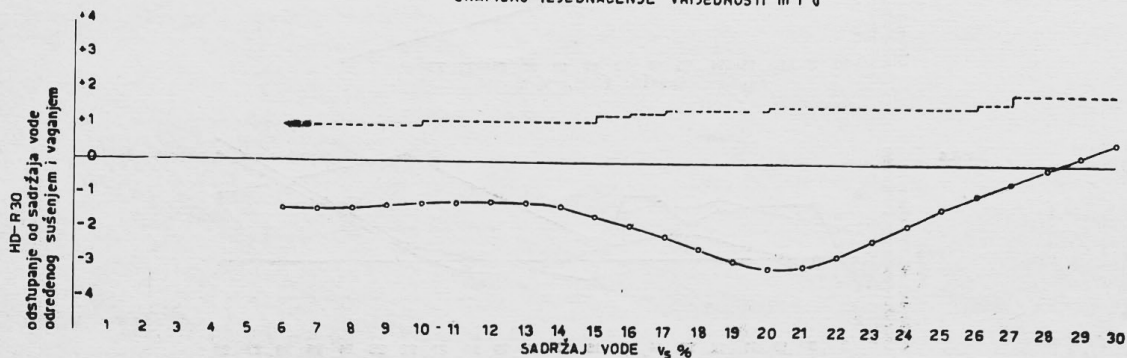
Slika 10 — HD-R30 odstupanja od sadržaja vode određenog sušenjem i vaganjem kod topolovine

J E L A

IGLIČASTA SONDA



GRAFIČKO IZJEDNAČENJE VRIJEDNOSTI m I σ



Slika 11 — HD-R30 odstupanja od sadržaja vode određenog sušenjem i vaganjem kod jelovine

Tabela 2

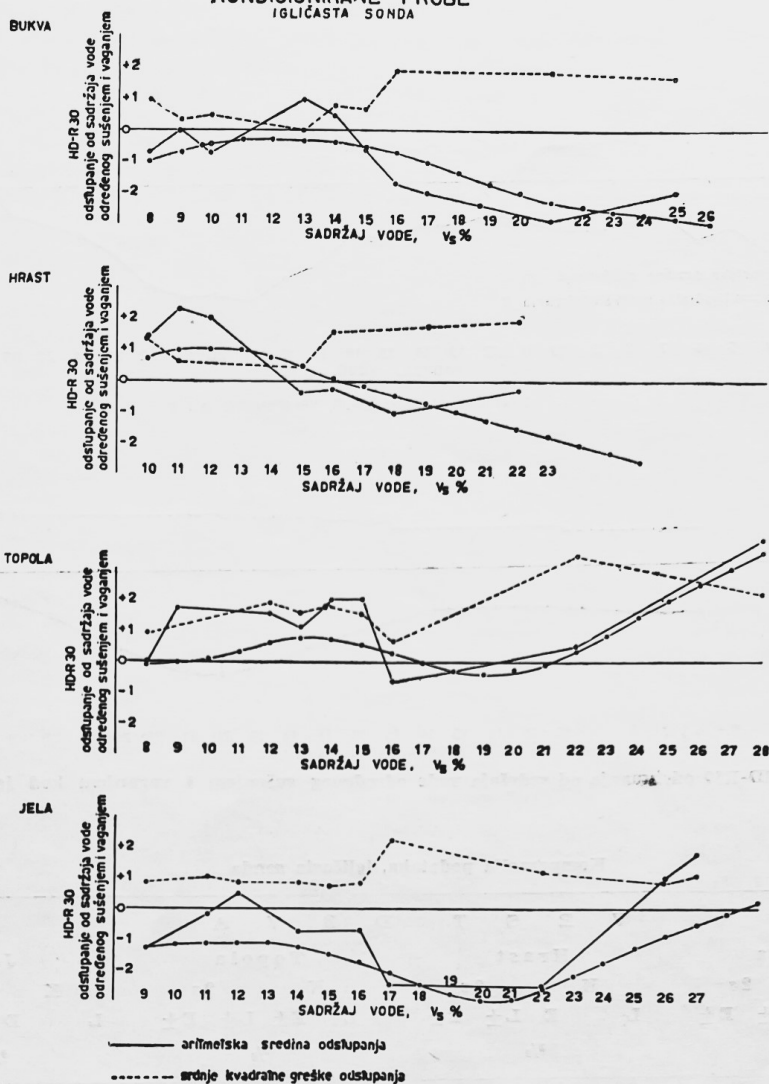
Komparacija podataka, igličasta sonda

Sadržaj vode	V R S T D R V A															
	Bukva				Hrast				Topola				Jela			
	K		2s		K		2s		K		2s		K		2s	
	L	E±	L±	E±	L	E±	L±	E±	L	E±	L±	E±	L	E±	L±	E±
%																
6	1,3	—	2,0	—	-0,8	—	2,0	—	0,0	—	4,0	—	+1,4	—	2,0	—
7	+1,1	—	2,0	—	-0,8	—	2,0	—	0,0	—	3,5	—	+1,4	—	2,0	—
8	+1,0	+0,7	2,0	1,8	-0,8	-1,4	2,0	2,6	0,0	0,0	3,0	1,8	+1,4	+1,3	2,0	1,6
9	+0,8	0,0	2,0	0,6	-0,8	-2,3	2,0	1,2	0,0	-1,7	2,5	2,2	+1,3	—	2,0	—
10	+0,5	+0,7	2,0	0,8	-0,9	-2,0	2,0	—	-0,2	—	2,5	—	+1,3	+0,2	2,0	2,0
11	+0,4	—	2,0	—	-1,0	—	2,0	—	-0,4	—	2,5	—	+1,2	+0,5	2,3	1,8
12	+0,3	—	2,0	—	-1,0	—	2,0	—	-0,6	-1,5	3,0	3,8	+1,2	—	2,3	—
13	+0,3	-1,0	2,0	0,6	-1,0	+0,4	2,0	1,0	-0,7	-1,1	3,5	3,2	+1,2	+0,8	2,3	1,6
14	+0,4	-0,4	2,0	1,6	-0,7	+0,3	2,0	3,0	-0,6	-2,0	3,5	3,6	+1,3	+0,7	2,3	1,4
16	+0,7	+1,7	2,0	3,8	0,0	—	2,0	—	-0,5	-2,0	4,0	3,0	+1,6	+0,7	2,3	1,6
16	+0,7	+1,7	2,0	3,8	0,0	—	2,0	—	-0,3	+0,7	4,5	1,2	+1,9	+2,5	2,5	4,4
17	+1,0	+2,0	2,0	—	+0,2	—	2,5	—	0,0	—	5,0	—	+2,2	—	2,8	—
18	+1,4	—	2,0	—	+0,5	—	2,5	—	+0,2	—	5,5	—	+2,5	—	3,0	—
19	+1,7	—	2,0	—	+0,7	—	3,0	—	+0,4	—	6,0	—	+2,8	—	3,0	—
20	+2,0	—	2,5	—	+0,9	—	3,0	—	+0,3	6,0	6,0	—	+3,0	—	3,0	—
21	+2,2	+2,9	2,5	3,8	+1,1	—	4,0	—	0,0	6,5	6,5	—	+3,0	+2,5	3,2	2,4
22	+2,5	—	3,0	—	+1,4	+0,3	4,0	3,8	-0,4	-0,6	7,0	6,8	+2,7	—	3,2	—
23	+2,6	—	3,0	—	+1,6	—	5,0	—	-0,9	—	7,0	—	+2,3	—	3,2	—
24	+2,7	—	3,5	—	+2,0	—	5,0	—	-1,6	—	7,0	—	+1,8	—	3,2	—
25	+2,8	+2,0	4,0	3,4	+2,4	—	6,0	—	-2,1	—	7,0	—	+1,3	—	3,2	—
26	+2,9	—	4,0	—	+3,0	—	7,0	—	-2,5	—	7,0	—	+0,9	-1,0	3,2	1,8
27	+3,0	—	4,5	—	+3,2	—	8,0	—	-3,0	—	7,0	—	-0,5	-1,7	3,5	2,2
28	+3,0	—	5,0	—	+3,4	—	8,0	—	-3,5	-3,9	7,0	4,2	-1,2	—	4,0	—
29	+3,0	—	8,0	—	+3,6	—	8,0	—	-4,0	—	7,0	—	-1,0	—	4,0	—
30	+3,0	—	6,0	—	+6,5	—	8,0	—	-4,3	—	7,0	—	—	—	—	—

K — korekzione vrijednosti
L — u uslovima laboratorija

E — kondicionirane probe
2s — dvostruka srednja kvadratna greška

KONDICIONIRANE PROBE IGLIČASTA SONDA



Sljka 12 — HD-R30 odstupanja određena na kondici oniranim probama (poligon) i probama u laboratoriju (krivulja)

5.22 Pločasta sonda

Mjerenja s pločastom sondom vršena su na furnirima raznih debljina. Obzirom na debljine, probni materijal je bio razdijeljen u dvije skupine. Jednu skupinu predstavljali su furniri bukovine, hrastovine, topolovine, i to po 20 komada od svake vrste. Bukovi i topolovi furniri bili su nominalne debljine 3,0 mm, a hrastovi 2,7 mm. U drugoj skupini bilo je po 20 komada bukovih, hrastovih, brijestovih i orahovih furnira. Hrastovi, brijestovi i orahovi furniri bili su nominalne debljine 0,8 mm, a bukovi 1,1 mm.

Mjerenja u cilju utvrđivanja tačnosti rada vlagomjera RIZ, HD-R30, primjenom pločaste sonde,

vršena su zasebno za ove dvije skupine proba. Pri preme proba, način mjerenja, grupiranje i obračunavanje podataka izvršeno je i u ovom eksperimentu na način kako je to opisano u poglavlju 3.0 metoda rada i 4.0 obračun podataka.

U tabeli 3 prikazani su podaci mjerenja za prvu skupinu proba, tj. furnire debljine 3 mm. Iznesene vrijednosti predstavljaju aritmetičke sredine odstupanja za svaki % sadržaja vode od 4–30% granične vrijednosti i srednje kvadratne greške.

U tabeli 4 izneseni su obračunati podaci za drugu skupinu proba, tj. furnire debljine 0,8 mm, odnosno 1,1 mm. Vrijednosti u tabeli su aritmetičke sredine odstupanja za svaki % sadržaja vode od

4—30%, granične vrijednosti i srednja kvadratna greška.

Iz usporedbe vrijednosti m u tabeli 3 i 4 vidi se, da se one ne razlikuju mnogo kod pojedinih istih sadržaja vode. Te vrijednosti za različite vrste drva i za različite debljine furnira, razasute su u dosta uskom intervalu, slika 13. Zbog toga možemo uzeti aritmetičke sredine odstupanja raznih vrsta drva i raznih debljina furnira kao varijante unutar pojedinih sadržaja vode. Tako ćemo dobiti nove uzorke, za koje možemo naći složenu aritmetičku sredinu odstupanja i to uzeti kao korekcionu vrijednost. Isto tako možemo odrediti i srednju kvadratnu grešku. Ovakvo grupiranje podataka i obračunavanje je i izvršeno, a rezultati su doneseni u tabeli 5.

Slika 13 pokazuje poligon složenih aritmetičkih sredina odstupanja, bez obzira na vrst drva i debljinu furnira. Vrijednost varijanata, tj. aritmetičke sredine odstupanja pojedinih vrsta drva i raznih debljina furnira, označene su različitim znakovima. Poligon složenih aritmetičkih sredina odstupanja izjednačen je grafički metodom klizajućih sredina na slici 14. Ordinate tačaka, s promjenjenim predznakom, uzete su kao korekzione vrijednosti i iskazane u tabeli 6. Osim toga su u tabeli 6 dane i vrijednosti kolebanja korekcionih vrijednosti uz jedno mjerenje, kao i broj mjerenja koji je potreban da se tačnost mjerenja svede u granice tačnosti od $\pm 1\%$.

5.3 Ispitivanja na terenu

Ispitivanje tačnosti mjerenja sadržaja vode vlagomjerom HD-R30 na terenu odnosilo se na provjeravanje izrađenih korekcionih tabela za igličastu i pločastu sondu. U uslovima praktičnog mjerenja moglo bi se dogoditi da neki faktori: kao razna provenijencija iste vrste drva, razni gradijenti vlage, te drugačiji izvanjski uslovi kod rada utječu na očitavne sadržaja vode na vlagomjeru. Ukoliko bi takvi utjecaji bili znatniji stepen aplikacije korekcionih vrijednosti bi se smanjio.

Ova provjeravanja izvršena su u nekim pogonima te se pokazalo, da nabrojani i eventualno neki drugi faktori nemaju znatniji utjecaj na očitane vrijednosti. Očitane vrijednosti na vlagomjeru HD-R30, korigirane vrijednostima iz korekcionih tabela, predstavljale su prosječni sadržaj vode u drvu. Razlike, koje su se pojavljivale za neke sadržaje vode, nisu prelazile očekivana kolebanja.

Mjerenja, obračunavanja kao i svi ostali potrebni radovi vršeni su na terenu prema metodici opisanoj u poglavlju tačka 3.0.

5.4 Ispitivanje novog tipa sonde sa šiljcima

Naknadno konstruirana sonda sa šiljcima — stožasta sonda — također je ispitana. Ispitivanje te sonde vršena su na probama koje su bile kondicionirane. Rezultati mjerenja sonde s iglicama i stožaste sonde nisu se međusobno razlikovali znatnije. Diference, koje

Tabela 3

Podaci mjerenja, pločasta sonda
Furniri 3 mm debljine

Sadržaj vode	B u k v a					H r a s t					T o p o l a				
	R					R					R				
	N	od	do	m	s	N	od	do	m	s	N	od	do	m	s
	%					%					%				
4											3	-3	-1	-1,7	0,5
5	5	-2	-2	-2,0	0,3						12	-3	-2	-2,5	1,2
6	16	-2	-1	-1,4	0,5	16	-2	+1	-1,1	0,8	2	-2	-1	-1,5	0,5
7	4	-1	-1	-1,0	0,0	6	-1	+1	+0,2	0,6	2	-3	-3	-3,0	0,3
8	5	-1	0	-0,8	0,1	5	+1	+1	+1,0	0,3	11	-4	-2	-2,0	0,3
9	—					2	+1	+2	-1,5	0,2	10	-3	-2	-2,4	0,6
10	3	-1	0	-0,7	0,2	—					8	-3	-1	-2,2	0,5
11	16	-6	-1	-2,3	1,8	12	-2	-1	-1,7	0,5	4	-4	-3	-3,2	0,9
12	13	-7	-1	-2,7	1,8	15	-3	-1	-1,6	0,8	15	-3	-1	-2,5	0,5
13	7	-6	-2	-4,3	1,2	17	-3	-1	-1,6	0,8	16	-3	-1	-2,3	0,6
14	12	-8	-2	-3,8	2,1	16	-4	-2	-2,6	0,6	16	-6	-1	-2,7	0,7
15	18	-7	-2	-4,1	1,2	26	-5	-2	-3,7	1,2	19	-6	-2	-3,5	1,3
16	19	-7	-1	-4,2	2,0	30	-7	-1	-4,0	1,2	24	-8	-2	-4,8	1,6
17	21	-8	-2	-5,6	1,7	28	-7	-2	-4,3	1,9	8	-8	-4	-5,7	1,4
18	20	-7	-1	-4,7	3,0	3	-7	-5	-6,0	0,3	2	-7	-6	-6,5	1,9
19	12	-8	-3	-4,9	1,4	6	-8	-6	-7,5	0,3	—				
20	7	-8	-4	-5,9	1,6	3	-8	-7	-7,3	0,3	1	-8	-8	-8,0	0,3
21	6	-9	-3	-6,0	0,2	6	-9	-3	-6,0	0,2	6	-9	-6	-7,3	1,6
22	4	-9	-5	-7,2	1,5	4	-9	-5	-7,2	1,5	11	-7	-4	-3,0	0,9
23	5	-8	-8	-7,2	0,6	5	-8	-8	-7,2	0,6	13	-9	-4	-6,1	1,0
24	7	-7	-5	-6,0	0,7	7	-7	-5	-6,0	0,7	10	-6	-4	-4,0	2,8
25	7	-6	-4	-5,6	1,2	8	-6	-4	-4,5	2,1	8	-5	-4	-4,2	0,5
26	13	-8	+2	-5,3	2,8	13	-6	-1	-4,0	0,9	8	-5	-3	-2,9	0,6
27	14	-8	+2	-4,6	2,5	4	-3	-1	-4,0	1,0	2	-5	-5	-5,0	0,3
28	4	-4	-2	-3,0	1,1						2	-6	-3	-4,0	3,0
29	4	-8	-2	-4,0	2,1										
30	2	-5	-2	-3,0	2,8										

Tabela 4

Podaci mjerenja, pločasta sonda
Furniri 0,8 i 1,1 mm

Sadržaj vode	Bukva					Brijest					Hrast					Orah				
	R					R					R					R				
	N	od	do	m	s	N	od	do	m	s	N	od	do	m	s	N	od	do	m	s
%					%					%					%					
4	—					17	-4	-2	-3,1	0,7	—					4	-3	-2	-2,5	0,6
5	7	-5	-2	-3,1	0,9	5	-3	-2	-2,3	0,6	8	-3	-2	-2,4	0,5	7	-3	-1	-2,6	0,8
6	8	-3	-1	-2,4	0,7	—					5	-3	-1	-2,0	1,0	7	-4	-2	-3,1	0,7
7	3	-2	-1	-1,7	0,6						14	-5	-1	-3,1	1,1	2	-2	-2	-2,0	0,3
8	12	-4	-2	-3,2	0,6	20	-4	-1	-2,5	0,8	10	-5	-2	-3,6	0,8	—				
9	12	-4	-1	-2,6	0,8	20	-4	-1	-2,5	0,7	9	-5	-2	-3,4	0,9	15	-5	-1	-2,3	1,4
10	26	-6	-2	-3,6	1,2	13	-5	-1	-2,8	1,2	5	-5	-2	-3,8	1,3	27	-6	-1	-2,8	1,3
11	12	-5	-2	-3,1	1,0	15	-4	-1	-3,3	1,0	10	-8	-3	-4,8	1,4	17	-6	-1	-3,1	1,4
12	8	-4	-2	-3,2	0,7	10	-4	-2	-3,2	0,9	12	-5	-2	-3,2	1,6	5	-5	-1	-3,2	1,6
13	16	-6	-1	-3,1	1,3	3	-4	-1	-2,7	1,5	6	-8	-1	-4,2	3,0	15	-5	-3	-4,0	0,6
14	3	-7	-3	-5,7	2,3	3	-8	-3	-5,0	2,6	5	-8	-6	-4,6	3,4	10	-5	-1	-2,9	1,1
15	26	-7	-3	-4,5	1,4	5	-9	-1	-4,6	2,9	19	-7	-3	-4,8	0,9	13	-8	-1	-3,0	2,0
16	11	-9	-3	-6,1	1,5	17	-8	-1	-4,0	1,5	6	-8	-4	-5,5	1,6	11	-8	-4	-5,8	1,3
17	11	-9	-7	-7,6	0,7	19	-9	0	-4,2	2,1	17	-8	-4	-5,3	1,0	6	-8	-4	-5,2	1,5
18	4	-8	-6	-7,0	4,5	16	-8	-3	-5,1	1,4	16	-8	-3	-5,2	1,9	9	-9	-2	-6,2	2,4
19	6	-14	-7	-11,5	4,8	8	-8	-4	-5,5	1,5	—				5	-6	-3	-5,8	2,9	
20	3	-12	-5	-7,9	3,6	2	-5	-2	-3,4	2,1										
21	2	-9	-6	-7,4	2,2															
22	3	-10	-6	-7,5	3,5															
23																				
24						1	—	—	-8,0	0,3										
25	2	-14	-4	-8,8	7,1															

N — broj proba
R — granicem — aritmetička sredina odstupanja
s — srednja kvadratna greška odstupanja

Tabela 5

Podaci uzorka s aritmetičkim sredinama
kao varijantama. Pločasta sonda

Sadržaj vode	N	od	do	m	s
%	R				
4	24	-3,1	-1,7	-2,8	0,5
5	42	-3,1	-2,5	-2,5	0,3
6	54	-3,1	-1,4	-1,8	0,7
7	32	-3,1	+0,2	-2,0	1,2
8	63	-3,1	+1,0	-2,5	1,1
9	68	-3,4	-1,5	-2,5	0,4
10	82	-3,8	-0,7	-3,0	0,6
11	86	-4,8	-1,7	-3,0	0,9
12	78	-3,2	-1,6	-2,7	0,6
13	80	-4,2	-1,6	-2,8	0,9
14	65	-5,7	-2,6	-3,3	0,9
15	126	-4,8	-3,0	-4,0	0,6
16	118	-6,1	-4,0	-4,6	0,7
17	110	-7,6	-4,2	-5,2	1,0
18	66	-6,2	-4,7	-5,2	0,6
19	18	-7,5	-5,9	-6,2	0,8
20	11	-7,0	-5,9	-6,5	0,8
21	16	-7,3	-5,5	-6,4	0,8
22	24	-7,2	-3,0	-4,6	1,6
23	31	-7,2	-6,1	-6,3	0,4
24	30	-6,0	-4,0	-4,8	0,7
25	23	-5,6	-4,2	-4,7	0,6
26	34	-5,3	-2,9	-4,2	1,0
27	20	-5,0	-4,0	-4,5	0,3
28	6	-4,0	-3,0	-3,3	0,5
29	4	—	—	-4,0	0,3
30	2	—	—	-3,0	0,3

su se kod nekih očitavanja pojavile, vjerovatno su posljedica dubine prodiranja sonde u drvo. Zbog gradijenta vlage i najmanje razlike u dubini prodiranja mogu uvjetovati razlike u očitavanju. Prema tome izračunate korekcijske vrijednosti, primjenjive su i za ovaj tip sonde.

6.0 KOREKCIJNE TABELE

Iz podataka u tabeli 1 i 2, te na slikama 8, 9, 10, 11, 12 uočljivo je, da se odstupanja ne razlikuju mnogo za neka područja sadržaja vode kod iste vrste drva. To nam daje mogućnost, da veličine korekcija izjednačimo u tim područjima vlažnosti. U tabelama 7, 8, 9 i 10 iznijete su korekcijske vrijednosti za ispitivane vrste u okviru gornje postavke. Ovako prikazane korekcijske veličine prikladnije su za praktične potrebe.

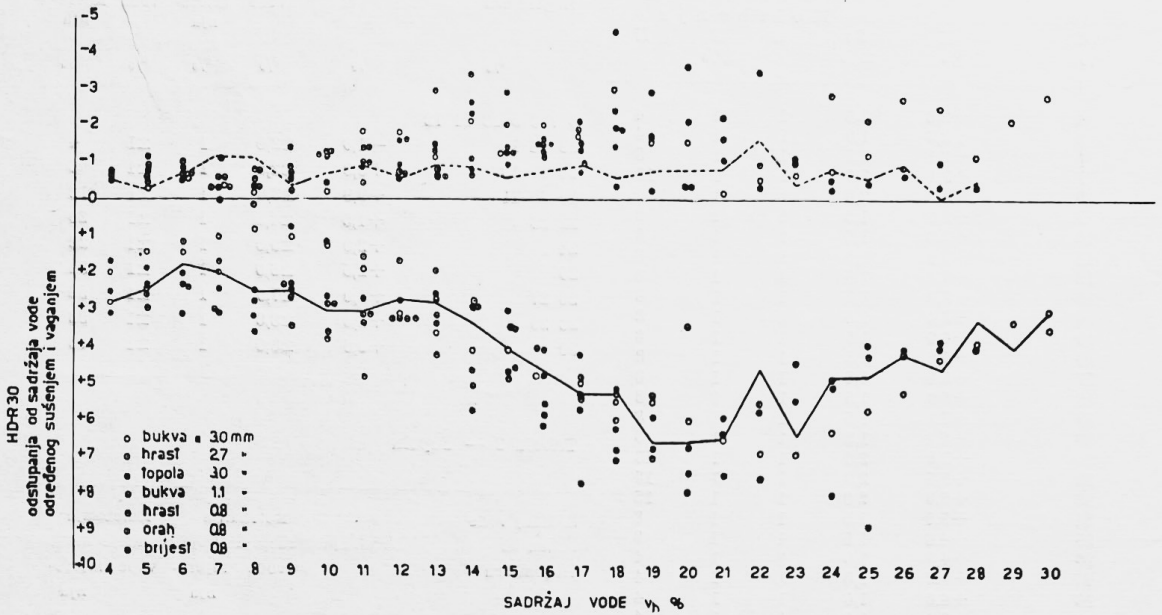
Upotreba korekcionih vrijednosti iznijetih u tabelama 7, 8, 9 i 10 objašnjena je u slijedećim primjerima:

Primjer 1: Vlagomjer kod mjerenja jelovine pokazuje 12⁰/₀; korigirana vrijednost je 12⁰/₀ + 1,5⁰/₀ = 13,5⁰/₀; kolebanje sadržaja vode uz jedno mjerenje je 11,5⁰/₀... 13,5⁰/₀... 15,5⁰/₀; kolebanje sadržaja vode za 5 mjerenja (unutar 5 dasaka približno istog sadržaja vode) je 12,5 = ... 13,5⁰/₀... 14,5⁰/₀.

Primjer 2: Vlagomjer kod mjerenja hrastovine pokazuje 15,0⁰/₀; korigirana vrijednost je 15,0⁰/₀ - 1⁰/₀ = 14⁰/₀; kolebanje sadržaja vode uz jed-

PLOČASTA SONDA

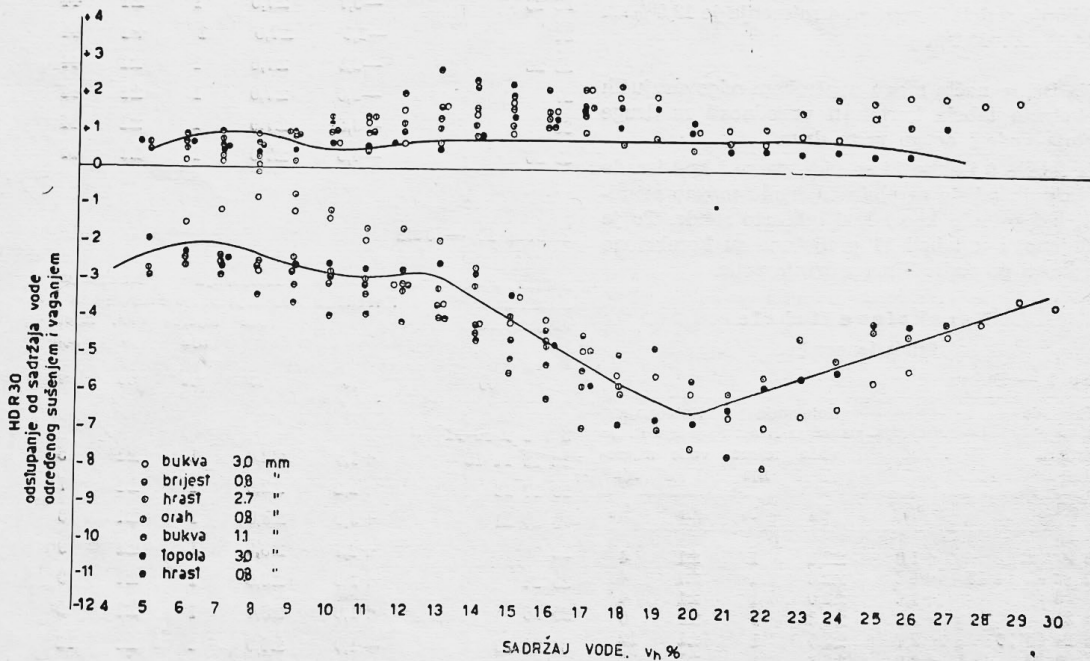
FURNIRI 08, 11, 2,7 30 mm



Slika 13 — HD-R30 odstupanja od sadržaja vode određenog sušenjem i vaganjem

PLOČASTA SONDA

FURNIRI 08, 11, 2,7 30 mm



Slika 14 — Grafičko izjednačenje HD-R30 odstupanja

Tabela 6

**Korekzione vrijednosti, pločasta sonda
Bukva, brijest, hrast, orah i topola**

Sadržaj vode %o	K %o	2s ±%o	K o l e b a n j a		
			n	T ±%o	N
4	+2,8	1,0	1	1	4
5	+2,3	1,0	1	1	4
6	+2,1	1,5	1	1	8
7	+2,1	2,0	1	1	15
8	+2,3	2,0	1	1	15
9	+2,7	1,5	1	1	8
10	+2,8	1,5	1	1	8
11	+2,9	1,5	1	1	8
12	+2,8	1,5	1	1	8
13	+2,9	1,5	1	1	8
14	+3,4	1,5	1	1	8
15	+4,0	1,5	1	1	8
16	+4,6	1,5	1	1	8
17	+5,0	1,5	1	1	8
18	+5,6	1,5	1	1	8
19	+6,1	1,5	1	1	8
20	+6,4	1,5	1	1	8
21	+5,8	2,0	1	1	15
22	+5,8	2,0	1	1	15
23	+5,3	2,0	1	1	15
24	+5,3	1,5	1	1	8
25	+4,6	1,5	1	1	8
26	+4,5	1,0	1	1	4
27	+4,0	1,0	1	1	4
28	+4,0	1,0	1	1	4
29	+3,4	1,0	1	1	4
30	+3,0	1,0	1	1	4

K — korekciona vrijednost
2s — dvostruka sred. kvad. greška
N, n — broj potrebnih mjerenja
T — tačnost očitavanja ±1%o

no mjerenje je 12,0%o... 14,0%o... 16,0%o; kolebanje sadržaja vode za 4 mjerenja je 13,0%o... 14,0%o... 15,0%o.

Na isti se način mogu upotrebom odgovarajućih korekcionih tabela korigirati vrijednosti za druge sadržaja vode i druge vrste drva.

Iz tabele 6 i slike 14 se vidi, da se i kod izrade korekcionih tabela za pločastu sondu mogao primijeniti isti princip kao i kod igličaste sonde. To je i učinjeno, i u tabeli 11 predočene su korekzione vrijednosti po područjima sadržaja vode.

**Korekzione tabele
Igličasta sonda**

Tabela 7 — Bukva

Sadržaj vode očitana na vlagomjeru	Korekcija	Kolebanja		
		Sadržaja vode	Broja mjere- nja	
%o	%o	%o	%o	
6 7 8 9	+1,0	±2,0	1 ±1	4
10 11 12 13 14 15	+0,5	±2,0	1 ±1	4
16 17 18	+1,0	±2,0	1 ±1	4
19 20 21	+2,0	±2,3	1 ±1	6
22 23 24 25 26	+2,7	±3,5	1 ±1	12
27 28 29 30	+3,0	±5,3	1 ±1	25

Tabela 8 — Hrast

Sadržaj vode očitana na vlagomjeru	Korekcija	Kolebanja		
		Sadržaja vode	Broja mjere- nja	
%o	%o	%o	%o	
6 7 8 9 10 11 12				
13 14 15	-1,0	±2,0	1 ±1	4
16 17 18	+0,3	±2,5	1 ±1	6
19 20 21	+0,9	±3,0	1 ±1	12
22 23	+1,5	±4,5	1 ±1	20
24	+2,0	±5,0	1 ±1	22
25	+2,5	±6,0	1 ±1	32
26 27	+3,0	±7,5	1 ±1	50
28 29	+3,5	±8,0	1 ±1	58
30	+6,5	±8,0	1 ±1	58

Tabela 9 — Topola

Sadržaj vode očitana na vlagomjeru	Korekcija	Kolebanja		
		Sadržaja vode	Broja mjere- nja	
%o	%o	%o	%o	
6 7 8	0	±3,0	1 ±1	10
10 11 12 13 14 15	-0,5	±3,5	1 ±1	10
16 17 18	0	±5,0	1 ±1	22
19 20 21	+0,3	±6,0	1 ±1	32
22 23	-0,7	±7,0	1 ±1	44
24	-1,5	±7,0	1 ±1	44
25 26	-2,3	±7,0	1 ±1	44
27	-3,0	±7,0	1 ±1	44
28	-3,5	±7,0	1 ±1	44
29 30	-4,0	±7,0	1 ±1	44

Tabela 10 — Jela

Sadržaj vode očitana na vlagomjeru	Korekcija	Kolebanja		
		Sadržaja vode	Broja mjere- nja	
%o	%o	%o	%o	
6 7 8 9 10 11				
12 13 14 15	+1,5	±2,0	1 ±1	5
16 17 18	+2,2	±2,8	1 ±1	7
19 20 21	+3,0	±3,0	1 ±1	8
22	+2,7	±3,0	1 ±1	9
23 24	+2,0	±3,0	1 ±1	9
25 26	+1,0	±3,0	1 ±1	9
27 28 29	-1,0	±4,0	1 ±1	12

Korekcijske tabele
Pločasta sonda

Tabela 11 — Bukva, brijest, hrast, orah, topola

Sadržaj vode očitan na vlagomjeru	Korekcija	Kolebanja		Kolebanja	
		Sadržaja vode	Broja mjere- nja	Sadržaja vode	Broja mjere- nja
%	%	%	%	%	%
4 5 6 7 8 9	+2,5	±1,5	1	±1	8
10 11 12 13	+2,5	±1,5	1	±1	8
14 15 16	+4,0	±1,5	1	±1	8
17 18 19	+5,5	±1,5	1	±1	8
20	+6,5	±1,5	1	±1	8
21 22 23 24	+5,5	±2,0	1	±1	15
25 26 27 28 29 30	+4,0	±1,0	1	±1	4

7.0 ELEKTRIČNI INSTRUMENT RIZ, HD-R30

Vlagomjer RIZ, HD-R30 prikladan je za određivanje sadržaja vode u drvu. Kao i svi ostali instrumenti ovakvog tipa on ima prednosti i mane. Korisnici ovog instrumenta treba da se pridržavaju uputstva kod rada s njim. Svakako treba istaći tri slučaja, a to su:

1. Kod određivanja vlažnosti, drvo treba da ima temperaturu $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Ukoliko je temperatura različita od spomenute, treba korigirati očitani sadržaj vode. Korekcija se može izvršiti po izrazu

$$V_{20} = V_t + a(20 - t)$$

2. Sondu postaviti tako da krug struje teče u smjeru vlakana.

3. Iglčastu sondu zabiti u drvo tako, da vrhovi šiljaka prodru do dubine od 0,2 — 0,25 debljine drva.

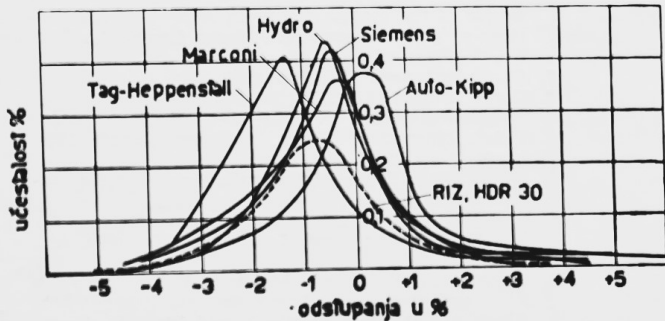
Kao što je ranije istaknuto, vlagomjer RIZ, HD-R30 daje rezultate koji su za bukvinu i jelovinu niži od stvarnog prosječnog sadržaja vode u drvu. Kod hrastovine do 15% te vrijednosti su veće, a iznad 15% te vrijednosti su manje. Za topolovinu te vrijednosti se kreću oko nul linije uz pozitivna i negativna odstupanja.

Nakon završetka rada oko ispitivanja tačnosti mjerenja sadržaja vode vlagomjerom RIZ, HD-R30, pokušali smo ustanoviti tačnost njegovog rada u odnosu na iste instrumente drugih tvornica. Za tu usporedbu poslužili smo se radom Rune Anderssona (31), koji je ispitivao tačnost rada vlagomjera raznih proizvođača. Njegova ispitivanja ja se odnosila na pet instrumenata proizvedenih pod nazivima: Auto-kipp, Siemens, Hydro, Marconi, Tag-Heppenstall. Svi ovi instrumenti rade kao elektronski mjerači otpora.

Da bi usporedio tačnost rada ovih instrumenata, R. Andersson je iz svih mjerenja pojedinih instrumenata izračunao frekvencije pozitivnih i negativnih odstupanja. Ove podatke prikazao je grafički kao krivulje frekvencija. U postojeći prikaz mi smo uklopili i krivulju frekvencije odstupanja za vlagomjer RIZ, HD-R30. Ovo je prikazano na slici 15.

Kao što se iz slike 15 vidi, RIZ, HD-R30 krivulja uklapa se među iste krivulje ovakvih instrumenata ostalih proizvođača. Srednja vrijednost ordinata je 24,1%, a srednja vrijednost apscise je $-0,75\%$. Srednja kvadratna greška je $\pm 1,66\%$.

R. Anderson navodi podatak da se kod nabrojanih instrumenata u 75% slučajeva mogu očekivati varijacije od $\pm 1,5\%$ od srednje vrijednosti, a u ostalih 25% slučajeva veće od $\pm 1,5\%$. Iste varijacije kod rada s vlagomjerom RIZ, HD-R30 za 75% slučajeva iznose $\pm 1,7\%$. Prema tome, tačnost mjerenja instrumentom RIZ, HD-R30, može se ubrojiti u tačnost reda veličine ostalih instrumenata iz proizvodnje ostalih tvornica.



Slika 15 — Krivulje frekvencija odstupanja

ZAKLJUČAK

U ovom radu ispitivan je stepen tačnosti određivanja sadržaja vode u drvu električnim instrumentom RIZ, HD-R30. Iz rezultata istraživanja mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Električni instrument RIZ, HD-R30, kod primjene igličaste sonde, daje podatke sadržaja vode u drvu. Za topolovinu te vrijednosti kolebaju sadržaja vode. Za bukvinu i jelovinu te su vrijednosti manje, a hrastovinu do 15% veće, a preko 15% manje od prosječnog sadržaja vode u drvu. Za topolovinu te vrijednosti kolebaju oko nul-linije uz pozitivna i negativna odstupanja.
2. Isti instrument kod primjene pločaste sonde daje podatke, koji su manji od prosječnog stvarnog sadržaja vode u drvu kod svih ispitivanih vrsta drva.
3. Očitavanja % vode s instrumentom RIZ, HD-R30 treba korigirati. Tako korigirane vrijednosti predstavljati će približno prosječni stvarni sadržaj vode u drvu.
4. Upotreba instrumenata RIZ, HD-R30, kod određivanja sadržaja vode u drvu za konkretni slučaj, ovisiti će o tačnosti koja se traži.
5. Tačnost mjerenja sadržaja vode u drvu s ispitivanim instrumentom, može se uvrstiti u stepen tačnosti istih instrumenata proizvedenih od drugih tvornica.

L I T E R A T U R A

1. ARAMBAŠIN V.: Mjerenje vlage u drvu sa osvrtom na elektroprovodnu metodu. RIZ, Inst. za elektroniku i automatizaciju, Informacija br. 2., 1961;
2. BARKAS W. W., HEARMON R. F. S., PRATT G. H.: Electrical Resistance of Wood. Nature, Vol. 151, str. 83, Jan. 16, 1943;
3. BARNES J. R.: Moisture Meters in industry. J. For. Prod. Res. Soc., Nov. 1952, str. 23—25;
4. BERSENEV A. P., KOLPAKOV JU. D.: Opredelenie vlažnosti drvenjy po ee dielektričkoj pronicaemosti. Derev. prom., God. 9, No 12 (1960), str. 13—14;
5. DAVIDSON R. W.: The effect of temperature on the Electrical resistance of wood. FPJ, Vol. III, No. 5, May 1958;
6. DIMBOIU E.: Determining the wood moisture by means of the method based on relaxation and nuclear magnetic resonance. Industr. Lemn., Anul 12, Nr. 2 (1961), str. 50—54;
7. Gann hydromat TK. Prospekt 162;
8. Gann HYDROMAT KL 20—02. Prospekt;
9. Holzfeuchtemesser. Siemens Messtechnik, prospekt;
10. Holzfeuchtemesser. Inter. Holzmar., April 1950, br. 9.
11. HORVAT I.: Osnovi tehnologije drva. Skripta, Zagreb 1961;
12. JAMES W. L.: Electrical Moisture Meters for Wood. U. S. For. Prod. Lab., Rept. No. 1660, Jan. 1958;
13. Calibration of Electric Moisture Meters for Jack Pine and Red Pine, Black Spruce, Paper Birch, Black Ash, Eastern Hemlock, and Bigtooth Aspen. For. Prod. Lab., U. S. Dept. Agric., Feb. 1961, No. 2208;
14. JOHNSTON D. D., WYNANDS R. H.: Determination of moisture in timber. A Comparison of Electrical Resistance and Oven-Drying Methods. Wood, br. 11 (1958), str. 458—461;
15. JUDANIN L. M.: Elektrovlagomer ELK-2-D. Der prom. No. 12, 1959, str. 4—5;
16. KEYLWERTH R., NOACK D.: Über den Einfluss höherer Temperaturen auf die elektrische Holzfeuchtigkeitsmessung nach dem Widerstandsprinzip. Holz a. Roh-u. Werkst, 1956, br. 5, str. 162—171;
17. KONJUHOV V. G.: Batarejnij elektrovlagomer. Derev. prom. God. 9, No 10 (1960), str. 24;
18. KPM — Feuchtigkeits — Messgerät. Prospekt;
19. KRUML J.: Mereni vlhkosti dreva elektrickymi vlhkomery. (Mjerenje vlažnosti drva električnim vlagomerima). Drevo, 1959, br. 4;
20. Gamma ray absorption and wood moisture content and density. For. Prod. J., Vol. XI, No. 3 (1961), str. 145—149;
21. Marconi Instruments Type TF933A. Prospekt;
22. MATHEWSON J. S.: Accuracy of electric moisture meter readings on Jack pine posts. For. Prod. J. Oct. 1955, str. 359—361;
23. MCALISTER R. H., and MYERS R. L.: The accuracy of an electric moisture detector in green wood. J. For. Prod. Res. Soc., Dec. 1954, str. 417—422;
24. Moisture Meters. CSIRO, Austr. Dir. For. Prod. Trade, cir. No. 50;
25. NOACK DETLEF, KLEUTERS WILHELM: Über die bestimmung des Holzfeuchtigkeitsgehaltes mit Hilfe Radioaktiver Isotope (=Strahlen). Holz Roh-u. Werkstoff, 18. Jg., Heft 8, (1960), str. 304—308;
26. Pribor dlja bystrogo opredelenija vlažnosti drevesiny. CNIIMOD, Informacionny listok, No. 6 (193), 1954;
27. Geräte zur Feuchtigkeitsmessung in der Holzindustrie. Holz a. Roh-u. Werkst., br. 4 (1951). str. 145—151;
28. Tehnički opis za hygrometar tip HD-R30. RIZ, 500019, 1960;
29. ZABOLOTNOVA Z. I., SYSUEVA E. S.: Opredelenie vlažnosti različnyh materialov ekspress-vlagomerom EM-1. Derev. prom., God. 10, No. 2 (1961), str. 24;
30. Ing. Karl Weiss Fabrik Elektro-Physikal geräte. Kleine-Feuchtmesser. Prospekt.
31. ANDERSSON R.: Noggrannheten hos elektriska fuktivotsmätare. Svenska Träforskningsinstitutet. Stockholm, 1951.

THE ACCURACY OF MEASUREMENT OF MOISTURE CONTENT WITH THE »HYGROMETAR«, TYPE HD-R30

In 1961 the enterprise »Radio Industrija«, Zagreb, started to manufacture in series the electric moisture meter »Hygrometar, Type HD-R30«. In the article are discussed the results of testing the accuracy of measurement of wood moisture content with the mentioned instrument. Tests were carried out for Oak, Beech, Poplar, Fir, Elm and Nut wood. The accuracy of measurement was tested both for the needle and disk electrode.

Measurements were made on specimens of wood sized 75×100×25 mm (see Figs. 5 and 6). For each species of wood were tested 60 radially-sawn samples and 60 tangentially-sawn ones. On the samples was measured the moisture content produced in the process of desorption and adsorption. In laboratory green samples (desorption) and those in dry condition (adsorption) were kept at a temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$ and in a relative air humidity of $80 \pm 5\%$. After the termination of these measurements the same samples were conditioned. The conditioning lasted 4 months.

As a control value of the moisture content, measured by the electric moisture meter, were used the moisture content values obtained by the oven-drying method.

The data of investigation were statistically processed. For each moisture content, reading ranging from 6 to 30%, we computed the deviation from the control value. From the deviations taken as variants, we determined the arithmetic mean and the mean square error. Then the arithmetic means were graphically smoothed. Curves in Graphs 8—14 represent the smoothed values of the deviation. For each moisture content, ranging from 6 to 30%, we read off the value of deviation. The sign of this value was changed and thus we obtained the correction value. The correction values concerning the needle electrode are presented for the wood of Beech, Oak, Poplar, and Fir in Tables 7—10.

In the same manner were also determined the correction values when the disk electrode was used. These values were presented in Table 11 for the wood of Beech, Elm, Oak, Nut and Poplar.

For the purpose of comparison of the electric moisture meter RIZ »Hygrometar, Type HD-R30« with the instruments made by the other manufacturers, was computed from all the measurements the arithmetic mean of deviations, which amounted to $-0,75\%$, and the mean square error being $\pm 1,66\%$ (Fig. 15). Anderson R. states that as regards the instruments »Autokapp«, »Siemens«, »Hydro«, »Marconi«, »Tag-Heppenstall« one can expect in 75% of cases a range of variation $\pm 1,5\%$. The same fluctuations, when using the moisture meter RIZ, HD-R30, are about $\pm 1,7\%$. Thus the accuracy of measurement by the instrument RIZ, HD-R30 can be considered as the accuracy within the orders of magnitude of the other electric moisture meters.

UZROCI CRVENILA NA LAKIRANIM POVRŠINAMA

U proizvodnji pokućstva najsloženiji dio proizvodnog procesa je faza površinske obrade. Unatoč velikom napretku, da kažemo revolucionarnom skoku kemije na tom području, taj dio tehnološkog procesa u proizvodnji pokućstva opterećen je nizom problema. U ovom kratkom osvrtu bit će razmatrani uzroci pojave crvenila na lakiranim površinama, koje uzrokuje dodir ili neposredna blizina gumenih traka.

Neke tvornice pokućstva proizvodile su za izvoz fotelje izrađene iz parene bukovine, a lakirane nitrolakom. Pojedini proizvođači upotrebljavali su »CHROMOSOV«, drugi »DUGIN«, treći »COLOROV« ili »HELIOV« nitrolak za pokućstvo, a neki su nažalost upotrebljavali materijale za površinsku obradu gotovo svih naših tvornica lakova, kao na pr. nitrolak tvornice »HELIOV«, nitrorazređivač »DUGIN«, polituru za razređivanje tvornice »CHROMOS« itd. Na sjedišta fotelja bile su postavljene gumene trake, na koje su se postavljali jastuci. Gumene trake služile su kao opruge (»federi«). Fotelje su uskladištavane u rastavljenom stanju tako, da su na sjedišta postavljeni nasloni pleteni iz bambusa. U toku uskladištenja opažene su crvene mrlje na vidu otisaka gumenih traka na onim dijelovima naslona i sjedišta, koji su bili u dodiru ili neposrednoj blizini traka. Da tragedija bude veća, na proizvodima nekih tvornica pojavile su se spomenute mrlje tek nakon isporuke kupcima u inozemstvu, tj. na foteljama pojedinih proizvođača crvenilo se pojavilo nekoliko dana nakon završene proizvodnje, a kod drugih nakon dužeg vremenskog perioda.

Uklanjanjem laka s površina koje su bile zahvaćene obojenjem utvrđeno je, da drvo i pletena mreža naslona iz bambusa ispod laka ni najmanje nisu promijenili boju. Također je utvrđeno, da moćene (»bajcane«) površine ispod spomenutog crvenog obojenja nisu promijenile boju, što je ukazalo na činjenicu, da materijali upotrebljeni prije lakiranja moćilo, amonijak, kalijev bikromat, želatina i dr.) nisu utjecati na reakciju crvenog obojenja. Ta pretpostavka je pokusima dokazana.

Bilo je očito, da samo uzajamnim djelovanjem laka i gume nastaje crvenilo. Koji faktori su na to utjecali, pod kakvim uslovima, što su uzročnici te pojave? Tvornice pokućstva su primijetile, da trake nekih proizvođača gume ne uzrokuju pojavu crvenila, a da trake jedne tvornice gumenih proizvoda uzrokuju, i to samo neke pošiljke.

Nitrolakovi za drvo, politure za razdjeljivanje i visoki sjaj te druga sredstva za površinsku obradu složenog su sastava. Tako u nitrolaku za drvo ima: butilacetata, etilacetata, butanola, etilalkohola, nitroceluloze, modificirane alkidne smole, omeksiivača i dr., a u polituri za razdjeljivanje među ostalim esterovog otapala, toluola, špirita, butilacetata, nitroceluloze i dr. Kako vidimo, u mnogo materijala

trebalo je naći onaj, koji s određenom supstancom uzrokuje crvenilo.

Sastav gume je također složen, jer se u nju daju razne supstance, koje joj daju određena svojstva i kvalitete. Među ostalim dodava se sumpor, ubrzivači, sredstva protiv starenja gume itd. Iz susreta s predstavnicima tvornica gumenih proizvoda i iz literature koja obrađuje gumu saznalo se, da neka sredstva protiv starenja gume (antioksidansi), koja su po sastavu aromatski amini i njihovi derivati, imaju svojstvo da pod utjecajem svjetla i topline mijenjaju boju u smeđu ili crveno-smeđu i da mogu »putovati« unutar gume prema površini i čak prelaziti na druge materije (gumu, polivinilne folije, nitrolakom lakirane površine). ako se nalaze u dodiru ili neposrednoj blizini i na njima mogu uzrokovati smeđa ili crveno-smeđa obojenja.

Pri ispitivanju gumenih traka primijenjeno je nekoliko metoda, od kojih je najjednostavnija ona, da se na gumenu traku nakapa nekoliko kapi laka, što može vrlo lako sam izvesti svaki proizvođač pokućstva ili gumenih traka. Ako kroz nekoliko dana osušeni lak ne pocrveni, guma ne uzrokuje pojavu crvenila na laku. Na taj način ispitali su se i pojedini sastojci nitrolaka kao otopina nitroceluloze, otopina modificirane alkidne smole, omeksiivači, otapala, razređivači. Otapala i razređivači su natopljeni u vatu, stavljeni na traku i pokriveni satnim staklom ili nekom drugom posudicom, na koju se stavi neko opterećenje.

Na trakama, koje su na foteljama uzrokovale crvenilo, nakapani nitrolak za drvo, nitrolak za strojno poliranje, mat-lak i drugi nitrolakovi i nitroemajli bilo kojeg proizvođača su počeli crveniti već nakon jednog dana stajanja na gumi. Za par dana crvenilo je postalo intenzivno. Također je crvenila otopina nitroceluloze, a drugi sastojci laka, kao otopina smole, omeksiivači (dibutilfalat, dioktitalat, trikrezilfosfat) i dr. nisu izazivali nikakvu obojenu reakciju. Na taj način ispitivani su firnis, uljane boje, uljani i alkidni lakovi i ni na jednom ovom materijalu nije dolazilo do pojave crvenila. Te činjenice su pokazale, da neka sredstva protiv starenja gume djeluju samo na nitrocelulozu, i otopine toga su svi lakovi na nitro-bazi u dodiru s gumom, koja je označena da uzrokuje crvenilo, zaista crvenili.

Na isti način ispitane su trake koje su od tvornica pokućstva označene da ne uzrokuju crvenilo. Bilo je tu gume raznih inozemnih i domaćih proizvođača. Nakapani nitrolakovi na spomenute gume kao i pojedine komponente tih lakova nisu crvenili ni nakon stajanja od nekoliko mjeseci, čak godinu dana. Da bi se još provjerile spoznaje, izvršeni su pokusi spomenutim antioksidansima, i otopine tih sredstava kapane su na lakirane površine. Sred-

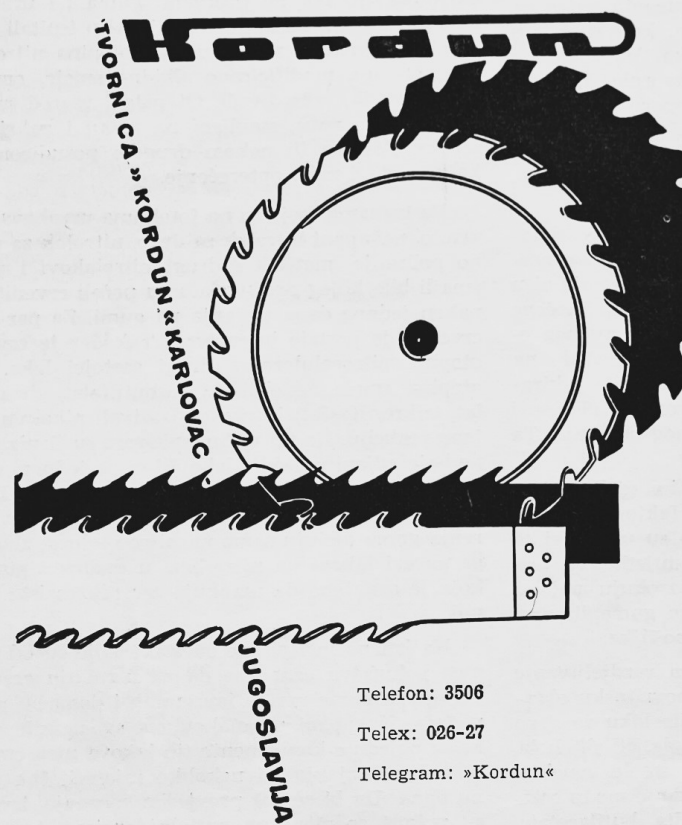
stva, koja imaju svojstvo izazivanja obojenih reakcija (kao na pr. fenilbetanaftilamin), mijenjala su boju nitrolaka u crveno ili crveno-smeđu, a antioksidanski i ubrzivači, koji nisu imali to svojstvo, nisu izazivali obojenja. Iz tog se moglo zaključiti, da sva sredstva za sprečavanje starenja gume nemaju svojstvo izazivanja bojenih reakcija, čak niti sredstvo istog kemijskog sastava — ali od dva razna proizvođača — neće davati iste obojene reakcije, odnosno jedno će izazivati, a drugo neće izazivati crvenilo na nitrolaku.

Antioksidansi, koji izazivaju obojenja na nitrolaku, mogu se identificirati i s tzv. bojenim testovima, koji se sastoje u tome, da se na acetonski ekstrakt usitnjene gume djeluje određenim kemikalijama, koje s nekim oksidansima izazivaju obojene reakcije, tj. ekstrakt dobiva crvenu boju. Na pr. na usitnjenu gumu djeluje se kroz par sati acetonom, a onda se u ekstrakt stavi par kapi p-nitrobenzendiazonijskog klorida. Ako otopina pocrveni, znači da u toj gumi postoji jedan antioksidans, koji će izazivati obojenu reakciju na nitrolaku. No, p-nitrobenzendiazonijski klorid djeluje ovakvim oboje-

njem samo na jedno sredstvo protiv starenja, tj. na fenilbetanaftilamin. Jedna kemikalija izaziva crveno obojenje samo s određenim antioksidansom, a s drugim izaziva druga različita obojenja.

Postoji još jedan jednostavan način, kako otkriti da li će gumene trake uzrokovati ili ne crvenilo u nitrolaku. Postupak se sastoji u slijedećem: jedan dio gume dobro zamotane po mogućnosti u crni papir i gumenu traku izložimo direktnom sunčanom svjetlu. Za nekoliko dana dio gume, koji je otvoren, postat će crveno-smeđe boje, a pokrivreni dio neće promijeniti boju. Na taj način možemo uspoređivati koliko se promijenila boja. Guma, koja nema u sebi antioksidansa koji izazivaju obojenu reakciju u nitrolaku, neznatno će promijeniti boju.

Kao što je iznešeno, može se potpunom sigurnošću naprijed navedenim metodama utvrditi, koje gumene trake izazivaju a koje ne obojene reakcije. Pokusi s kapanjem nitrolaka na gumu su vrlo jednostavni i daju sigurne rezultate, te se preporuča tvornicama pokušava da svaku pošiljku isporučioća gumenih traka ispita, kako ne bi kasnije došlo do neželjnih posljedica.



PROIZVODIMO:

GATER PILE
— dvostruko ozubljene obične okovane

TRAČNE PILE
— uske i široke

KRUŽNE PILE
— razne

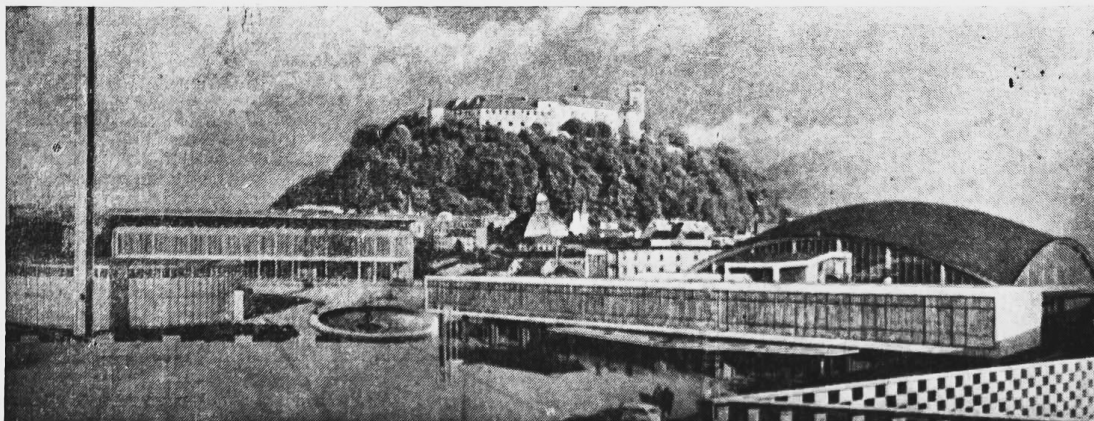
KRUŽNE
— pile sa tvrdim metalom (widia)

PRIBOR
— napinjače, i sl.

RUČNE PILE
— razne

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

REVIJA DRVNO PRERAĐIVAČKE INDUSTRIJE NA V MEĐUNARODNOM SAJMU DRVETA U LJUBLJANI



U vremenu od 6. do 14. juna 1964. god. održan je na Gospodarskom razstavišču u Ljubljani V međunarodni sajam drveta. Na sajmu je učestvovalo 132 izlagača i to 82 domaća i 50 inozemnih. Među ovogodišnjim izlagačima bila su poduzeća iz 12 evropskih država, i to iz Austrije, ČSSR, Demokratske republike Njemačke, Francuske, Italije, Savezne republike Njemačke, SSSR, Švedske, Jugoslavije, Poljske, Vel. Britanije i Norveške. Sajam je obišlo 88.767 posjetilaca iz svih krajeva naše zemlje i iz inozemstva.

Prošli smo kroz ovogodišnji ljubljanski sajam drveta i moramo ustanoviti, da je naša drvna industrija postigla zapažene uspjehe u finalnoj proizvodnji, koja se uglavnom manifestira u arhitekturi raznovrsnog pokućstva i razne stambene opreme. Vidni su uspjesi apela upućenog 1962. godine kreatorima-projektantima, proizvođačima i trgovačkoj mreži za oblikovanje, proizvodnju i plasman savremenog, estetskog, stilskog, funkcionalnog i kvalitetnog namještaja. Potpuno se slažemo s izjavama stručnjaka, da se ovogodišnji sajam drveta snažno približio nivou uglednog međunarodnog sajma u Kölnu, i da je potrebno da se ovakav specijalizirani sajam održava svake godine, odnosno da je potreban salon namještaja, i to posebno za domaće i posebno za inozemno tržište.

Tačno je da još nismo savladali osnovne poteškoće u kreiranju jedinstvenog jugoslavenskog stila pokućstva, zbog čega se iz godine u godinu susrećemo sa »konglomeratom« međunarodnog stila. Do izvjesne mjere to je i logično, jer su sve težnje naše cjelokupne industrije usmjerene na izvoz, što se i primjetilo na samom sajmu. Naime, mnoge naše tvornice pokućstva rade za izvoz namještaja i finalnih proizvoda po narudžbi i u stilu koji strani kupac želi. Zbog toga takav namještaj i izlažu na sajmovima bilo u zemlji

ili inozemstvu. Bez sumnje, našim inženjerima i arhitektima uspjelo je da u savremenom kreiranju pokućstva daju ton jugoslavenskom stilu i očuvaju staru tradiciju te prilagode naš stil ukusu stranog kupca. Ne slažemo se sa subjektivnom kritikom nekih pisaca da nije prikladno upoređenje V međunarodnog sajma drveta u Ljubljani s međunarodnim sajmom u Kölnu, jer navodno ni sajam u Kölnu ne spada 100% u međunarodne vrhunske sajmove s najnovijim dostignućima. Mi uporno tvrdimo, da smo postigli dva koraka unaprijed, i to s jedne strane u finalnoj proizvodnji, a s druge strane u savremenom stilu pokućstva i stambene opreme prikladne savremenom stanu i visini standarda našeg čovjeka.

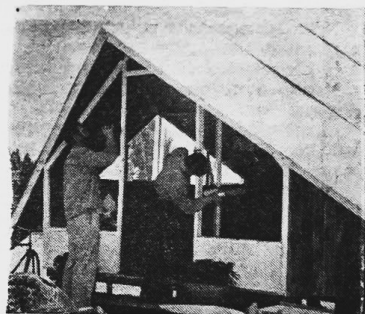
Prije 10 godina vidjeli smo na I međunarodnom sajmu drveta u Ljubljani razne vrste trupaca i piljene robe, a jako malo pokućstva — savremenog skoro ništa. Danas je slika sasvim drukčija, jer primarna drvna industrija nema više interesa da izlaže polusirovinu. Zbog toga je i postala logična posljedica napretka u drvnj i drvnoprerađivačkoj industriji da se SAJAM DRVETA razvio u SAJAM POKUĆSTVA I SAVREMENE OPREME.

Uz rapidan razvoj finalne proizvodnje razvila se i industrija savremenih i najekonomičnijih mašina za preradu i obradu drveta. Treba na-

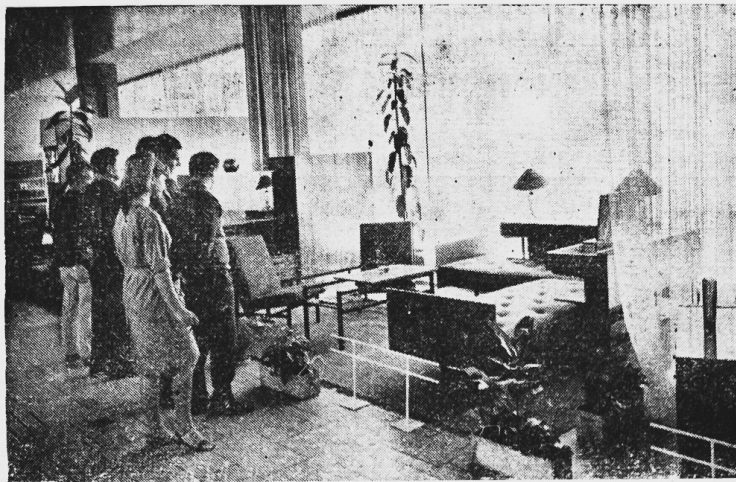
pomenuti da je i prateća industrija učinila veliki korak naprijed u proizvodnji okova, boja, ljepila, lakova, plastičnih masa, raznog oruđa i td. što smo imali priliku vidjeti na ovom sajmu.

Najznačajniji dio sajma predstavljala je cjelokupna jugoslavenska industrija namještaja, koja je, kao što smo rekli, pretežan dio svojih eksponata namijenila ukusu interesenata za pojedina tržišta u svijetu. Kod većine izloženih proizvoda došao je do izražaja uticaj stručnjaka, naročito inženjera i arhitekata.

Ponovo i prijatno smo bili iznenađeni s bogatim asortimanom ukusnog i estetskog i savremeno-funkcionalnog namještaja poduzeća: »ŠIPAD«, »JUGODRVO«, »SLOVENIJALES«, »MAKEDONIJDROVO«, »EXPORTDRVO« i »LESNINA«. Sva ova poduzeća su na svoj način skoncentrirala pokućstvo i raznu opremu iz svojih područja i u dugododijeljenom rivalstvu domaćih kreatora i proizvođača pružila tržištu tako raznovrstan asortiman koji se po svom



Montažna vikend-kućica
s ekscentričnim krovom



Eksponati »Jugodrava« na Ljubljanskem Sajmu drveta

naime, u sadašnjoj konjunkturi drvne industrije vrlo interesantan artikl živahe domaće i inozemne trgovine.

Karakteristika ovogodišnjeg sajma je snažno učešće uglednih inozemnih proizvađača mašina za drvnu industriju. Izlagali su pretežno moderne mašine i oruđa. Tako smo na sajmu vidjeli stalnog pratioca firmu VOLL-MER-WERKE, »WMW« iz DR Njemačke, »HOLZ-HER«, »STRID-BERG« iz Švedske, i mnoge druge. Prvi puta na sajmu odnosno u Jugoslaviji izlagala je SSSR mašine za obradu drva i sva tehnološka rješenja. Kao novost bila je izložena mašina za nanašanje lakova i poliranje do visokog sjaja. Ova mašina se odlikuje s originalnim konstruktivnim rješenjima, automatizirana je i zamjenjuje 15—20 radnika. Sve izložene mašine na sajmu su prodali, a od nekih i po 15 komada.

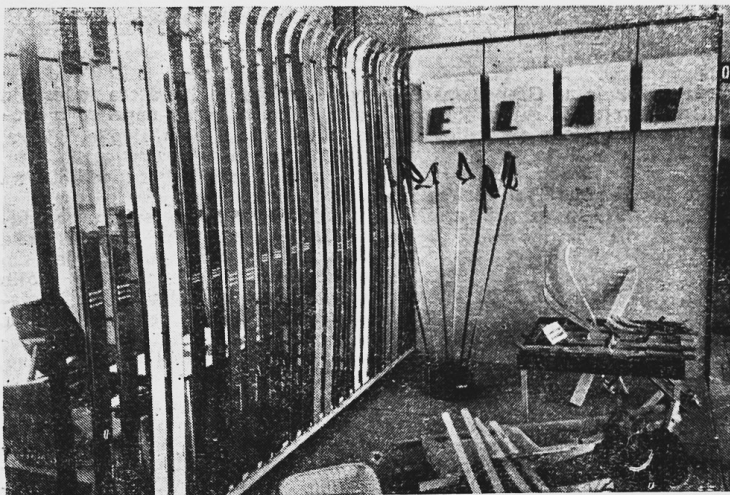
Druga novost na sajmu bila je i mašina za obradu drveta firme »WMW« tipa »Alleskenner« i savremena sušara.

Naši domaći proizvađači prikazali su probran izbor mašina za drvo preradaivačku industriju i oruđa, sa dosta noviteta.

»BRATSTVO«, Zagreb, prikazalo je seriju svojih mašina, kao: obličarku, tračnu pilu, povlačnu pilu, klatnu pilu, preciznu cirkularnu pilu i druge, dalje, razne bušilice, blanjalice, stroj za čepovanje, visokoturažne i lančane glodalice, brusilice itd.

Tvornica strojeva iz Belišća, prikazala je stroj za spajanje furnira, kombiniranu brusilicu, trovaljčnu brusilicu, hidraulične prese itd. kao i maketu postrojenja za proizvodnju ploča iverica.

»A. SPASIĆ«, Zaječar, iznenadio je s velikim izborom mašina, kao što su: višelisni cirkular, precizna cirkularna pila, teška visokoprecizna automatska blanjalica, kombinirani



Sportski rekviziti Tvornice »Elan« iz Begunja

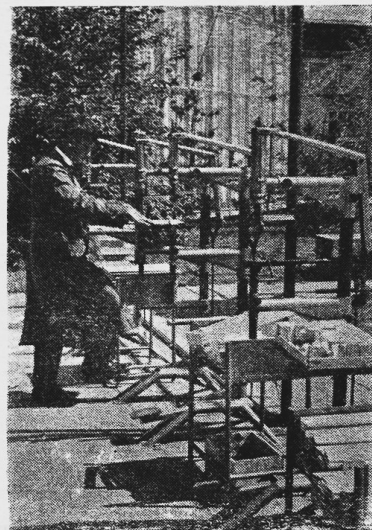
kvalitetu, estetičnu, visokom sjaju, funkcionalnosti i stilu malo razlikuje jedan od drugog, što je svakako posljedica zauzimanja jedinstvenog stava u oblikovanju i proizvodnji namještaja.

Neka su poduzeća pokušala prikazati samostalno svoj stil pokućstva kao novost, što je uzbudilo interes ne samo domaćih nego i inozemnih kupaca.

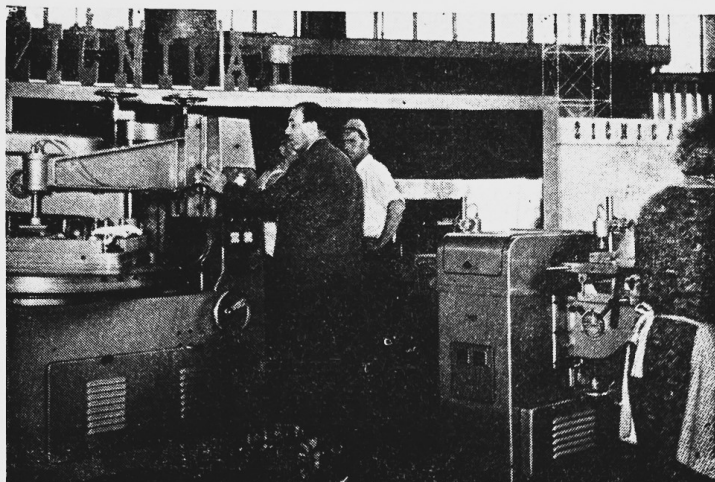
Razni modeli za stambenu opremu, kao što su šivaći ormarići s roloom, stalci za revije, stolice, demontažni fotelji, stijenski regali, lakši fotelji, kombinirani kauči s klupom, foteljem i ekscentričnim stolovima, sklopivi stolici za čaj, kabinetski elementi i sl. već nekoliko godina traženi su na domaćem tržištu, a naročito za Englesku i SAD. Svi ovi modeli bili su već uključeni u perspektivni razvoj proizvodnje i plasmana furniranog i masivnog po-

kućstva. Dakle, u savremenom pokućstvu smo mnogo napredovali. Na sajmu nismo vidjeli proizvoda tvornica vezanih, vlaknastih i iverastih kao i panel-ploča, što je bez razloga uzrujavalo neke posjetioce sajma. Naime, ova industrija nema interesa da izlaže taj polufabrikat namijenjen finalnoj industriji bar sada, kada se nalazimo u osjetljivo pojačanoj konjunkturi.

Izvanredno veliko interesovanje na sajmu pokazale su montažne stambene kuće poduzeća: »JELOVIĆA« iz Škofje Loke, i »LESNI KOMBINAT LJUBLJANA«. Od prijašnjih modela na sajmovima ove kuće se razlikuju sa savremenijom upotrebom materijala za pregradne stijene, boljom konstrukcijom i izolacijom kao i ekonomičnijom raspodelom prostorija. Montažne stambene kuće i vikend kuće uglavnom iz drveta i drvenih ploča postale su,



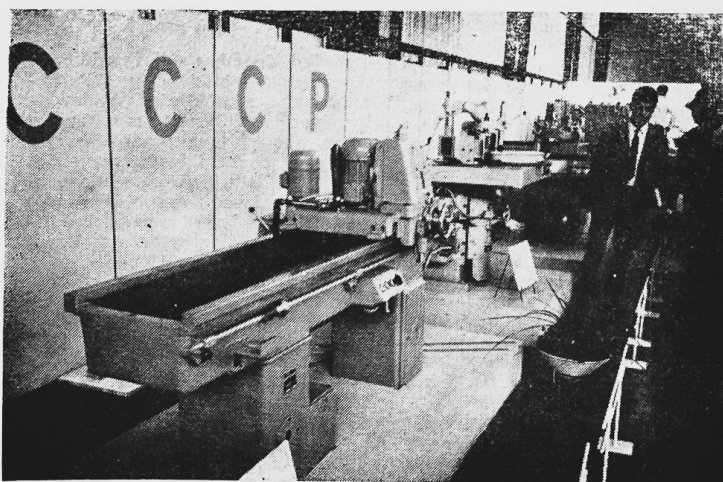
Stroj za spajanje, veoma praktičan kod izrade ambalaže



Izložbeni prostor »Žičnice«. Lijevo kopirna glodalica i desno automat. oscil. bušilica



Redoviti izlagač na Ljubljanskom sajmu je njem. firma »Vollmer-Werke« sa svojim poznatim asortimanom strojeva



Prvi puta na Sajmu vidjeli smo strojeve za obradu drveta iz SSSRa-

stolarski stroj, razne ravnalice, a između njih najinteresantnija ČETVEROSTRANA, glodalice, bušilice, stroj za nanošenje laka, brzohodna presa za furnir itd.

»GOSTOL« iz Nove Gorice predstavio se je s raznim bušilicama, brusilicama, škarama za furnire itd.

DIK »ĐURĐENOVAC« iz Đurđenovca prikazao je početak svog mašinskog razvoja s visećom klatnom pilom sa stolom, cirkular s pomičnim stolom, brusilicom za brušenje parketa itd.

»ŽIČNICA« iz Ljubljane prikazala je na ovom sajmu cijeli niz preciznih mašina kao: automatsku dvostranu oscilirajuću bušilicu, tešku stolnu glodalicu, kopirnu glodalicu »Karusel«, valjčani polirni stroj, formatnu kružnu pilu (na električni pogon), sušionicu za furnir, automatsku glodalicu itd.

Primijetili smo da su strani izlagači ljubomorno promatrali mašine naše domaće industrije na susjednim štandovima i šetke davali priznanje našoj industriji, koja se u tako kratkom razdoblju razvila na zavidnu visinu.

Na otvorenom prostoru sajmišta imali smo priliku vidjeti proizvode prateće industrije, kao i razne aparate za spajanje, za zabijanje eksera, za zakivanje ambalaze i gajbica, mašine za izradu drvne vune, drvenih spirala za sandwich-ploče za vratna krila, razne dizalice i transportne uređaje i konačno razne proizvode za kompletiranje pokućstva, kao što su okovi, koje je prikazala OPREMOTEHNA u vrlo bogatom asortimanu.

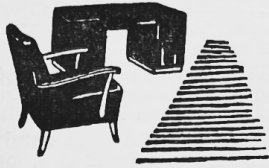
V Međunarodni sajam drveta otvorio je savezni sekretar za spoljnu trgovinu, Nikola Duverović, koji je tom prilikom naročito podvukao dosadašnje uspjehe drvne industrije u izvozu. Ovogodišnji plan izvoza iznosi, naime, 28 milijardi dinara, što znači, da drvnjoj industriji treba pružiti više mogućnosti za nabavku savremene mehanizacije, pošto postoje sve potrebne mogućnosti za brzo povećanje izvoza robe ove grane.

Napustili smo prostorije sajma i impozantnu sliku te velike međunarodne revije namještaja i mašina prijatno raspoloženi i pod dojmom utisaka da se naša domovina uvrstila među zemlje s renomiranim industrijom.

Na kraju treba spomenuti, da je za vrijeme sajma održano nekoliko stručnih predavanja o mašinskoj opremi, o kontaktima i oblikovanju u Americi itd, te sastanak izvoznika i poslovnih udruženja u cilju koordiniranog postupanja na inostranom tržištu i tehničkoj pomoći. Za vrijeme sajma sastali su se i francuski privrednici s jugoslovenskim proizvođačima drvnih proizvoda.

Možda će ovo nekoliko snimaka sa sajma popuniti praznine i stručna objašnjenja o nekim finalnim proizvodima i mašinama za obradu drveta.

Dipl. ing Simić Milan



Iz zemlje i

VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

EVROPA

Finska

Industrija iverica postaje u zadnje vrijeme sve ekspanzivnija grana u drvnj privredi. Računa se, da će se u toku 2—3 godine današnja produkcija u Finskoj podvostručiti. Ta je produkcija iznosila 1962. godine oko 120.000 m³ i za tu je količinu utrošeno sirovine ukupno 350.000 m³. Za naredne godine projektirano proširenje kapaciteta i izgradnja novih objekata u dosadanjim pogonima. Međutim u vezi s ekspanzijom ove industrije postoji bojazan, da će se u snabdijevanju sirovinom pojaviti uska grla. Svakako će kod snabdijevanja biti odlučno, u kojoj će se mjeri moći u budućnosti koristiti otpadni materijali drugih drvoprerađivačkih industrija. Dosad su takovi materijali učestvovali u proizvodnji iverice tek u jednoj petini, dok je ostale 4/5 pokrivala mnogo vrednija oblogina. Značajno je, da u ovoj proizvodnji naglo raste udio brezovine. Ona već danas zauzima prvo mjesto s 50 producenata prerađenog drveta. Međutim se vrše istraživanja o mogućnosti korišćenja drveta joha i topole u većoj mjeri nego je to bilo do sada.

Za razliku od prošle tri periode **godišnja sječa** za prošlu gospodarsku godinu (juni 1962 — maj 1963) nije prekoračila konkretnog godišnjeg prirasta na masi. Ostala je dakle u okvirima taksacionih planova. Osim toga se je težište sječa sada pomaklo više na sever države, jer su vadenja prošlih godina pogadala u glavnom južne predjele.

Godine 1963. bilo je zaposleno 10.000 **šumskih radnika** više nego 1962. godine. Što više u sjevernim područjima ima razmjerno mnogo nezaposjednutih radnih mjesta.

U Hagenu (Westfalen, Savezna Njemačka Republika) se izlazu finske **drvene kuće** i to u blokovima od kojih su 3 bloka s po četiri a 2 bloka s po šest stambenih jedinica. Troškovi se za jednu kuću računaju s okruglo DM 65.000.

Norveško je poduzeće »Nordenfjelske Treforedling« A/S naručilo iz Finske (tvornica strojeva Valmet Oy) dva stroja za izradu novinskog papira. Strojevi, koji imaju širinu 720 cm, proizvode godišnje svaki po 100.000 tona papira. Naručena će postrojenja, kako se predviđa, zapoliti s radom u ljetu 1966. godine (In-

ternationaler Holzmarkt, Wien — Berlin, 5/64).

Austrija

Automat za dužinsko kopirno glodanje i brušenje (Längs-, Kopier- und Schleifautomat SZM), koji je počela proizvoditi tvornica strojeva Zuckerman u Beču, služi u prvom redu za proizvodnju dijelova stolica i sličnog namještaja kod produkcije u velikim serijama. Konstrukcioni sistem ovog automata (SZM 12) omogućuje uklapanje povoljnog broja radnih agregata. Obrada se materijala odvija u jednom potpuno automatiziranom radnom ciklusu. Glodanje se i brušenje vrši po jednoj te istoj šabloni. Znatno je skraćeno trajanje obrade a da je ipak pritom postignut visoki kvalitet izbrušenih ploha (Holzindustrie, 4/64).

Jedna će austrijska tvornica strojeva isporučiti Sovjetskom Savezu strojeve za obradu drveta u vrijednosti od 110 mil. a-šilinga. Ovo je već treći put, da ova tvornica dobiva narudžbu za isporuku kompletnog industrijskog postrojenja (Holzindustrie, 3/64).

Belgija

Belgijska je industrija namještaja, koja je 1962. god. brojila 443 pogona s 12.500 zaposlenih radnika (1961. g. 451 pogon s 12.700 radnika), povećala 1962. god. produ svojih produkata na 4.173 mil. b-franaka (1961. g. 3.770 mil. b-franaka). Povećanje plasmana od ukupno 10,7 % (samo stolice 22,2%) stoji u uskoj vezi s povećanjem izvoza, koji se je sveukupno povećao za više od 100% (1961. god. 202,6 a 1962. god. 658,9 mil. b-franaka). Smanjen je uvoz namještaja u Belgiju (1961. god. 525,9 a 1962. god. 506,4 mil. b-franaka). (Holzindustrie, 3/64).

Čehoslovačka

Čehoslovačke tvornice danas izrađuju i eksportiraju strojeve za obradu drveta kao i za preradu u mišta manje nego 70 zemalja. U toku je posljednjih godina čehoslovačka industrija izgradila veliki broj kompletnih drvoprerađivačkih pogona u različitim državama tropskog i umjerenog podneblja. Samo u tri zadnje godine zaključeni su ugovori o isporuci i uređenju 35 industrijskih pogona za preradu drveta i to za: pilane, tvornice furnira, šperploča, iverica i sl. Isporuke se odnose na Sovjetski Savez, Bugarsku, Kinu, Rumunjsku, Vijetnam, UAR, Širi-

ju, Braziliju, Iran i Kongo. Međutim stalno nadolaze nove narudžbe iz Bliskog i Dalekog Istoka, jugoistočne Azije i latinske Amerike (Holzindustrie, 3/64).

Danska

Trgovine su namještaja prošle 1963. povećale produ naprama 1962. godini za okruglo 17% (Internationaler Holzmarkt, 6/64).

Engleska

Jedno je englesko poduzeće proizvelo materijal za izradu modela u stolarstvu iz epokidne smole. Smola se s jednim stvrdnjivačem pomiješa i potom lijeva u blokove, nešto veće nego što je za modele potrebno. Nakon što se smola stvrdnula, može se blok bilo pomoću stroja bilo pomoću običnog alata za obradu preraditi na oblik traženog modela. Prednost se ovog materijala sastoji u tome, što stvrdnuta smola ostaje trajno stabilna. Iz nje se onda mogu izrađivati trajni modeli (Holzindustrie, 4/64).

Francuska

Polagani ali stalni porast prode u Francuskoj i u drugim zemljama iskazuje proizvodnja duhanskih lula, naročito u toku zadnjih godina. Centar je francuske proizvodnje Saint Claude, gradić u području Jure. U tom se kraju proizvodi više od polovine svih lula na svijetu. Francuska proizvodi oko 5 mil. duhanskih lula godišnje. Od toga 30% ostaje u zemlji, a 70% odlazi u sve zemlje svijeta. Najjači je kupac Engleska (Holzindustrie, 3/64).

Njemačka demokratska republika

Tvornica vlaknatica u Rähnitz-Damgartenu započinje s proizvodnjom iverica debljine 10 mm. Ove se iverice upotrebljavaju naročito kod industrije glazbenih ormara, radio i televizijskih kutija. Potrebne preinake u proizvodnom procesu prevela je uprava tvornice uz pomoć instituta za tehnologiju drva u Dresdenu (Holzindustrie, 3/64).

Sovjetski Savez

Na srednjem je toku sibirske rijeke Ob u području Tomska (Assino) predviđena izgradnja velikog centra drvoprerađivačke industrije. Izgradnja se ima prema planu izvršiti u vremenu 1964. — 1968. godine. Predviđeno je, da se u pogonima tog centra godišnje prerađuje okruglo 3,2 mil. m³. Već postoji jedan kombinat, oko kojeg će se grupirati razne industrijske djelatnosti, kao: industri-

svijeta

DRVNE INDUSTRIJE •

ja za kemijsku preradu drveća, tvornica za hidrolizu (proizvodnja kvasca), tvornica vlaknatica a posebno kombinat za celulozu i papir. U širem su području projektirani nekovi specijalizirani kemijski pogoni kao npr. za proizvodnju smrekovog ulja, vitaminoznog drvnog brašna iz četinjača i sličnih produkata (Holzindustrie, 4/64).

Švedska

Godine 1962. je vrijednost proizvodnje namještaja u Švedskoj iznosila 500 mil. š-kruna. Razumljivo je, da Švedska u takvim prilikama nastoji svim silama povećati eksport. Vrijednost se je izveženog namještaja od 1959. godine s iznosom od 28 mil. š-kruna povećala do 1961. g. na iznos 57 mil. š-kruna. Ona se prema tome u svega 3 godine podvostručila. Glavne su uvozne zemlje: Danska, Norveška, USA i Zapadna Njemačka (Holzindustrie, 4/64).

AMERIKA

Brazilija

Ova je najveća država Latinske Amerike izvezla prošle godine drva u vrijednosti od 36.228.000 US-dolara. Glavni je uvoznik brazilske piljene građe Argentina, koja kao zemlja u neposrednom susjedstvu troši oko 3/4 cjelokupne mase piljene građe. Daljnji su uvoznici brazilskog drveća Savezna Njemačka Republika i Velika Britanija. One uvoze velike količine borovine ali i tvrdo drveće naročito polisandrovine za potrebe tvornica namještaja. Danska je prošle godine uvezla iz Brazilije plemenitih vrsta drveća u vrijednosti od 4.744.000 kruna (Internationaler Holzmarkt, Wien — Berlin, 5/64).

Ecuador

Teritorij ove države, smješten na zapadnoj obali Južne Amerike, zaprema površinu od 277.000 km² s oko 4,65 mil. stanovnika. Šumski areal obuhvata ukupni prostor od 38,5 mil. hektara. Glavne se sastojine plemenitih vrsta drveća prostiru u provinciji Oriente, istočno od planinskog lanca Kordiljera. Ipak se šumsko gospodarstvo mora smatrati nerazvijenim. Glavni je nedostatak u nedovoljnoj saobraćajnoj mreži. Radi toga se iskorišćavanje ograničuje samo na eksploataciju poznatog balsadrva (prošle je godine izveženo u vri-

jednosti od 1,2 mil. US-dolara) dok se ostale vrste tvrdih listača i plemenitih vrsta još ne iskorišćuju. (Internationaler Holzmarkt, Wien — Berlin, 5/64).

Sjedinjene Države

Šperploče i iverice dobivaju novog takmaca u vidu tvrdih vlaknatica iz ostataka šećerne trske (bagase). Ovaj materijal pod zaštitnim nazivom »fibrone« omogućuje povoljno rješenje jednog do sad dvojakog problema. Ogradne su naime količine otpadaka ostajale iz godine u godinu nagomilane bez upotrebe i potom su se morale spaljivati. Unatoč mnogih pokušaja ovaj se materijal nije sve do najnovijeg vremena moglo korisno upotrebiti.

Novo se vještačke ploče sastoje iz žilavih vlakana šećerne trske i iz jedne umjetne materije, koja se stvrđuje uplivom topline. Ploče imaju veliku čvrstoću, gotovo su posve neosjetljive na vodu pa se zbog toga razmjerno malo i iskrivljuju (stabilnost dimenzija i oblika). Imaju tvrdju površinu, posve su glatke a lako podnose premaze boja i lakova te prevlake furnira i drugih obloga.

Postoji mogućnost, da se ove vlaknaticе na jednoj ili obim stranama fotomehanički obrade šarama po odabranom uzorku vrste drveća. Tako obrađene djeluju kao vrlo dobre imitacije prirodne drvene strukture. Već ulaze u promet ploče s imitacijama breze, hrasta, javora, oraha i mahagonija. (Internationaler Holzmarkt, Wien — Berlin, 5/64).

Poduzeća »Goodyear Tire Rubber Co« i »National Bagasse Products Corporation« objavila su izradu specijalno tvrdih ploča iz vlakana šećerne trske. Ove su ploče prevučene jednom poliester folijom poznatom pod nazivom »videnex«. Tvrde vlaknaticе sa žigom »Goodyear« prodavat će »National Bagasse Sales Organization«. Poduzeće »National Bagasse Products Corporation« izrađuje tvrde vlaknaticе iz mješavine umjetnih masa i vlakana šećerne trske u tvornici Vahcerie u Louisiani (Holzindustrie, 4/64).

Venezuela

Savjetodavni je komitet za šumarsku nastavu i kadrove međunarodne organizacije FAO (OUN) na konferenciji u Meridi u februaru ove godine raspravljao o teškoj situaciji u vezi s potrebom šumarskih stručnjaka u zemljama Latinske Amerike. Danas na tom kontinentu na jednom kvalifikovanog šumara otpada ništa manje nego pol milijuna hektara otvorenih šuma (u SFR Jugoslaviji sveukupno šumom obraslo zemljište zaprema oko 8 milijuna hektara!). Problem je nedostatka šumarskih stručnjaka u Latinskoj Americi u toliko akutniji, što svjetska potreba na drvu i njegovim prerađe-

vinama naglo raste i dnevno traži sve veći broj tehničkih sila. Tako je u jednom stručnom referatu iznešeno, da je uz ostalo potrebno 5 inženjera — šumara i 15 tehničara, da bi se proizvela i pripremila sirovina za 100.000 tona celuloze (Holz-Zentralblatt, Stuttgart, 30/64).

Ecuador

Iz novčane je pomoći Savezne republike Njemačke osnovana i već otvorena šumarska škola u Conoctu. U državi već tri godine postoji njemački instruktor za šumsko gospodarstvo, koji kao savjetodavni organ djeluje kod državnih i privatnih šumskih domena. Njegovi personalni i materijalni izdaci iznose do sada 250.000 DM računajući ovako i opremu spomenute škole. Alat, instrumentarij i nastavna pomagala dobiva škola iz Tehničke Pomoći OUN. Njemački je instruktor ušao u nastavnički kadar te preuzeo katedru za iskorišćavanje šuma i drveća (Internationaler Holzmarkt, 6/64).

Kolumbija

Ova južnoamerička država četvrta po veličini s oko 16 mil. stanovnika i s površinom od 1.138.000 km² raspolaže s ogromnim arealom šuma. On doseže polovinu državnog teritorija. Međutim šumska je privreda još uvijek nerazvijena te bez značenja za svjetsko tržište (Internationaler Holzmarkt, 6/64).

AZIJA

Japan

Šume zapremaju sedam desetina (7/10) cjelokupnog državnog teritorija. Proizvedeno se drvo djelomično troši u zemlji ali se ogromne količine i eksportiraju. Prošle je godine u japanskim pilanama ispiljeno 39 mil. m³ oblovine. To u poređenju sa stanjem u 1961. godini predstavlja povećanje od 14%. Na pojedine grane upotrebe otpada: 10 mil. m³ na celulozu, 2 mil. m³ na rudničke podgrade, 508.000 m³ na izradu furnira i 424.000 m³ na t-t. i elektrovodne stupove. Izvoz furnira u prošlog godini iskazuje utržak od 24.329.000 jena odnosno 1,744 mil a-šilinga (Internationaler Holzmarkt, 6/64).

U Japanu se grade kuće za jednu obitelj i to potpuno uređene s namještajem, hladnjačom, strojem za pranje, televizijskim prijemnikom i još k svemu tome s malim autom. Sve to zajedno stoji zaokruženo 75.000 a-šilinga. Ove kuće imaju dođuše samo 21 m² raspoloživog prostora ali taj prostor ipak sadrži sobu za dnevni boravak, spavaonicu, kuhinju, kupatilo i toilette. Namještaj se sastoji iz dvostrukog kreveta japanskog tipa, stolova i stolica. Kupovni e iznos može za čitavi kompletni uređaj otplačivati u ratama u 5 godina (Internationaler Holzmarkt, 6/64).

Pitanja i odgovori

Ovim brojem otvaramo novu rubriku »PITANJA I ODGOVORI«. Ona je u prvom redu namijenjena našim čitaocima koji se u svakodnevnoj praksi susreću s problemima za čije rješavanje je koristan a često i nužan savjet stručnjaka. Na pitanja koja će biti upućena redakciji, odgovarati će naši najpoznatiji stručnjaci sa Šumarskog fakulteta, Instituta za drvo i iz proizvodnje. Zato upućujemo apel na naše čitaoce, da ovu rubriku koriste i da nam se obraćaju što više, da bi time naša suradnja postala što prisnija i konkretnija i da bi i na ovaj način najnovija dostignuća nauke i prakse našla primjenu i postala pristupačna što širem krugu proizvođača u drvnjoj industriji.

KAKVI SU REZULTATI NAJNOVIJIH ISTRAŽIVANJA O RAZARANJIMA BRODOTOČA?

Kako je poznato, ovaj štetnik javlja se i u našem moru te je u svom razornom djelovanju vezan na ugrađeno drvo u plovnim i pristanišnim objektima. Drvo mu služi ne samo kao hrana nego i kao nastamba. Razaranja su tako velika, da napadnuti objekti u pristaništima za kratko vrijeme gube svoju stabilnost.

Sitne male ličinke, u početku velike jedva 50—60 μ a kasnije 250—300 μ lutaju po vodi i mogu se naseliti na svakom komadu drva, koji im je na dohvatu. One se pomoću svojih ljuštura uvrtaju u vanjski sloj drveta i pritom prolaze metamorfozu: iz male se kuglaste ličinke postepeno oblikuje crvolika izdužena životinja s jakim ljušturama na glavi, pomoću kojih vrši bušenje. Na stražnjem kraju njezinog tijela dolaze tzv. sifoni, koji služe s jedne strane za dovodenje potrebnog kisika a s druge strane za izbacivanje ekskremenata. Kod naročito jakog spuštanja vodene razine, zatim kod nepovoljnog variranja saliniteta ili kod drugih opasnosti može brodotoč pomoću naročitih vapnenih pločica (paleta) potpuno zatvoriti i zabrtviti ulaz izbušene cijevi. Karakteristični znak napadaja brodotočā čini tzv. vapnena tapeta (Kalktapete), kojom je obložena okrugla stjenka crvene bušotine. Ta vapnena glatka cijev omogućuje, da se crvoliko tijelo brodotočā može po volji stezati i rastezati bez opasnosti ranjavanja.

Kod sovjetskih su istraživanja polagani u vode Crnog mora brojni uzorci raznih vrsta brodotočā, a i tu držani od mjeseca maja do konca oktobra, tj. za period aktivnog djelovanja štetnika. Po isteku su ovog vremena izvršena rentgenska snimanja. Za tu je svrhu dobro poslužio normalni medicinski rentgen-aparat. Uzorci su naravno prije snimanja dobro očišćeni od naslage alga. Ova je istraživačka metoda omogućila, da se bez potrebe razgradnje drveta jasno utvrdi, kako se odvijao razvoj i rad parazita. Pritom se lako i posve tačno moglo ustanoviti oblik i veličina same životinje, zatim smjer napredovanja bušotine i napokon niz drugih fenomena, koji karakteriziraju intenzitet i oblike razaranja djelovanju brodotočā.

Svi su uzorci bilo iz masivnog bilo iz šperovanog drveta jasno pokazivali napadaj brodotočā, ali je taj napad bio vrlo raznolik u pojedinim slučajevima. Tako je intenzitet razaranja i broj bušenja bio daleko veći u borovim nego u ariševim uzorcima. Znači, da je ariševina u izvjesnoj mjeri otpornija od borovine. Ali je nadalje ustanovljeno, da razaranja bakelit-šperovanog drveta ne zavisi samo od vrste drveća nego i od debljine furnirskih listova, jakosti impregnacije bakelitnim smolama te od prežanja u času lijepljenja. Ovaj je nalaz posebno potvrdio i razvoj samog štetnika, jer

je on kod šperovanog drveta razvio ljušturu (oruđe za bušenje) manjih razmjera i jer je počimao prodor u drvo u pravilu s čeonu strane. A pokazalo se osim toga i to, da bakelitna smola ne predstavlja nikakvu zapreku djelovanja brodotočā.

Da bi se mogla odrediti zavisnost veličine i trajanja života brodotočā od stepena naseljenosti u drvetu, provedena su istraživanja na borovim uzorcima, koji su prethodno impregnirani s jednom otopinom antiseptika. Ovakvo su obradeno uzorci bili doduše zaštićeni od jednovremenog naglog masovnog napadaja, ali su ipak pojedinačne ličinke na manje zaštićenim i slabije impregniranim mjestima prodrle u drveno tkivo i tu se dalje nesmetano razvijale.

Ustanovljeno je nadalje, da ovaj parazit kod nastupa nepovoljnih prilika ne samo povlači svoje sifone i otvore kanala zatvara paletama nego, što više, prekida i bušenje pa se zavije na oblik puža (latentno mirovanje).

Prije je prevladavalo mišljenje, da brodotoč u drvenim konstrukcijama, koje se sastoje iz raznih elemenata, ne prelazi iz jednog elementa u drugi. Prelaznja nema navodno ni u slučaju, kad su pojedini elementi međusobno čvrsto spojeni. Da bi se ova tvrdnja mogla ispitati, izrađeni su borovi uzorci konstrukcija, koje su se sastojale iz 7 letava, međusobno spojenih s 2 željezna zakiva. Nadalje je površina komada s izuzetkom dvaju bridova obiljepljena koprivom, što bi odgovaralo višeslojnom biljnom obrastu na brodom trupu. Nakon 5 mjeseci izvršene su rentgenske snimke, koje su pokazale, da su štetnici nesmetano prelazili s jedne letve u drugu, pa čak i onda, kad letve nisu prijanjale jedna uz drugu. Prelazanje se vršilo i protiv toka vlakamaca.

Prema jednom drugom prijašnjem nazoru ličinke brodotočā ne vrše napadaj ni u uzrokuju razaranja na drvu, na kojem je iz bilo kojeg razloga prijašnja naseobina brodotočā uginula. Uzimalo se, da u tom slučaju na ličinke djeluje odbojno trulež uginulih prethodnika u vidu sumporovodika Tu su dugogodišnja sovjetska istraživanja u vodama Crnog mora oborila ovaj nazor iz temelja. Ličinke brodotočā napadaju bez ikakve smetnje drvo, u kom se nalaze izumrla tjelesa ranije naseobine.

Za studiju ove interesantne tematike preporuča se kao aktuelna literatura u prvom redu radnja spomenutog autora I. V. Kirikilevskog u reviji »Priroda«, br. 4 (1964) str. 89—92., — zatim G. Buchholz: »Massnahmen der Sowjetunion gegen Holzzerstörer in den Meeren (Holz-Zentralblatt, 28. XI 1962.) i H. Schmidt: »Tierische Schädlinge im Bau- und Werkholz, 1962 (Holz-Zentralblatt, Stuttgart, br. 73/74 ex 1964).

S. F.

Mi čitamo za Vas

U ovoj rubrici donosimo preglede važnijih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvene industrije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pažnju čitaocima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i licima, da smo u stanju na zahtjev izraditi cjelokupne prijevode ili fotokopije svih članaka, čiji su prikazi ovdje objavljeni. Cijena prijevoda je 18.000 Din po autorskom arku (t. j. 30.000 štampanih znakova), a fotokopija formata 18 × 24 Din 600 — po stranici. Za sve takve narudžbe i informacije izvolite se obratiti na Uredništvo časopisa ili na Institut za drvo — Zagreb, Ul. 8. maja br. 82.

ZAŠTITA I SUŠENJE

71,1 — **Uzroci prirodne trajnosti drveća. — Uzroci otpornosti kod vrste eukaliptusa E. microcorys, triantha i regnans** (Ursachen natürlicher Dauerhaftigkeit von Holzern. — Ursachen für den Fäulniswiderstand in Tallowwood, White Mahogany und Mountain Ash), P. Rudman, Holzforschung, Berlin, br. 2 (1962), str. 56—61, 2 sl., 7 tab.

Autor je u metanolnom ekstraktu E. microcorys i triantha dokazao prisutnost polifenolnih i naninu nalikih frakcija, koje uzrokuju otpornost drveta protiv truljenja. Jedno je daljnje fraktioniranje provedeno papir-hromatografski. S pojedinim su frakcijama etermetanolno ekstrahirani pilanski opaci E. regnans impregnirani i potom ispitani po »Saw-dust-dish« postupku na otpornost protiv gljivične infekcije, specijalno vrste Coniophora olivacea. Oni su se pokazali manje otrovni nego kombinirane frakcije.

72,4 — **Dimenzionalna stabilizacija drveta** Stabilization of Wood), A. J. Stamm, Forest Products Journal, Madison, br. 4 (1962), str. 158—160, 2 sl.

Autor daje opći pregled o mehanizmu bubrenja i utezanja a zatim opisuje glavne postupke za sprečavanje bubrenja. Te postupke svrstava u pet skupina: 1) mehanička stabilizacija (špervano drvo), 2) stabilizacija pomoću vanjskih ili unutrašnjih prevlaka (aluminofolije), 3) stabilizacija pomoću kemijskim putem smanjene higroskopičnosti (mijenjanje hidrosilinskih grupa pomoću nehigroskopičnih vodikovih atoma), 4) stabilizacija pomoću dovođenja neprohodnih materija u finu strukturu staničnih stijenki (obrada s polietilen glikolom) acetiliranje, dovođenje fenol-formaldehidnih smola topivih u vodi) i 5) stabilizacija pomoću kemijskog spajanja strukturnih jedinica supstancije stanične stjenke da se ograniči intermicelarno nakupljanje vode (kemijsko stvaranje mosta pomoću formaldehida).

75,4 — **Sušenje usitnjenog drveta u lebdećem stanju** (Suška izmeljčenoj drevesiny vo vzvešenom sostojanii), G. G. Tichonarava, Drevoobratyvuščaja promyšlennost, Moskva, br. 2 (1963), str. 11—12, 3 sl. 2 tab.

Autorica najprije iznosi opis sušionika za piljevinu. Tu se materijal izlaže po poznatijoj metodi zračnog strujanja. U ovom se radu objavljuju uspjesi raznih eksperimenata u ovoj oblasti te objašnjavaju pomoću numeričkih tabelarnih pregleda i dijagrama.

77. — **Stanje i izgledi sušenja struje visoke frekvencije** (Stand und Aussichten der Hochfrequenz-trocknung, B. Schwoerer, Holz-Zentralblatt, Stuttgart, br. 54 (1963), Prilog: »Moderne Holzbearbeitung«, No 16, str. 111—112, 3 sl.

Ova vrst sušenja stalno dobiva na svojoj važnosti. Ima znatnih prednosti naročito kod sušenja debelih komada. Tako npr. kod forma za postolarske kalupe

traje sušenje svega 2—3 sata. Ali ima područja, u kojima se može primijeniti koliko konvekcijom toliko i visokofrekventno sušenje. Potrebno je dakle oba postupka optimalno koristiti. Radi toga je neophodno potrebno vršiti daljnja istraživanja na široj platformi.

MEHANIČKA TEHNOLOGIJA

80 — **Proces kod lomljenja drveta** (Phenomena of fracture in wood), F. Kollmann, Holzforschung, Berlin, br. 3 (1963), str. 65—71, 22 sl.

Tri stupnja: a) Uvođenje submikroskopskih kliznih ravnina, b) širenje mikroskopskih deformacija i pukotina. c) Nastup makroskopskih lomova. U anatomskoj se strukturi drveta nalaze mnoga slaba mjesta kao početne tačke za tvorbu pukotina. Unatoč svega toga nije moguće unaprijed predvidjeti pojedinačne pojave kod preloma, jer je fenomen loma obilježen visokim stupnjem instabiliteta.

80,8 — **Zračno-tehnički transportni uređaji u drvoprerađivačkom pogonu** (Lufttechnische Transportanlagen im Holzbearbeitungsbetrieb), Anonymus, Holztechnik, Wiesbaden, br. 8 (1963), str. 350—354.

Među zračno-tehničke uređaje spadaju komore za sušenje, klimatske instalacije, grijači uzduha, postrojenja za dovođenje i odvođenje zraka (ventilatori), naprave za sagorjevanje drvene prašine i sl. U radu se iznose transportni uređaji zajedno s obračunima napose kod ventilatora. Prileži i dijagram obračuna potrebe na uzduhu i energiji. U radu se posebno obrađuje pitanje transporta iverja.

80. — **Povećanje tačnosti kod automatske obrade detalja kod letava** (Povyšenie točnosti avtomatičeskoj obrabotki bruskovykh detalj), G. L. Salimov, Drevoobratyvuščaja promyšlennost, Moskva, br. 1 (1963), str. 7—8, 3 sl.

Da bi se kod obrade detalja letava mogla postići preciznost od 0,2 mm na 1000 mm duljine autor iznosi neke uspješne strojarsko tehničke mjere.

81,1 — **Kako se ostvaruje plan štednje kod rezanja u drvoprerađivačkim pogonima** (Jak se plni úspor řeziva v dřevařských podnicích), V. Bandouch, Dřevo, Praha, br. 3 (1961), str. 85—86, 1 tab.

Raspodjela potrošnje piljene grade: 56% za stambene ciljeve, 35% za ambalažu i 9% za ostale sortimente. God. 1958. izraden je plan usmjeravanja potrošnje piljene grade, pa se po njemu radi i vrše kontroliranja.

81,2 — **I pilarska se prerada može postepeno automatizirati** (I pilarskou výrobu lze postupne automatizovat), F. Blecha — J. Minař, Dřevo, Bratislava, br. 4 (1963), str. 146—148, 5 sl., 3 tab.

Poluautomatska proizvodna traka za piljenje manje vrijedne četinjave oblovine. Konstrukciju i izvedbu

uredaja vrši sam pogon. Autori daju podatke o kapacitetu se troškovi smanjuju za 19,07%.

83,1 — Praktične preporuke za primenu urea-formaldehidnih ljepljiva s malom sadržinom na slobodnom formaldehidu (Zalecenia prakyczne u sprawie stosowania kleju mocznikowego o malej zawartości wolnego formaldehydu), C. M e t r a k, Przemysł drzewny, Warszawa, br. 12 (1962), str. 20—22., 1 sl., 2 tab.

Izvedeni su eksperimenti lijepljenja na 1760 pokusnih objekata sa 60% urea-formaldehidnim ljeplivom sa slobodnim udjelom formaldehida ispod 1%. Punila: raženo odnosno krumpirovo brašno. Ispitano je ponašanje spojnih rešaka različne vlažnosti i temperature. Na kraju autor daje recepturu ljepljiva i nekoje praktične savjete za upotrebu.

81,31 — Vibracija kružnih pila sa zupcima obloženim tvrdim metalom (Schwingungen von hartmetallbestückten Kreissägeblättern), V. K o t e š o v e c — H. R. L o o s, Holztechnologie, Dresden, br. 1, (1964), str. 26—32., 11 sl., 2 tab.

Autori su podvrgli ispitivanju listove kružnih pila sa zupcima, obloženim tvrdim metalom iz čehoslovačke i njemačke produkcije te s brojem okretaja do 13.500 u/min. Ispitivanja se odnose na veličinu vibracije, intenzitet buke, stabilnost itd. U radu se iznosi prikaz eksperimentalnih i mjernih uređaja. Rezultati ispitivanja pokazuju, da suprotno uobičajenim podacima u literaturi promjer i debljina kružne pile imaju utjecaja na kritične brojeve okretaja. Optimalni brojevi okretaja leže mnogo više od onih, koji su deklarirani kao dopustivi na standardnim strojevima. Kod preopterećenja se kružne pile vibracije ne umanjuju nego povećavaju. Tabela su iznešeni najpovoljniji uvjeti piljenja za pojedine vrste listova.

Ispitivanja su radila na radnim mjestima i o toku rada. Produktivnost se rada povećala po čovjeku i smjeni od 0,68 na 2,08 m³, a to odgovara od ništa manje nego 305,88%. Pro-

81,31 — Ustanovljenje specifične snage piljenja za makore i tiama-drvo kod rada s kružnom pilom razvraćenih zubaca (Ermittlung der spezifischen Schnittkraft für Makore und Tiama beim Schnitt mit geschränkten Kreissägeblättern), H. B i e r — K. L e b a n e, Holztechnologie, Dresden, br. 1 (1964), str. 50—53, sl. 6.

Izmjerena je specifična snaga piljenja za drvo makore i tiama pomoću kružne pile s razvraćenim zupcima i to kod piljenja paralelno s vlakancima. Dobivene su vrijednosti prikazane u dijagramima. Iz njih se mogu vidjeti najpovoljnije debljine polovine. Krivulje se specifične snage obih navedenih vrsta međusobno ukrštavaju. Stoga nije moguć obračun snage piljenja u zavisnosti od gustoće. Uzima se, da ovu pojavu uzrokuje raznolika cjepivost, koja ima upliva na prethodno cijepanje i tim na brzinu piljenja.

84,3 — Elektrostatska metoda lakiranja i mogućnost njezine primjene u drvnoj industriji (Das elektrostatische Lackierverfahren und seine Anwendungsmöglichkeiten in der Holzindustrie), H. M i c h a l k, Holztechnologie, Dresden, br. 1 (1964), str. 41—49., sl. 15.

Nakon objašnjenja suštine elektrostatskog transporta čestica, metoda nanašanja laka, svojstva drveta kao protuelektrode i tehničkih pitanja lakiranja autor donosi izvještaj o mogućnosti primjene određenih metoda elektrostatskog lakiranja u drvnoj industriji. Vertikalno postavljene diskosi (spray discs) dobro odgovaraju za lakiranje malih kao i dvodimenzionalnih detalja, a vodoravno položeni diskosi za lakiranje poliestrelakom radio i televizijskih kutija. Naprave s mehaničkim raspršivanjem laka i s punjenjem kroz ionizacione rešetke imaju važnosti još jedino kod nekih poslova u tvornicama stolica. Elektrostatski su ručni rasipači pogodni u ograničenoj mjeri za pogone drvene industrije. Na kraju se autor ukoliko dotaknuo i pitanja upotrebe stabilnih postrojenja za lakiranje te mjera za zaštitu rada.

84,4 — Termička stabilnost boja kod imitacije listova pomoću vrućeg postupka (Termostojkost pečatnych krasok pri imitacionnoj otdelke listovykh materialov gorjačim sposobom), V. A. B o g d a n o v, Derevoobrabatvyvajuščaja promyšlennost, Moskva, br. 4 (1963), str. 10., 1 tab.

Istražena je toplinska postojanost raznih boja (azopigmenata, azolakova, anorganskih pigmenata), koji se rabe kod proizvodnje drvenih imitacija po metodi ofsetnog tiska. Obrađen je i utjecaj temperature kod pritiska te utjecaj vremena prećanja na premaz boje. Podaci su iznešeni i u tabelarnom pregledu.

86,2 — Laminirani dijelovi za elemente namještaja i građevne stolarije (Laminating parts for joinery), I. P o u n d W o o d, London, br. 7 (1963), str. 302—304., 6 sl.

Sklonost se drveta deformiranju može paralizirati, ako se dijelovi drva laminiraju, da prestanu djelovati sile deformacije (sl. 1—3). Laminiranje oblikovanih dijelova znači štednju na drvu i trajnost. Za lijepljenje najbolje odgovara ureaformaldehidna smola za unutarnje a rezorcin-formaldehidna smola za vanjske elemente. Kod toga se rabi specijalna preša, koja je karakterizovana time, što se može podešavati na razne dimenzije i što ima pneumatske pritiske, koji djeluju odozgo i bočno. Vrijeme stvrdnjavanja: 60 sek. kod ureaformaldehida a kod rezorcinske smole duže.

86,1 — Rezano drvo kao proizvod budućnosti (Slicewood a promising new Product), J. F. L u t z — H. H. H a s k e l l — R. M c A l i s t e r, Forest Products Journal, Madison, br. 5 (1962), str. 218—227., 13 sl., 8 tab.

Kad se daske proizvode ne piljenjem nego rezanjem, onda se može računati s 20% većim iskorišćenjem sirovine pod pretpostavkom, da rezana građa odgovara piljenoj i da na daljnju obradu (krajčenje, blanjanje, brušenje i sl.) stavlja jednake zahtjeve. Polazeći od iskustva u USA, Australiji i Njemačkoj izvršio je institut za drvo u Madisonu eksperimente rezanja s vertikalnim furnirskim nožem američkog tipa. Upotrebjene su razne vrste drveća (Pseudotsuga taxifolia, Pinus palustris, Abies concolor, Libocedrus decurrens, Sequia sempervirens, Liriodendron tulipifera, Quercus rubra i Quercus alba), koje su preuzivane na komade debljine 12,7, 11,1 9,5 i 6,4 mm. Rezultati su pokazali, da postignuto iskorišćenje odgovara očekivanju. Komparacija je kvalitete s piljenim daskama pokazala, da rezane daske ne zaostaju za piljenima već da štoviše u izvjesnim slučajevima imaju i mnoge prednosti. Međutim za primjenu u industriji dosad izvršeni pokusi nisu dostatni.

86,1 — Utjecaj načina obrade na kvalitet rezanog i ljuštenog furnira (Einfluss des Schneidvorganges beim Mesern und Schälen auf die Furniergüte), L. K n o s p e, Holztechnologie, Dresden, br. 1 (1964), str. 8—13., 3 sl.

Podaci literature o utjecaju brzine i kuteva rezanja, zatim forme i položaja pritiskne letve te progiba trupca na kvalitet rezanog i ljuštenog furnira. Kod načina obrade u principu ne postoji bitna razlika između rezanja i ljuštenja, osim što su kod ljuštenja odnosi između trupaca i alata mnogo nepregledniji s obzirom na kompliciranu kinematiku. Kvaliteta furnira zavisi od strukture drveta, kvalitete i položaja alata i od stanja samog postrojenja.

MEHANIČKA PRERADA, INDUSTRIJA DRVETA

90 — Nova metoda kompleksne prerađe manje vrijednog drveta listača (Nowa metoda kompleksowego przerobu drewna liściastego gorszej jakości), F. B u d n i a k, Przemysł Drzewny, Warszawa, br. 1 (1963), str. 3., 2 sl.

Opis i shematski prikaz proizvodnog toka kod prerađe manje vrijednih listača (10.000 m³/god.) u elemente namještaja i građevne stolarije. Kod obrade su primjenjene kružne pile (maksimalna duljina komada 2 m, a maksimalni promjer 30 cm). Otpaci, koji nastaju kod ove obrade, odlaze dalje u kemijsku prerađu. Au-

tor iznosi obračun vrijednosti produkcije, način ustanovljivanja troškova i konačno obračun rentabiliteta.

90. — Ustanovljavanje tehničke razine u proizvodnji kao osnov progresivne mehanizacije i automatizacije (Stanovení technické úrovně výroby jako základ postupující mechanizace a automatizace), V. Pozeměšil — B. Jajic, *Drevo*, Bratislava, br. 2 (1963), str. 59—60., 1 tab.

Za razliku od današnjeg uobičajenog kriterija za stupanj mehanizacije na podlozi omjera ručnog i mehaniziranog rada nova metoda određuje gradulaciju mehanizacije pomoću brojčanog indeksa, koji karakterizira određeni postignuti stupanj mehanizacije.

91,5 — Posjet najvećem poljskom pogonu građevne stolarije (Z návštěvy největšího polského zvodu pro stavěbné truhlárskou výrobu), D. Hoffa, *Drevo*, Bratislava, br. 2 (1963), str. 68—69., 6 sl.

Opći podaci o pogonu i organizaciji rada kod proizvodnje prozora i vratiju. Shematske skice prozora i vrata iznutra i izvana. Tok rada kod proizvodnje vratiju.

91,5 — Razvitak novih tipova podova, — mogućnost znatne uštede na drvu (Vývoj nových podlahovin — vel'ka možnost šetření dřevem), J. Zvara, *Drevo*, Praha, br. 4 (1957), str. 106—108., 4 sl.

Novo knjige

Ing. J. Šafar:

UZGAJANJE ŠUMA

Zagreb, 1963.

Izdavač, Savez šumarskih društava Hrvatske

U razdoblju od minulih 150 godina, tj. od vremena kada se udaraju prvi temelji šumarskoj nauci pa do danas, moramo priznati, da su naučne tekovine, za razliku od ostalih grana privrede, imale neznatan utjecaj na progres šumskog gospodarstva. Taj se nedovoljni utjecaj može pripisati jedino činjenici, da je objekt gospodarenja — šuma — mnogo više nego bilo koje drugo gospodarstvo vezano na zakone prirode. Osim toga, u pravilu šumarska nauka može da gospodarska zbivanja analizira samo retrospektivno, tj. gledajući unatrag. Istina jest, da ona često upravo tim putem dolazi do važnih saznanja, ali takvoj njezinoj funkciji ne možemo u šumarstvu priznati vodeću ulogu, barem ne onakvu, kakvu nauka i naučna istraživanja imaju kod fundamentalnih znanosti, na pr. kod fizike i kemije.

To su danas općenita shvaćanja, koja nalazimo u recima velikog broja članaka iz oblasti uzgoja kod stručne štampe naročito u zemljama Srednje Evrope. Kod takvog stanja stvari pisati kompedijalno djelo iz područja uzgoja šuma težak je i odgovoran posao, koji mora u prvom redu biti orijentiran na to, da naučne tekovine budu stvarnom svojinom operativne. Opsežno djelo »UZGAJANJE ŠUMA« o daje, da je autor bio svjestan težine svog zadatka. Knjiga zaprema 598 stranica sa 193 slike, a tematika je raspoređena u 6 poglavlja: uvod, osnovne značajke sastava šume i razvitka drveća, opći ekološki temelji uzgajanja, biološke i uzgojne značajke vrsta drveća te uzgajanje i značenje trajne šume u sadašnjosti i prošlosti.

Već sama ova krupna raspodjela građe ukazuje na to, da je autor napustio stari klasični način obrađivanja nauke o uzgoju šuma. Stručnim problemima pristupa samostalno na temelju naročito probrane stručne literature, ali prvenstveno na bazi vlastitih dugogodišnjih istraživanja i praćenja životnih procesa u zbiljnim šumama. Ma da se gotovo svaki autorov zaključak zasniva na rezultatima rada poznatih autoriteta, ipak njegovu vrijednost ocjenjuje po praktičnoj

Autor iznosi mjere za sniženje velike potrošnje drveta kod izvedbe podova u ČSSR. Ovdje iznosi i nove konstrukcije, kod kojih se može upotrebiti manje vrijedno drvo i to mjesto četinjača tvrde listače. Funkcija ksilolita i vještačkih ploča naročito u vlažnim prostorijama. Postavlja zahtjev za masovnom proizvodnjom panel-podnica, koje bi zauzele mjesto skupih parketa. Budući da prema istraživanjima nikad trošenje ne pogada sloj deblji od 5 mm, onda dostaje razmjerno tanki površinski sloj skupog čvrstog drveta na manje vrijednom izolacionom materijalu. U drvno-industrijskom poduzeću Bučina se izrađuje panela-podnica iz iverica uokvirenih četinjavim letvicama na utor i pero.

97 — Kontrola mijenjanja vlažnosti u dijelovima namještaja, I. dio (How to control moisture content changes in furniture parts, Part I.), R. W. Shepherd, Wood and wood products, Chicago, br. 1 (1963), str. 36—38., 5 dijagr.

Dugotrajna se ispitivanja tehnički prosušene piljene građe i iz nje izrađenih elemenata namještaja odnose na sadržaj, koji je odlučan ne samo kod nabave i obrade drva za savijanje nego i kod površine obrade napose kod brušenja. Istražni materijal čine pokusne ploče, ovlažene parom, bez zaštitne prevlake na plohama presjeka. Autor iznosi dijagrame, koji pokazuju varijacije vlažnosti pretežno u vremenu od oktobra do decembra za razne uvjete manipulacije i uskladištanja.

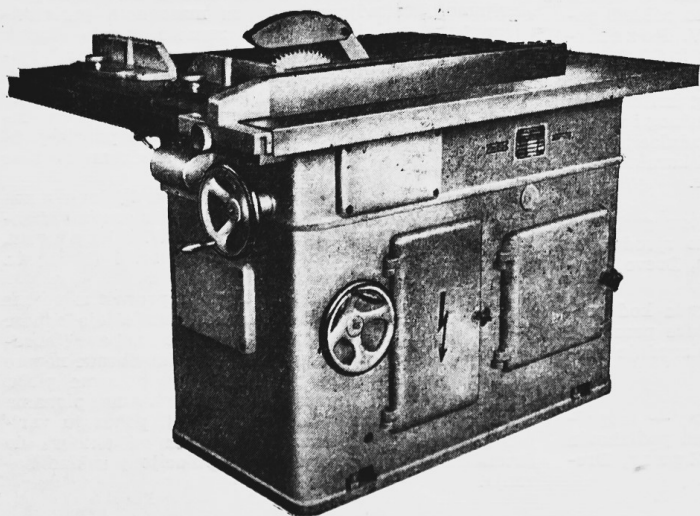
primjeni. Autor se ne ustručava ukazati i na zabludu nauke u prošlosti, bez obzira na to, da takvih zabluda nema samo u šumarstvu.

Iz svega ovog postaje nam jasan autorov stav prema teoretskim zasadama. Teorija kao rezultat iskustava operative, studija i istraživanja daje uglavnom prosjeke i sažima bitne elemente. Putevi su od teorije do praktičnog rješavanja konkretnih problema raznovrsni i mnogobrojni, a pritom se šablone, sheme i recepti moraju smatrati kao najveće zlo u gospodarenju sa živim organizmima. Uzgajač, da bi mogao stvratiti nove vrednote, mora sam donositi zaključke i analize idući od općeg prema pojedinačnom, od grubog prema finijem, od jednostavnog prema složenijem, od teorije prema praksi. Nauka će uza sve to i nadalje vršiti mali utjecaj na razvoj šumskog gospodarstva, ako ostajemo na današnjem shvaćanju, da se ona potpuno iscrpljuje samo u prirodoslovnom sektoru. S takvim je shvaćanjem autor radikalno prekinuo. Naučne tekovine, da bi mogle utjecati na razvoj šume i šumarstva, moraju sadržavati sintezu ne samo prirodni nauka već i ekonomike, uprave, povijesti, politike i socijalnih znanosti i tek onda donositi kompleksne formule.

Ne ulazeći u poblizu ocjenu ovog dijela, ostajemo u uvjerenju, da će ono izazvati živ interes u našoj stručnoj javnosti, i što je još važnije, donijeti mnogo koristi mladoj šumarskoj generaciji. Knjigu preporučujemo i našim operativcima u drvnog industriji, jer će u njoj naći odgovore na mnoga pitanja, koja im se nameću u dnevnom životu. Uostalom, danas je u civiliziranim državama i industrija uzela na sebe dio zadataka melioracije postojećih i podizanja novih šuma.

Knjiga se može nabaviti preko Saveza šumarskih društava Hrvatske, Mažuranićev trg 11, Zagreb, po cijeni od 2.000 dinara za pojedince i 5.000 dinara za poduzeća i ustanove.

S. F.



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

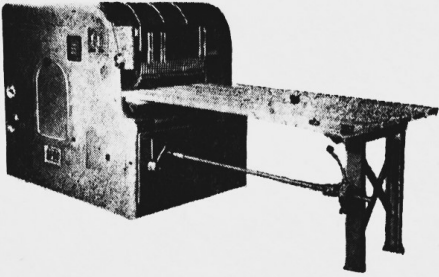
PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

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

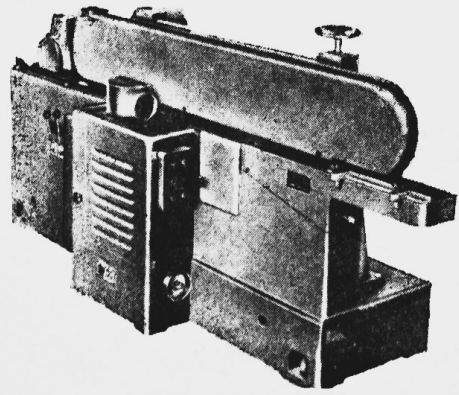
BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58

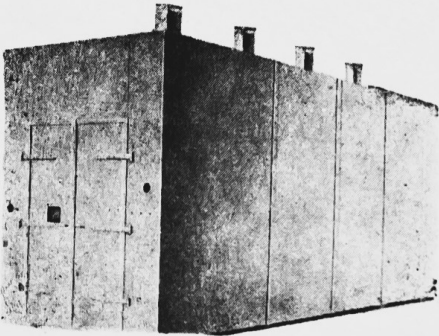
Vrlo zanimljivi specijalni strojevi odličnih pogonskih svojstava



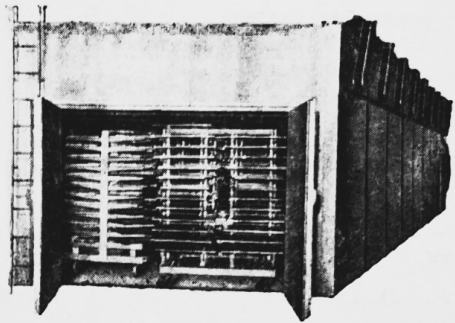
Kružna pila za obostrano okrajčivanje DPPA 50



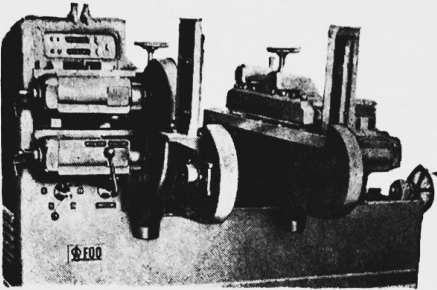
Četverostrana blanjalica za parketne daske DDWA 12



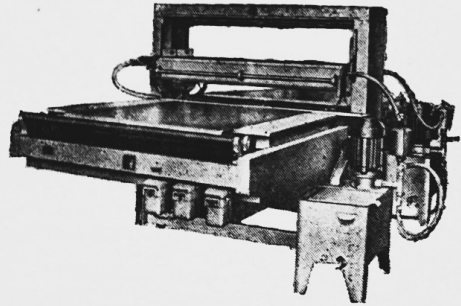
Komora za sušenje drveta DQKB 140



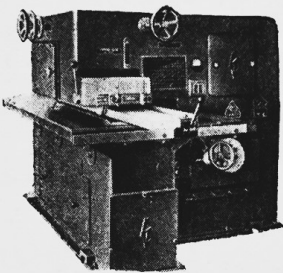
Sušionica za lak DQLA



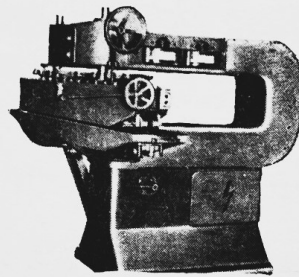
Dvostrani parketski krajčar DDPA 100



Stroj za nalijevanje laka DALB 130



Višeliska kružna pila DPLA



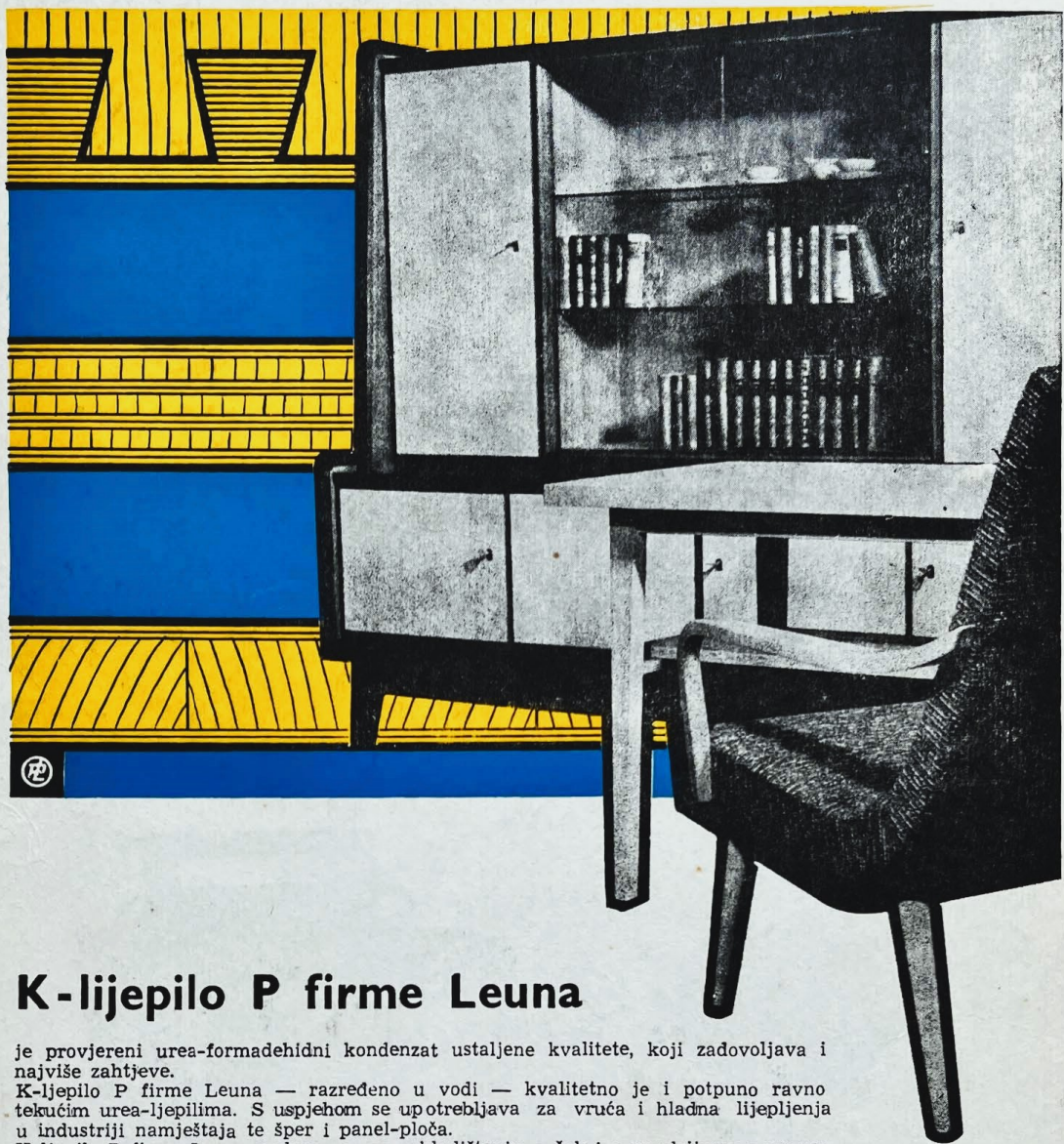
Sastavljačica za furnirske sljubnice DOSA



METALEXPORT
WARSZAWA

**IZLAŽEMO NA LJUBLJANSKOM
SAJMU DRVA U HALI A**

Mokotowska 49 — Poljska



K-lijepilo P firme Leuna

je provjereni urea-formadehidni kondenzat ustaljene kvalitete, koji zadovoljava i najviše zahtjeve.

K-lijepilo P firme Leuna — razređeno u vodi — kvalitetno je i potpuno ravno tekućim urea-ljepilima. S uspjehom se upotrebljava za vruća i hladna lijepljenja u industriji namještaja te šper i panel-ploča.

K-lijepila P firme Leuna podesna su za uskladištenje, a čak i u emulzijama s mnogo punila garantiraju za odličnu čvrstoću lijepljenja.

Leuna ljepila su pojam za kvalitet — Standardna kvaliteta TGL 10981

VEB LEUNA - WERKE »WALTER ULBRICHT«

Leuna/Merseburg — Njemačka Demokratska Republika

Izlagači Leipziškog Sajma

Jesenji sajam 1964 od 6 do 13 septembra. — Messehaus Dresdner Hof, III kat.
Tel. 2 79 89, 2 69 70.

