

Poštarina plaćena u gotovom

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO	
Inventar. broj:	998
Skupina:	Br. skup.

Br. 6-7 God. XVII

DRVNA

LIPANJ-SRPANJ 1966.

INDUSTRIJA

ASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE SUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE
RERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA



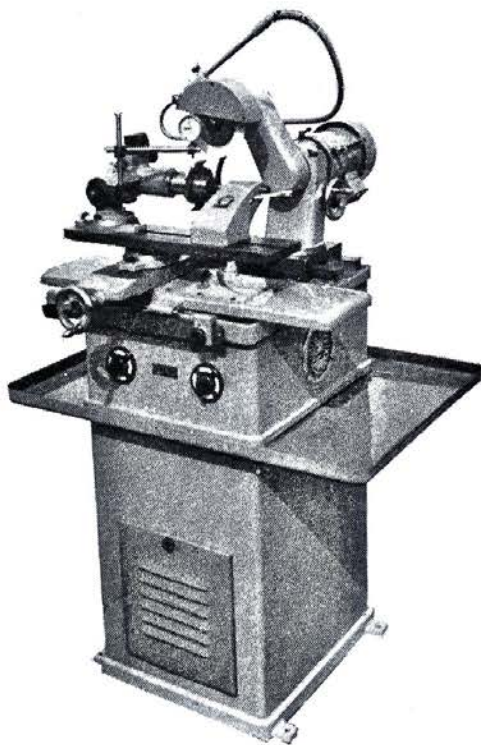
ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRZASKA CESTA 49

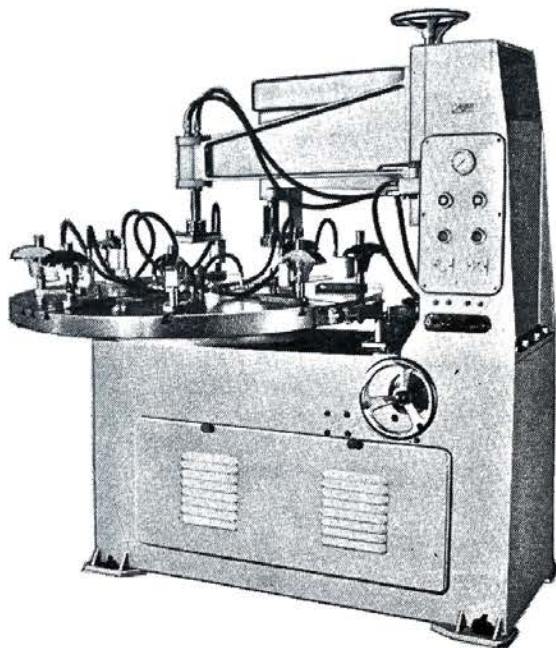
PROIZVODI STROJEVE I OPREMU
ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROIZVODNI PROGRAM:

- visokoturažne i nadstojne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljčane i vibracione brusilice
- Brusilica za oštrenje alata i testera
- Oscilirajuća bušilica za ovalne rupe
- Stroj za izradu ovalnih čepova
- Stroj za brušenje štapova
- Aparat za zaštitu radnika i dodavanje drvoobrađivačkim strojevima
- Sušare za plemeniti i slijepi furnir:
 - na mlaznice »Düsentrockner« sa i bez trake, propustne itd.



Brusilica za oštrenje alata i testera tipa BRS-2



»Karusel« Kopirna glodalica KR-1520

- 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 sa i bez vodene zavjese
- Sušare za lakove
- Individualna oprema po narudžbi

U PRIPREMI

- Postrojenje za čelno spajanje drveta
- novi tipovi strojeva za poliranje
- nove savremenije opremljene glodalice sa više okretaja i KS
- komorne sušare za drvo u montažnim hangerima itd.

VLASTITA LIVNICA OBOJENIH
METALA

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XVII

LIPANJ — SRPANJ 1966.

BROJ 6—7

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar. broj: 998

Skupina: Br. skup.:

S A D R Ž A J

- Dr. Stanko Bađun:
POROZNOST DRVA
- Ing. Miloš Rašić:
BIJELJENJE DRVA VODIKOVIM SUPEROKSIDOM
- K. Lendjel, dipl. inž. i B. Križanić, dipl. inž.:
OBRADA DRVENIH POVRŠINA KISELO-
OTVRDNJAVAJUĆIM LAKOVIMA I LAKBOJAMA
- *** Iz inozemstva
- Dr. Marijan Brežnjak:
AKTIVNOST NORVEŠKOG INSTITUTA ZA DRVO I
DRVNU INDUSTRIJU
- Dipl. ing. Vlado Glesinger:
PRAKTIČNA METODA ISPITIVANJA GORENJA
IMPREGNIRANOG DRVA
- Leon Jagić, dipl. iur.
NOVI ZAKON O RADNIM ODNOSIMA I
SAMOUPRAVNA PRAKSA
- *** Bibliografski pregled

C O N T E N T S

- Dr. Stanko Bađun:
POROSITY OF WOOD
- Ing. Miloš Rašić:
BLEACHING OF WOOD WITH THE PEROXYDE
- Ing. K. Ledjel and ing. B. Križanić:
FINISHING OF WOOD SUFRACES WITH THE
ACID CATALYSED LACQUERS
- Dr. Marijan Brežnjak:
ACTIVITY OF THE NORVEGIAN INSTITUTE
OF WOODWORKING AND WOOD TECHNOLOGY
- Ing. Vlado Glesinger:
A PRACTICAL EXAMINATION METHOD OF
BURNING OF IMPREGNATED WOOD
- Leon Jagić, dipl. iur.
FROM OUR SELF-MENAGEMENT PRACTICE
- *** Timber and Woodworking Abstracts

»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 82/1. Telefon: 38-641. — Tek. rn. kod Narodne banke br. 3071-3-419 (Institut za drvo). Izdavač: Institut za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja br. 82 — Glavni i odgovorni urednik: ing. Branko Matić — Urednik: ing. Vladimir Rajković — Redakcioni odbor: ing. Tomislav Barišić, predsjednik, ing. Branko Matić, prof. dr Juraj Krpan, prof. dr Ivo Opačić, prof. ing. Đuro Ham, ing. Drago Kirasić, ing. Dmi-tar Brkanović, dipl. oec. Svetozar Grgurić, ing. Milan Kovačević, ing. Mihovil Šipuš — Casopis izlazi mjesečno. — Pretplata: godišnja za pojedince 2000 starih ili 20 novih dinara, a za poduzeća i ustanove 10000 starih ili 100 novih dinara. Tisak ITP »A. G. Matoš« Samobor

Poroznost drva*

1.0 UVOD

Poroznost je posljedica submikroskopske i mikroskopske strukture drva. Volumen pora u jedinici volumena standardno suhog drva obrnuto je proporcionalan volumenu drvene tvari. Što je učešće drvene tvari veće, to je učešće pora manje. Ova relacija nije od interesa samo za spomenute karakteristike, nego ima određeni odraz i na neka druga fizička i mehanička svojstva drva. Kod zdravog drva, različitih vrsta, procentualno učešće pora kreće se od približno 6% do 93% (Kollmann).

Kod drva napadnutog mikroorganizmima razaračima drva dolazi do narušavanja normalne strukture. U tako narušenoj strukturi drva nastaju i promjene u odnosu koji postoji između volumena pora i volumena drvene tvari, što dalje povlači za sobom promjene u relacijama koje postoje u odnosu na druga svojstva drva. Svi ti odnosi mogu biti narušeni u većoj ili manjoj mjeri, što ovisi od vrste mikroorganizma, intenziteta napada i napadnutom supstratu.

Mikroorganizmi uzročnici *modrenja* ne ubrajaju se u grupu razarača drva. Prema tome, njihova pojava i razvitak u drvu, prema dosadašnjim mišljenjima, ne izazivaju bitne promjene u strukturi drva. Ova pretpostavka upućuje dalje na zaključak da se ne mijenjaju postojeći odnosi između učešća drvene tvari i učešća pora, s jedne strane, te ostalih svojstava drva, s druge strane.

No, međutim, hife nekih gljiva uzročnika *modrenja* mogu se naći i u traheidama u koje prodiru putem jažica ili, pak, direktno kroz staničnu stijenkicu. Način na koji hife vrše ovo direktno prodiranje kroz staničnu stijenkicu nije još potpuno objašnjen. Sposobnost prodiranja kroz staničnu stijenkicu tumači se na razne načine (24). Hubert (12) smatra, da prodiranje kroz staničnu stijenkicu vrše mlade hife. One na vršku, u tački dodira sa staničnom stijenkicom, proizvedu fermente koji razgrade staničnu stijenkicu. Kroz nastali otvor hifa pređe u susjednu traheidu nakon čega odeblja. Hubert (12), Bavendamm (3), Liese i Schmid (16) smatraju da se hife probijaju kroz staničnu stijenkicu bujanjem i stvaranjem »apresorija«. To se mišljenje može prihvatiti za pojedinačno promatrane i ustanovljene slučajeve. Naime, u nekim drugim slučajevima hife mogu prodrijeti kroz stijenkicu stanice, a da ne dođe do promjena u njihovom izgledu [Liese i Schmid (16)]. Neki autori smatraju da se ovo prodiranje vrši pomoću zrelih hifa, koje se stisnu na mjestu prolaza kroz stijenkicu, a po izlasku ponovno ode-

bljaju, te da je to posljedica mehaničkog, a ne encimatskog djelovanja hife (13).

Liese i Hartmann - Fahrenbrock (15) istraživali su umjetno i prirodno zaraženo drvo borovine pod elektronskim mikroskopom. Ustanovili su da hife rastu u lumenima traheida i da u većini slučajeva nema vidljivih promjena na staničnim stijenjkama. Za koroziju stanične stijenke koja se ponekad javlja, ne može se reći da je rezultat encimatskog djelovanja hifa gljiva. Prelaz iz traheide u traheidu hife vrše putem ograđenih jažica. One ne prolaze između međuprostora u rasporedu fibrila u torusu, nego se probijaju direktno kroz torus, otvarajući si put mehaničkom snagom. Ni ovdje nije ustanovljeno bilo kakvo encimatsko djelovanje hifa. Prolazi u torusu, stvoreni od prodiranja hifa, su novi otvori u komunikacionom sistemu između traheida. Njihovi dijometri su skoro tako veliki kao oni od porusa. Sušenjem drva ispod tačke zasićenosti vlakanaca, suše se također i hife, ostavljajući tako dio nastalog prolaza slobodnim (16).

Nastavljajući rad na proučavanju načina razvijanja hifa gljiva uzročnika *modrenja* u drvu, Liese i Schmid (14) potvrdili su u svom radu ranija zapažanja i došli do daljnjih saznanja, kao: — ograđene jažice niti utječu na smjer razvijanja hifa gljiva niti stimuliraju hife gljiva da prodiru baš tim putem; — hife najprije uđu u porus ograđene jažice, zatim prodiru u i kroz torus, bez da smanje svoj promjer ili penetriraju kroz stijenkicu ograđene jažice pomoću »hifa bušača« (Bohrhyphe), — kod ovog prodiranja nije uočeno bilo kakvo encimatsko djelovanje; — hife prolaze kroz stijenke traheida pomoću posebno formiranog apresorija iz kojeg se razvije »hifa bušač« (Bohrhyphe), s naročito oblikovanim vrhom, koja se mehaničkim pritiskom probija kroz stijenkicu uz interkalarni rast i razvitak; — hife gljiva uzročnika *modrenja*, koje se razvijaju u drvnim tracicima, prolaze uglavnom kroz jažice koje probijaju, po svemu sudeći, mehanički, no zapažene su i promjene encimatskog karaktera na staničnim stijenjkama.

Kasnije su Liese i Schmid (14) nastavili ova istraživanja. U pokusu s gljivama: *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud, *Ceratocystis pilifera* (Fries) C. Sydow, *Ceratocystis piceae* (Münch) Bakshi i *Scopularia phycomyces* (Anerswald) G. Goidanich, došli su do zaključka da se prodiranje hifa kroz staničnu stijenkicu vrši korišćenjem mehaničkog pritiska. U tu svrhu razvijaju se posebne »hife bušači« (Bohrhyphe), za koje autori predlažu naziv »transpresoriji«, koji prodiru kroz stijenkicu stanice. U pokusu sa spomenutim gljivama nije zapažena bilo kakva encimatska razgradnja lignocelulozne materije. Autori ističu da se ovaj zaključak ne može uzeti kao opće pravilo

* Rad je dio obranjene disertacione teme pod naslovom »Utjecaj *modrenja* na fizička i mehanička svojstva crne borovine« (*Pinus nigra*, Arn.). Disertacija je rađena pod nadzorom dr inž. Horvat Ive, sveučilišnog profesora na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Ovom prilikom izražavam mu svoju punu zahvalnost.

za način širenja u drvu svih vrsta gljiva uzročnika modrenja.

Seifert (24, 25, 26), na osnovu vlastitih istraživanja i rezultata drugih autora, zaključuje da gljive uzročnici modrenja mogu prodrijeti kroz drvenu supstancu ili mehanički, koristeći snagu pritiska (15) ili uz pomoć svog encimatskog sistema (24), vršeći kemijsku razgradnju koja postepeno napreduje. Kao treću, ali nedokazanu mogućnost, autor (24) navodi kombinaciju oba ranije spomenuta načina. Ovo kombinirano djelovanje sastojalo bi se u tome, da vršci hifa u tački dodira sa staničnom stijenkom izlučuju fermenti, koji kemijskim djelovanjem na drvenu supstancu oslabljuju suvislost građe, čime se olakšava prodiranje hifa mehaničkim pritiskom.

Ranija su istraživanja [Rudeloff, von Schrenk, Münch, Weiss-Barnum, Vanin, Findlay, Pettifor, Thunel i dr. (28, 27)] ipak pokazala da se većina svojstava pomodrelog drva razlikuju od istih svojstava zdravog drva. Za razliku u težini zdravog i pomodrelog drva, Chapman i Scheffer (5) navode kao razlog — destrukciju hranjivih tvari u sržnim trcima od strane gljiva uzročnika modrenja. Ovu tvrdnju baziraju na pretpostavci da količina škroba i ostalih hranjivih tvari u sržnim trcima ne prelazi razliku u težini zdravog i pomodrelog drva. Mi smo još 1960. god. (1) istakli da bi bilo potrebno izvršiti specijalna istraživanja s ciljem da se osvijetli pitanje smanjenja težine pomodrelog drva, posebice iz razloga što se hife nekih gljiva uzročnika modrenja razvijaju i izvan drvnih trakova u traheidama (15, 16), odatle neke prodiru i kroz staničnu stijenku u susjedne traheide. Ako takvih oštećenja ima i ako su ona znatnija, onda je i to razlog smanjenja težine pomodrelog drva, što neminovno za sobom povlači i odgovarajuće smanjenje ostalih svojstava drva. Smanjenje količine hranjivih tvari u stanicama može biti razlog za smanjenje težine pomodrelog drva, ali ne može biti uzrok promjenama u drugim svojstvima drva, naročito mehaničkim.

Kod ovih istraživanja nastojalo se što detaljnije osvijetliti pitanje eventualnih promjena u poroznosti pomodrelog drva u odnosu na zdravo. Tom pitanju poklonjena je naročita pažnja. Radi toga se nastojalo naći prikladne metode kojima bi se mogla određivati poroznost zdravog i pomodrelog drva, a da se kod toga ne narušava suvislost građe ispitivanog materijala. U tu svrhu odabrane su metode nerazaranja, koje omogućuju da se testiraju jedne te iste probe uz primjenu raznih načina istraživanja. Osim metode računskog određivanja poroznosti, korištene su još i metode apsorpcije radioaktivnog zračenja i metoda prostrujavanja zrakom.

Detaljna istraživanja promjena u stepenu poroznosti zdravog i pomodrelog drva imala su za cilj da se, na kompaktnim, relativno većim volumenima zdravog i pomodrelog drva, ispita da li se rezultati ranijih i ovih istraživanja i razlike u svojstvima zdravog i pomodrelog drva mogu interpretirati kao posljedica promjena u normalnoj strukturi drvene tvari ili su ona posljedica nekih

drugih uzroka. Utvrđivanjem ovog podatka i njegovom primjenom na poznate odnose: poroznost — volumna težina, te volumna težina — ostala fizička i volumna težina — mehanička svojstva drva, moći će se objasniti stvarni utjecaj pojave i razvitka gljiva uzročnika modrenja u drvu na njegova svojstva.

Metode kojima smo ispitivali ovu karakteristiku zdravog i pomodrelog drva opisane su u slijedećim poglavljima.

2.0 POROZNOST DRVA

2.1 Izračunata kao volumen pora standardno suhog drva

Volumen pora standardno suhog drva, kao pokazatelj poroznosti, može se izraziti kao procentualni odnos ukupnog volumena pora prema volumenu drva u standardno suhom stanju. Na bazi toga odnosa izračunat je volumen pora prema jednadžbi:

$$p = 100 \left(1 - \frac{t_0}{\gamma} \right) \dots \dots (\%),$$

gdje je volumna težina standardno suhog drva t_0 dobivena mjerenjem, a za specifičnu težinu drvene tvari γ uzeto je 1.5 p/cm³.

2.2 Određena metodom apsorpcije radioaktivnog zračenja

Radioaktivni izotopi, za potrebe istraživanja, koriste se ili kao izvori zračenja ili kao označeni atomi. Kod ovih istraživanja radioaktivni izotop je korišten kao izvor zračenja. Pomoću njega je mjerena promjena intenziteta zračenja, izazvana interakcijom s materijom, tj. uzorkom drva. Interakcijom zračenja s raznim materijalima, u našem slučaju drvo, mogu se dobiti razni podaci ili informacije o tim materijalima, a da nakon toga oni ostanu nepromijenjeni (6, 7, 8, 9, 10, 17, 23).

Primjenom ove metode htjelo se utvrditi da li postoje promjene u poroznosti (gustoći) zdravog i pomodrelog drva crne borovine. Istraživanja su se vršila na istim probama koje su poslužile kod ispitivanja poroznosti, metodama navedenih pod tačkom 2.1 i 2.3

Radioaktivni zraci se pri prolazu kroz materiju usporavaju, apsorbiraju ili rasijavaju. Snop zračenja, koji je prošao kroz neki predmet, razlikuje se od upadnog snopa po broju čestica (kvanta), po energiji čestica (kvanta) ili po obje veličine. Ove se promjene mogu mjeriti i koristiti za utvrđivanje nekih karakteristika materijala. Kod naših istraživanja, određivan je stepen propusnosti, odnosno apsorpcije drva, za prolaz radioaktivnih zraka.

Iz uslova za mjerenje: debljina i vrst materijala koji će se mjeriti, greške statističke prirode i greške mjernog uređaja, izabran je radioaktivni izotop. Kao izvor zračenja odabran je beta-minus emiter, oznake 66-IE, YU ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y (stroncij pri

raspadu stvara itrijum), s vremenom poluraspada za ^{90}Sr oko 20 god. i ^{90}Y 2,54 dana, energije ^{90}Sr 0,54 MeV i ^{90}Y 2,27 MeV, aktivnosti 0,1—5 μC . Poznato je da su beta-minus zraci negativni elektroni koje emitira jezgra u času pretvaranja jednog neutrona u proton. Po izlasku iz jezgre, beta-minus zraci stupaju u interakciju s atomima i molekulama sredine kroz koju prolaze, predajući im postupno svoju energiju. Svi procesi te interakcije mogu se podijeliti na elastične ili neelastične sudare. U zavisnosti od oblika interakcije, neki će elektroni, nakon prolaza kroz apsorber, izaći nesmanjenom energijom i nepromijenjenog pravca, drugi će djelomično promijeniti energiju i pravac, treći će biti zaustavljeni itd. Promjena intenziteta snopa zraka, uslijed prolaska kroz sloj nekog materijala debljine d i gustoće ρ , zavisi o debljini sloja, odnosno gustoći tog materijala, i podvrgava se eksponentijalnom zakonu apsorpcije:

$$I_d = I_0 e^{-\mu d}$$

gdje je: I_0 — početni aktivitet izvora zračenja; I_d — izmjereni aktivitet nakon prolaza zraka kroz apsorber debljine d ; μ — apsorpcioni koeficijent u cm^{-1} ; d — debljina apsorbera u cm .

Gornja jednadžba može se napisati i u obliku:

$$I_d = I_0 e^{-\mu_M \rho d}$$

gdje je: μ_M — maseni apsorpcioni koeficijent u cm^2/g ; ρ — gustoća u g/cm^3 ; ρd — površinska gustoća u g/cm^2 .

Kao što se iz gornje jednadžbe vidi, promjena intenziteta zračenja ovisi o gustoći materijala. Komparativnim ispitivanjima intenziteta zračenja kod zdrave i pomodrele borovine, htjeli smo utvrditi: — da li postoje razlike u stepenu propusnosti; — ako postoje, kako se te razlike reflektiraju na promjene u gustoći drva; — da li su promjene u stepenu apsorpcije, odnosno propusnosti, uzrokovane pojavom modrenja na ispitivanom drvu.

Nakon izbora emitera, pristupilo se prozračivanju proba. Radioaktivne zrake, prolazeći kroz neku sredinu, izazivaju uvijek u većoj ili manjoj mjeri ionizaciju. Ovaj se efekt koristi za mjerenje radioaktivnog zračenja. Uređaji za mjerenje debljine ili gustoće, na bazi apsorpcije nuklearnog zračenja, koriste kao detektore ionizacione komore, Geiger-Müller-ov brojač ili scintilacione brojače.

Za detekciju, kod ovih istraživanja, koristili smo Geiger-Müller-ov zvonasti brojač, proizvodnje Nuclear Chicago, model D-37A, serija IE, otvora 1,4 mg/cm^2 . Za ulaganje proba u kućište brojača konstruiran je posebni klizač (lađica), kojim je osigurana manipulativnost i stalna geometrija sistema.

Prije ispitivanja, tj. prozračivanja drva, određene su potrebne karakteristike Geiger-Müllerovom brojaču, kao: početni napon, duljina platoa, nagib platoa, optimalni radni napon, efikasnost brojača, mrtvo vrijeme brojača i osnovno zračenje.

U mjerne komplete Geiger-Müller-ovog brojača ulaze elektronski instrumenti, koji stvaraju uslove potrebne za rad brojača, i instrumenti koji omogućavaju registriranje podataka. Instrument za registriranje broja impulsa (skalner) pokazuje koliko je čestica prošlo kroz brojač, odnosno koliko je bilo pojedinačnih radioaktivnih raspada. Broj raspada izražava se u broju impulsa po minuti. Vrijeme mjerenja određuje se prema osjetljivosti mjernog uređaja, jačini izvora zračenja, ispitivanom materijalu itd. Kod naših istraživanja ono je iznosilo 5 minuta. Skalner, priključen na Geiger-Müllerov zvonasti brojač, bio je proizvodnje »PUPIN« Beograd Sk-IM, 10 μsec s mogućnošću brojanja dezintegracija do reda veličine 10^9 . Ostali instrumenti (amplifikator i stabilizator napona), koji čine komplet brojila, proizvodnje su P. A. E. (Poduzeće za automatizaciju i elektroniku), Beograd. Stabilizator napona VN2-B, napon 200—2000 V, stabilnost $\pm 0.5\%$, struja 1 mA max. Efikasnost brojila opisane vrste iznosi 10% .

Mjerenja stepena propusnosti pojedinih proba vršena su kroz vrijeme od 14 dana. Prije svakog mjerenja grupe proba kontrolirana je jačina izvora koji je služio kao standardni etalon i osnovno zračenje (back ground). Izabrani beta-minus emiter imao je oko 70000 imp/min. Osnovno zračenje iznosilo je 30—60 imp/min. Ozračivani uzorak smanjivao je intenzitet zračenja za oko 90% .

Proba predviđena za mjerenje stavljena je u lađicu (klizač) i zajedno s njom u zvonasti brojač uvijek na istu policu. Uz istu geometriju sistema, standardnost intenziteta izvora obzirom na dugo vrijeme poluraspada i jednake sve ostale uslove, ostvarena je reproducibilnost rezultata i osigurana dovoljna, tačnost za komparativna istraživanja. Nakon ulaganja probe u brojač, uključeno je elektronske brojilo, na kojem je registriran broj propuštenih dezintegracija kroz vrijeme od 5 min. Svadjanjem registriranih impulsa na vrijeme od 1 min i odbijanjem osnovnog zračenja, dobio se broj propuštenih čestica kroz drvo za 1 min. Taj podatak je uzet kao obračunati rezultat istraživanja pojedinih proba, a njihovi prosjeci za komparativne analize i zaključke.*

2.3 Određena metodom prostrujavanja zrakom

Mjerenja su vršena na aparaturi posebno konstruiranoj za tu svrhu. Aparatura se sastoji od dvije paralelno smještene metalne ploče, s otvorima u sredini. Obje ploče nalaze se u metalnom stalku i mogu se pomicati okretanjem osovine s pravokutnim narezom. Okretanjem ručice, one se udaljuju ili približuju jedna drugoj. Između ploča stavlja se proba i učvršćuje pomicanjem ploča. U otvore metalnih ploča mogu se učvrstiti nastavci za priključivanje gumene cijevi i brtvilo koje se

* Ispitivanje poroznosti apsorpcijom radioaktivnog zračenja vršeno je u Radioizotopnom laboratoriju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Predstojniku, docentu dr Mitin Vladi, zahvaljujem se na savjetima i omogućavanju ovog ispitivanja.

naslanja na probu. Jedna metalna ploča spaja se preko nastavka s gumenom cijevi koja dovoda zrak iz kompresora. Pritisak struje zraka očitava se na manometru kompresora. Nakon otvaranja dovodnog ventila, preko gumene cijevi i otvora u ploči, zrak dolazi do površine drva ukliještenog između metalnih ploča. Zbog poroznosti drva, zrak prolazi kroz ukliještenu probu. Prošavši kroz probu, on struji kroz otvor suprotne metalne ploče i ulazi u odvodnu gumenu cijev. Preko odvodne cijevi on dolazi do mjernog instrumenta.

Mjerni instrument se sastojao od staklene U-cijevi, u kojoj je bila živa. Pored U-cijevi, pričvršćena je skala s milimetarskom podjelom. Nakon što se proba učvrsti između metalnih ploča, otvori se ventil na opisanoj liniji strujanja zraka. Iz kompresora počinje strujati zrak, koji preko redukcionog ventila, manometra, dovodne gumene cijevi, uzorka drva i odvodne cijevi dolazi iznad U-cijevi s živom i vrši određeni pritisak koji se registrira pomicanjem stupca žive. Kao relativna mjera količine zraka koja je prošla kroz drvo i stigla do mjernog instrumenta, uzeta je promjena u mm visine stupca žive.

Pritisak ulazne struje zraka očitavao se na manometru kompresora, i on je bio isti kod ispitivanja svih proba. Relativna količina zraka koja je prošla kroz drvo, određena je promjenama u visini stupca žive na mjernom instrumentu. Očitane visine stupca žive su, prema tome, mjera količine zraka koji je prošao kroz drvo između otvora na metalnim pločama i predstavljaju relativne razlike u poroznosti ispitivanog materijala.

3.0 MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Za određivanje poroznosti navedenim metodama, izrađene su probe dimenzije $30 \times 30 \times 20$ mm. Probe su izrađene iz crne borovine (*Pinus nigra*, Arn.) uzete iz probnih stabala oborenih u gospodarskoj jedinici »Popov Gaj«, šumski predjel »Basarina kosa«, šumarija Glina.

Budući da se ovdje radilo o komparativnim istraživanjima, to je dio probnog stabla uzet kao kontrolni materijal, a dio je ostavljen u šumi i bio izložen prirodnoj infekciji od gljiva uzročnika modrenja. Materijal koji je ostao u šumi, pod uslovima u kojima se on i inače nalazi poslije sječe i izrade, podijeljen je u 4 grupe. Podjela je izvršena prema vremenu izloženosti materijala djelovanju gljiva uzročnika modrenja. Ta su vremena iznašla 3, 6, 12 i 24 tjedna.

Podjednaka pravilnost u nizanju godova, uzimanje proba iz istih zona godova, približno ista prosječna širina goda i učešće kasnog drva, mala disperzija širine goda i učešća kasnog drva, jednodržnost u građi pojedinih godova (podjednako učešće kasnog i ranog drva) — karakteristike su ispitivanog materijala.

Nakon što je materijal preležao u šumi u vremenu od 3, 6, 12 i 24 tjedna, dopremljen je u laboratorij. Nakon izrade proba za ispitivanje pojedinih svojstava drva, na svakoj je probi određena

veličina pomodrele površine. Ta površina određivana je optički. Pomoću epidiaskopa projicirana je promatrana površina na ekran s mrežom kvadrata i obojena površina očitana u mm^2 .

Prema učešću pomodrele površine, za svako ispitivano svojstvo probe su razvrstane u razrede s učešćem obojene površine od 0—25,0%, 25,1—50,0%, 50,1—75,0% i 75,1—100%.

4.0 REZULTATI ISTRAŽIVANJA POROZNOSTI

4.1 Volumen pora standardno suhog drva

Podaci u tabeli 1 i na slici 1 pokazuju, da je prosječno učešće volumena pora pomodrelog drva veće od prosječnog učešća volumena pora zdravog drva. Apsolutna razlika od 1,12% izražena u odnosu na volumen pora standardno suhog drva, iskazuje povećanje poroznosti pomodrelog drva za 1,82%. Ova razlika je statistički opravdana uz koeficijent rizika od 0.01, jer je t veći od 3.

Prosječni volumen pora pomodrelog drva, obzirom na veličinu pomodrele površine, mijenja se kako slijedi: 1,95% za pomodrele površinu od 25,1—50,0%, 1,23% za pomodrele površinu od 50,1—75,0%, 2,92% za pomodrele površinu od 75,1—100,0%, 3,10% za pomodrele površinu od 75,1—100,0%.

Iz ovih razmatranja slijedi da je poroznost pomodrelog drva veća od poroznosti zdravog drva. Isto je tako uočljivo povećanje poroznosti pomodrelog drva s povećanjem obojene površine.

4.2 Metoda apsorpcije radioaktivnog zračenja

Radioaktivni raspad je slučajni proces. Vrijeme kada će se jedan atom raspasti nezavisno je od toga što se događa sa svim ostalim atomima i ne može se unaprijed predvidjeti. Radioaktivni raspad je statistička pojava, te se, za interpretaciju rezultata mjerenja radioaktivnih pojava, moraju koristiti zakoni statistike.

U jednadžbi za apsorpciju beta zračenja u materiji $I_d = I_0 \varepsilon^{-\mu_M \rho d}$ postoje dvije nezavisno promjenljive veličine. To su ρ — gustoća materijala koji se prozračuje i d — njegova debljina. Maseni koeficijent apsorpcije (μ_M) praktički je jednak za sve elemente osim vodika. Znači, ako je debljina prozračivanih uzoraka približno konstantna, intenzitet zračenja ovisit će samo o gustoći materijala. Mjerenjem promjene intenziteta zračenja, moguće je odrediti gustoću raznih materijala ili promjenu gustoće u istom materijalu. Za određivanje gustoće zdrave i pomodrele borovine u ovim istraživanjima, korištena je metoda apsorpcije beta zračenja.

Budući da je drvo materijal koji karakteriziraju neka posebna svojstva, trebalo je utvrditi njegovo ponašanje kod zračenja prije primjene ove metode. Jedna od tih karakteristika drva je njegova anizotropnost. Radi toga je bilo potrebno utvrditi kako i koliko smjer vlakancu utječe na ste-

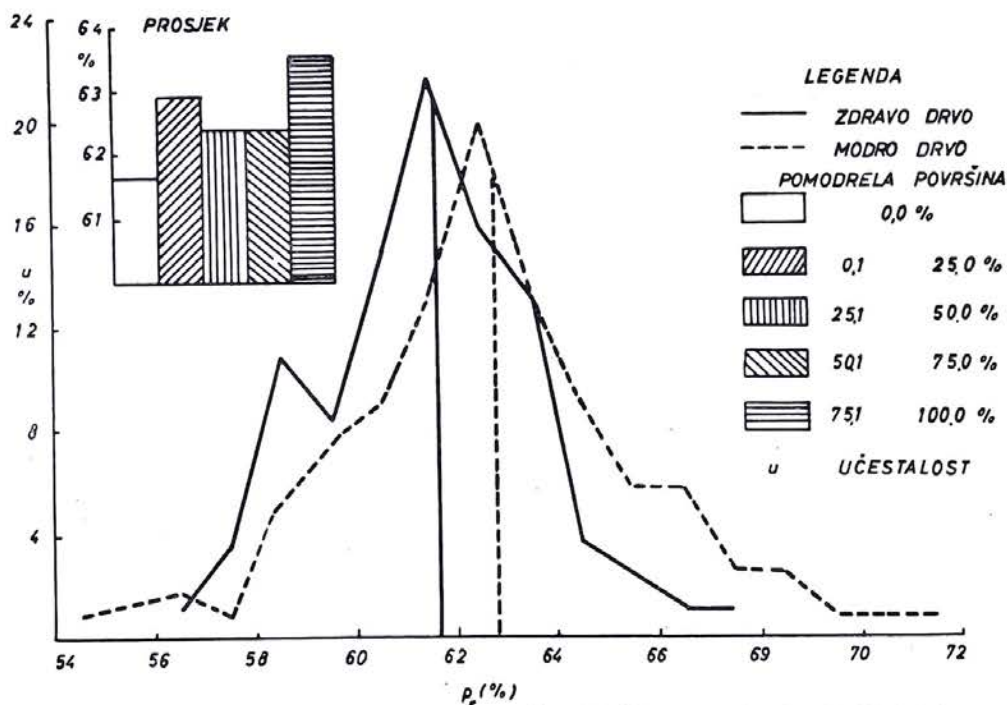
Tabela 1.

Volumen pora pomodrelog i zdravog drva

Trajanje infekcije	Drvo	Broj proba	Granice od do	M	s	f_m	t	Pomodrela površina (%)			
								0—25	25—50	50—75	75—100
								m			
								%			
3	modro	32	54,8 — 67,1	60,87	2,56	0,452	3,01	60,87	59,34	64,23	64,09
	zdravo	27	54,7 — 61,5	59,21	1,64	0,316		62,47	61,24	62,70	63,04
6	modro	24	56,7 — 65,2	62,28	2,22	0,453	1,98	63,72	64,35	64,19	—
	zdravo	15	58,7 — 63,6	61,10	1,50	0,387		63,75	64,52	62,71	63,62
12	modro	25	59,6 — 70,4	63,91	2,70	0,540	1,48	62,81	62,37	63,41	63,52
	zdravo	22	60,1 — 67,1	62,90	1,97	0,421		62,81	62,37	63,41	63,52
24	modro	39	59,9 — 71,0	63,79	2,65	0,424	1,89	62,81	62,37	63,41	63,52
	zdravo	19	61,1 — 70,4	62,92	0,80	0,183		62,81	62,37	63,41	63,52
Prosjeck	modro	120	54,8 — 71,0	62,73	2,89	0,264	3,10	62,81	62,37	63,41	63,52
	zdravo	83	54,7 — 70,4	61,61	2,26	0,246		62,81	62,37	63,41	63,52

M — aritmetaska sredina
s — standardna devijacija
 f_m — greška aritmetiske sredine

t — signifikantnost razlika
m — aritmetiske sredine po veličini pomodrele površine



RASPORED VOLUMENA PORA STANDARDNO SUHOG DRVA, ZDRAVE I POMODRELE BOROVINE

Slika 1.

pen propusnosti radioaktivnih zraka. U tu svrhu mjerena je apsorpcija beta zračenja u smjeru vlaknaca, u smjeru okomito na vlakanca radijalno i u smjeru okomito na vlakanca tangencijalno. Rezultati ovih istraživanja prikazani su u tabeli 2. Iz tabele se vidi da smjer vlaknaca nema utjecaja

na apsorpciju beta zračenja. Prosječne razlike u stepenu propusnosti između longitudinalnog smjera prema tangencnom 5,05% i radijalnom 3,17% smjeru mogu se zanemariti.

Lakatoš B. K. (1) je dobio slične podatke kod određivanja utjecaja smjera vlaknaca na ap-

Tabela 2.

Zračenje i smjer vlakancaca

Oz- naka	Smjer zračenja	Broj proba	Granice		M	s	f _m	R
			od	do				
13	tangent.	23	908—1253	1040	83	17	0,38	
	radijal.	30	938—1200	1042	62	11	0,19	
	frontal.	45	930—1199	1044	74	11	0,00	
16	tangent.	20	902—1129	1042	59	13	1,97	
	radijal.	11	949—1194	1093	74	22	2,32	
	frontal.	34	950—1264	1063	71	12	0,00	
112	tangent.	5	1028—1057	1045	—	—	6,85	
	radijal.	4	954—1331	1119	—	—	0,27	
	frontal.	10	975—1241	1122	83	26	0,00	
124	tangent.	4	1076—1290	1163	—	—	5,91	
	radijal.	2	1200—1202	1201	—	—	2,83	
	frontal.	32	971—1397	1236	106	18	0,00	
Pro- sjeck	tangent.	52	902—1290	1051	76	10	5,05	
	radijal.	47	938—1331	1072	85	12	3,17	
	frontal.	121	930—1397	1107	115	10	0,00	

M — aritmetška sredina

s — standardna devijacija

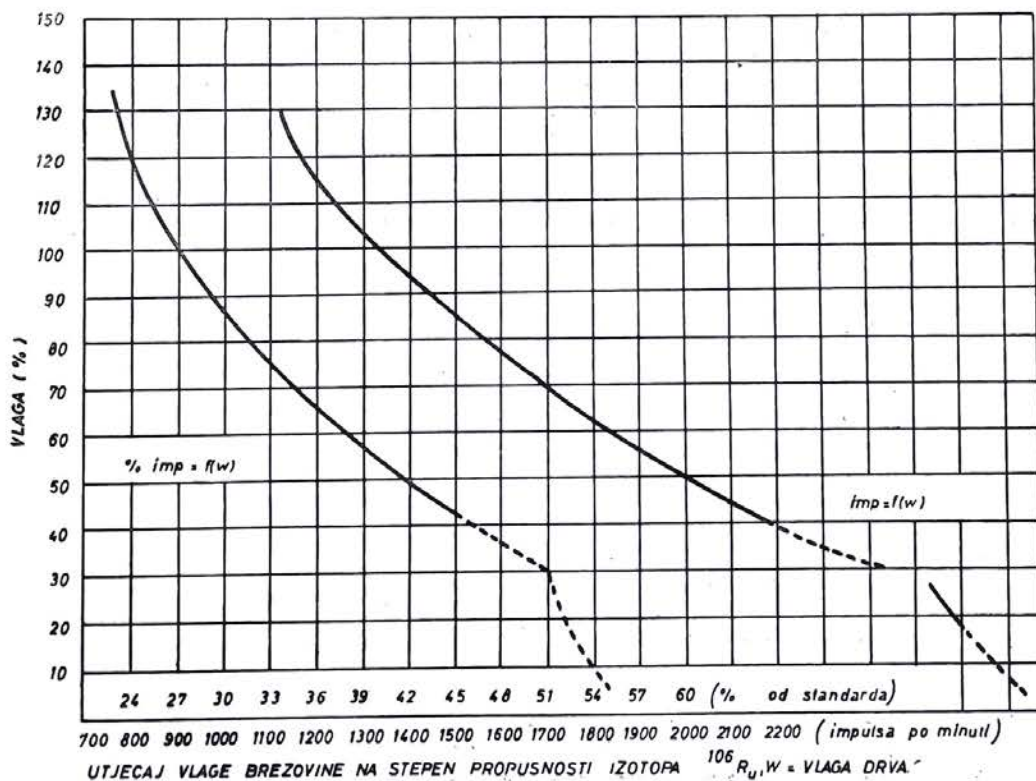
f_m — greška aritmetške sredine

R — relativne razlike u intenzitetu

sorpciju gama zračenja i navodi da se postojeće razlike mogu zanemariti. Nakon što je utvrđeno da smjer vlakancaca nema utjecaja na apsorpciju beta zračenja, odlučeno je da se mjere promjene intenziteta zračenja nakon prozračivanja kod svih proba u smjeru paralelno s vlakancima.

Zbog svojstava higroskopnosti, drvo u upotrebi sadrži uvijek veću ili manju količinu vode. Stepenni apsorpcije beta zračenja za vodu i drvo nisu jednaki. To znači da će se stepen apsorpcije mijenjati u ovisnosti od vlažnosti drva. U svojim su istraživanjima Bersenev, A. P. i Fokina, A. G. (4) utvrdili ovisnost stepena apsorpcije i vlažnosti drva za beta zračenje. Ova je ovisnost prikazana na slici 2. Kao što se na slici vidi, stepen apsorpcije, kao funkcija vlažnosti, mijenja se krivolinijski. Ta ovisnost je u području vlažnosti drva od 10—15% minimalna. Budući da se vlažnost naših proba kretala u granicama od 10,69—12,98%, smatramo da faktor vlažnosti nije mogao imati utjecaja na rezultate mjerenja.

Uvodno je spomenuto da debljina materijala treba biti jednaka, kako bi intenzitet zračenja koji prođe kroz materijal zavisio samo od gustoće. Kod naših ispitivanja, debljina uzoraka kretala se u granicama tačnosti koju je moguće postići kod njihove izrade na strojevima. Debljina uzoraka je varirala u granicama od -0,03 mm do +0,03 mm od nominalne veličine 20,0 mm. Ove razlike u debljini mjerenih uzoraka nisu mogle značajnije utjecati na podatke istraživanja. Ovisnost debljine standardno suhog drva i smanjenja intenziteta beta zračenja odredili su u svojim istraživanjima Bersenov A. P. i Fokina A. G. (4). Ta je ovisnost prikazana na slici 3. Nema sumnje da velike varijacije u debljini uzorka drva mogu imati značajniji utjecaj na stepen apsorpcije zračenja.



Slika 2.

Debljina naših uzoraka nije varirala u širokim granicama, već se kretala oko nominalne vrijednosti, i to 60% uzoraka $2,00 \pm 0,1$ mm, 25% uzoraka $2,00 \pm 0,2$ mm, 15% uzoraka $2,00 \pm 0,3$ mm. Dosadašnja razmatranja o debljini uzoraka i njihov utjecaj na rezultate mjerenja omogućuju nam donošenje zaključka da postojeće varijacije u debljini nisu mogle bitnije utjecati na rezultate istraživanja gustoće.

Kod korišćenja radioaktivnog zračenja za istraživanja, potrebno je ustanoviti i podržavati stalnu geometriju uslova rada i sistema mjerenja. Stalna geometrija sistema za mjerenje su karakteristike koje se mogu podesiti. Izvor (standard) zračenja treba da ima što duže vrijeme poluraspada, da je dovoljne aktivnosti i da se mogu osjetljivo registrirati i najnezatniji promjene u strukturi materijala. Ranija su istraživanja (1) pokazala da beta zrake kod istraživanja drva imaju prednost ispred gama zraka. Obzirom na ta saznanja, mi smo se odlučili na izbor beta-minus emitera ($^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$). Njegovo vrijeme poluraspada je dovoljno dugo da se može postići reproducibilnost mjerenja, i nije potrebno često provjeravanje i kalibriranje mjernih uređaja. Podaci o intenzitetu izvora zračenja u imp/min, vremenu provjeravanja intenziteta, te osnovnom zračenju i njihovim varijacijama doneseni su u tabeli 3. Stalna geometrija sistema mjerenja i postojanost izvora zračenja osigurala je vrijednost dobivenih rezultata.

Vrijednosti intenziteta zračenja (imp/min), nakon prozračivanja zdravog i pomodrelog drva, donesene su u tabeli 4. Podaci iz tabele prikazani su grafički na slici 4. Iz tabele i grafičkog prikaza se vidi da postoje razlike u intenzitetu zračenja nakon prozračivanja, kod zdrave i pomodrele borovine. Te su razlike statistički signifikantne, uz koeficijent rizika od 0,01, jer je t veći od 3.

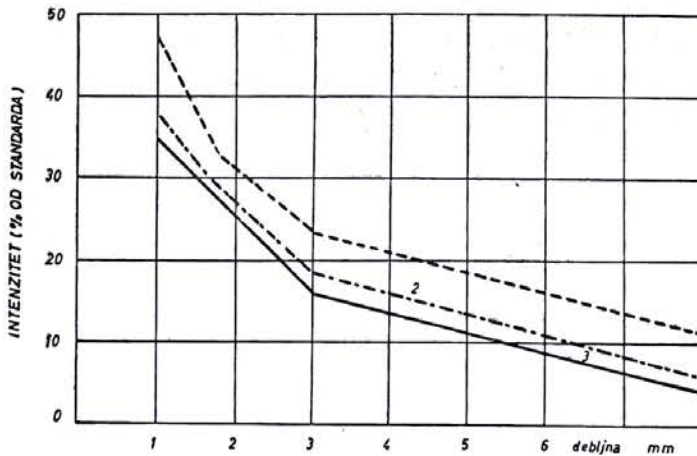
Procentualni odnos između intenziteta zračenja, nakon i prije prozračivanja zdravog i pomodrelog

Tabela 3.

Intenzitet izvora i osnovno zračenje (varijacije)

Oznaka proba	Broj proba	Osnovno zračenje	Jačina izvora	Srednja vrijednost	Odstupanja od srednje vrijednosti	
					apsolutno	relativno
				imp/min		%
13	14	70	68 679		-1076	-1,40
	48	70	70 381		+ 626	+ 0,90
	58	80	70 022		+ 287	+ 0,38
	39	70	70 033		+ 278	+ 0,40
	16	80	70 033		+ 280	+ 0,40
	18	70	69 923		+ 168	+ 0,24
	14	70	69 216	69 775	- 539	- 0,77
16	33	67	69 801		+ 359	+ 0,52
	33	70	69 040		- 402	- 0,62
	13	65	68 428		-1024	- 1,58
	40	80	70 504	69 442	+ 62	+ 0,10
112	64	70	68 446		- 651	- 0,94
	3	82	69 130		+ 33	+ 0,05
	8	74	69 717	69 097	+ 620	+ 0,90
124	31	38	71 459		+ 573	+ 0,81
	18	34	71 190		+ 304	+ 0,43
	38	36	70 009	70 886	- 877	- 1,24
Prosjeck				69 753		

drva, iskazan je, kao stepen propusnosti za beta zrake, vrijednostima u tabeli 5. Iz podataka u tabeli 4 i vrijednosti u tabeli 5, vidi se da je stepen propusnosti, odnosno količina apsorbiranih beta zraka, različita za zdravo i pomodrelo drvo. Stepenn propusnosti je veći, odnosno količina apsorbiranih beta zraka je manja, kod pomodrelog drva. Ove razlike u količini apsorbiranih beta zraka, od-



UTJECAJ DEBLJINE APSOLUTNO SUHOG DRVA NA STEPEN PROPUSNOSTI ČESTICA. 1-BOR; 2-HRAST; 3-BREZA.

Slika 3.

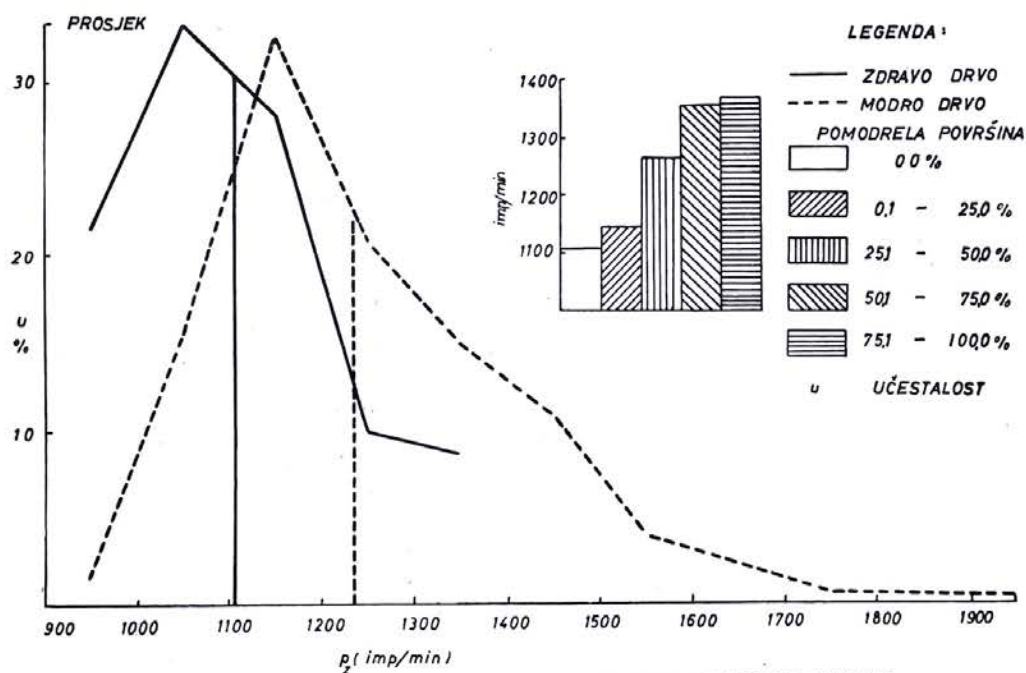
Tabela 4.

Poroznost. Intenzitet zračenja nakon prozračivanja

Trajanje infekcije	Drvo	Broj proba	Granice od do	M imp/min	s	f_m	t	Pomodrele površina (%)			
								0—25	25—50	50—75	75—100
								m imp/min			
3	modro	65	958 — 1539	1176	123	15	7,09	1139	1174	1226	1331
	zdravo	45	930 — 1199	1044	74	11					
6	modro	32	1031 — 1537	1193	120	21	5,37	1133	1227	1346	1537
	zdravo	34	950 — 1264	1063	71	12					
12	modro	46	1022 — 1547	1272	135	20	4,57	1181	1305	1382	1426
	zdravo	10	975 — 1241	1122	83	26					
24	modro	36	1109 — 1964	1359	189	31	3,44	1327	1381	1451	1314
	zdravo	32	971 — 1397	1236	106	18					
Prosjeak	modro	179	958 — 1964	1238	160	12	8,37	1144	1262	1352	1365
	zdravo	121	930 — 1397	1107	115	10					

M — aritmetška sredina
s — standardna devijacija
 f_m — greška aritmetške sredine

t — signifikantnost razlika
m — aritmetške sredine po veličini pomodrele površine



RASPORED POROZNOSTI ZDRAVE I POMODRELE BOROVINE ODREĐENE APSORPCIJOM ZRAČENJA

Slika 4.

nosno stepenu propusnosti za zračenje jednog i drugog materijala, su statistički signifikantne, jer je t veći od 3.

Prema podacima u tabeli 5, stepen propusnosti za beta zrake je u prosjeku veći kod pomodrelog drva nego kod zdravog drva. Pomodrelo drvo propušta za 11,8% više beta zraka od zdravog drva.

Iz podataka predstavljenih u tabelama, može se zaključiti da je stepen propusnosti za beta zrake pomodrelog drva veći od onog za zdravo drvo. Nadalje je uočljivo da se količina apsorbiranih zraka smanjuje s povećanjem pomodrele površine. Te razlike su unutar pojedinih perioda trajanja infekcije, ukupno i pojedinačno prema veličinama obo-

Tabela 5.

Poroznost. Stepen propusnosti za zračenje

Trajanje infekcije	Drvo	Broj proba	Granice od do	M	s	f _m	t	Pomodrele površina (%)			
								0—25	25—50	50—75	75—100
								m			
								%			
3	modro	65	1,37 — 2,20	1,68	0,18	0,021	7,21	1,63	1,68	1,76	1,91
	zdravo	45	1,33 — 1,72	1,50	0,11	0,015		1,63	1,76	1,93	2,21
6	modro	32	1,48 — 2,21	1,72	0,17	0,032	5,22	1,71	1,89	2,01	2,06
	zdravo	34	1,37 — 1,82	1,53	0,10	0,017		1,87	1,95	2,05	1,85
12	modro	46	1,43 — 2,24	1,84	0,20	0,029	4,55	1,64	1,81	1,94	1,96
	zdravo	10	1,41 — 1,80	1,62	0,12	0,038		1,64	1,81	1,94	1,96
24	modro	36	1,56 — 2,77	1,92	0,27	0,044	3,48	1,64	1,81	1,94	1,96
	zdravo	32	1,37 — 1,97	1,74	0,15	0,025		1,64	1,81	1,94	1,96
Prosjeck	modro	179	1,37 — 2,82	1,77	0,23	0,017	8,45	1,64	1,81	1,94	1,96
	zdravo	121	1,33 — 2,00	1,59	0,16	0,014		1,64	1,81	1,94	1,96

M — aritmetška sredina
 s — standardna devijacija
 f_m — greška aritmetške sredine

t — signifikantnost razlika
 m — aritmetške sredine po veličini pomodrele površine

jene površine, statistički signifikantne. Ove razlike u intenzitetu zračenja, nakon prozračivanja za zdravo i pomodrelo drvo, posljedica su razlika u gustoći jednog i drugog materijala. Ove promjene u gustoći mogu biti jedino posljedica djelovanja gljiva uzročnika modrenja. Svojom pojavom i razvitkom u drvu one smanjuju gustoću odnosno povećavaju poroznost pomodrelog drva.

4.3 Metoda prostrujavanja sa zrakom

Komunikacioni sistemi aksijalnih i radialnih elemenata sekundarnog ksilema, koji u živom stablu služe za potrebe fizioloških zadataka, omogućuju u mrtvom drvu provodanje tekućina ili propuštanje plinova. Penetracija tekućine ili zraka kroz drvo može biti pod običnim ili povećanim pritiskom.

Kod razrade metodike rada za obradu ove teme, razmotrena je teoretska i praktična mogućnost primjene mjerenja propusnosti za zrak pod pritiskom kod zdravog i pomodrelog drva. U tu svrhu projektiran je i izrađen poseban uređaj. Nakon probnog eksperimentiranja, utvrđeno je da takva mogućnost postoji. Uređaj predstavlja modifikaciju uređaja Paul B. H. (20) i Osnaga N. A. (18), koji su vršili slična eksperimentiranja.

Osnaga N. A. (18) u svome radu iznosi da postoji zavisnost između promjene stepena propusnosti za zrak i volumne težine kod drva brezovine. Ova zavisnost, kako on navodi, uvjetovana je promjenama u gustoći drva, koja nastaje samo kao posljedica raznog učešća drvene tvari.

Komparacijom količine zraka, koja u jedinici vremena prođe kroz drvo uz neki gradijent pritiska, može se odrediti relativan stepen propusnosti za zrak ispitivanih uzoraka. Kod zdravog drva iz

istog stabla, s malim varijacijama u strukturi, mogućnost prolaza zraka trebala bi biti približno jednaka. Isto tako, svaka promjena u strukturi drva, izazvana nekim faktorima, uzrokuje promjene u stepenu propusnosti za zrak.

Razvitkom gljiva razarača drva nastaju anatomske i kemijske promjene u drvnjoj tvari, što dovodi do promjene u makro i mikrokapilarnom sistemu napadnutog drva. Do sada nije utvrđeno da li se i koliko, pojavom i razvitkom modrenja na većim komadima drva, događaju neke promjene u gustoći napadnutog drva. Radi toga je metodom prostrujavanja drva sa zrakom određen stupanj gustoće, komparativno za zdravo i pomodrelo drvo.

Stepen propusnosti je mjereno u smjeru longitudinalnom. Početni pritisak je iznosio od 600—700 mm stupca žive, ili nešto manje od jedne atmosfere. Kod mjerenja nije uzeto u obzir lateralno izlaženje zraka na probama, kao ni izlaženje zraka preko čeonih dijelova, koji su bili izvan toka struje zraka. Kružna površina drva, izložena struji zraka, iznosila je na ulaznoj i izlaznoj strani oko 3,14 cm². Nakon svakih deset mjerenja, provjeravan je početni pritisak na manometru sa živom. Pritisak zraka, nakon njegovog prolaska kroz drvo, očitao je na manometru kao visina stupca žive u mm. Iz razlike visina stupca žive izračunate su aritmetške sredine za pomodrelo i zdravo drvo. Svađanjem ovih pokazatelja za zdravo drvo na jediničnu vrijednost i odnosno tome izračunate vrijednosti za pomodrelo drvo, dobili su se relativni pokazatelji, koji su poslužili za komparaciju.

U tabeli 6 donesene su vrijednosti ovih relativnih pokazatelja, a na slici 5 prikazani su oni preko vrijednosti apsolutnih veličina. Kao što se u tabeli vidi, poroznost pomodrelog drva u prosjeku je ve-

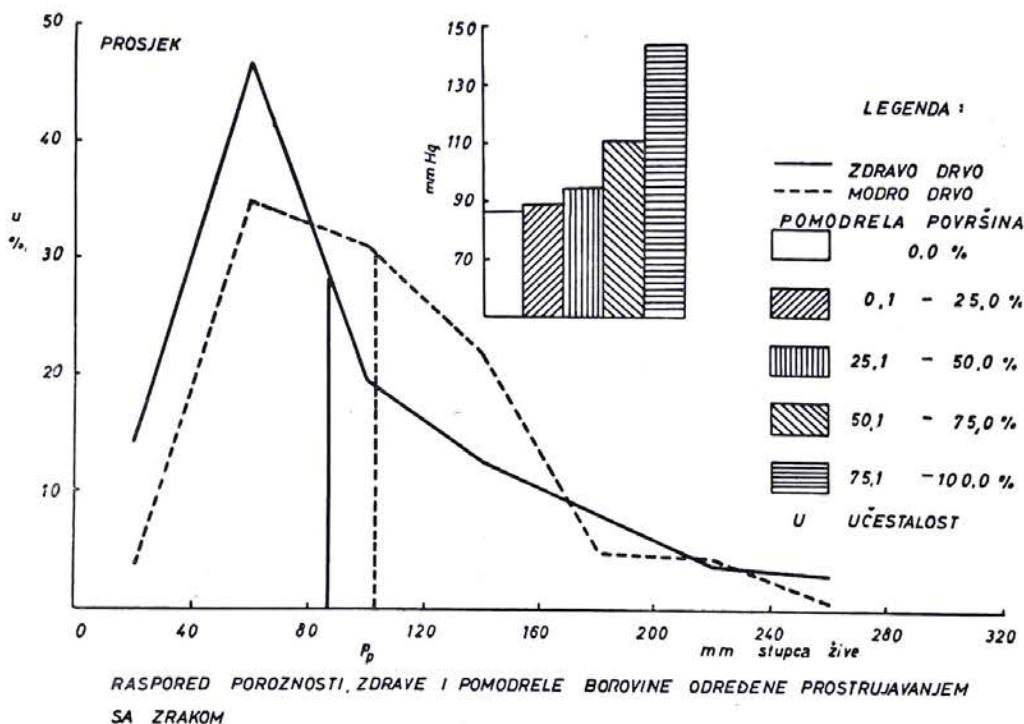
Tabela 6.

Poroznost, metodom prostrujavanja sa zrakom

Trajanje infekcije	Drvo	Broj proba	Granice od do	M	s	f _m	t	Pomodrele površina (%)			
								0—25	25—50	50—75	75—100
								m			
								%			
3	modro	57	0,31 — 2,04	1,09	0,48	0,06	0,89	0,94	1,06	1,16	1,35
	zdravo	50	0,33 — 2,33	1,00	0,54	0,07					
6	modro	45	0,66 — 2,97	1,42	0,58	0,09	3,11	1,35	1,39	1,40	2,00
	zdravo	24	0,34 — 1,73	1,00	0,51	0,10					
12	modro	41	0,77 — 2,28	1,34	0,41	0,06	4,00	1,17	1,28	1,58	1,90
	zdravo	17	0,44 — 1,37	1,00	0,23	0,06					
24	modro	48	0,65 — 3,75	1,68	0,58	0,08	6,73	1,60	1,44	1,61	2,28
	zdravo	21	0,60 — 1,59	1,00	0,26	0,05					
Prosjeak	modro	191	0,38 — 3,04	1,18	0,53	0,06	2,51	1,02	1,08	1,26	1,65
	zdravo	112	0,19 — 3,04	1,00	0,66	0,06					

M — aritmetaska sredina
s — standardna devijacija
f_m — greška aritmetaske sredine

t — signifikantnost razlika
m — aritmetaske sredine po veličini pomodrele površine



Slika 5.

ća za 1,18%. Ova razlika je statistički signifikantna, jer je t veći od 3.

Prosječna poroznost pomodrelog drva, obzirom na veličinu pomodrele površine, veća je za 1,2%, 1,08%, 1,26% i 1,65% za učešće obojene površine od 0,01—1,0 na promatranom presjeku. Te su razlike statistički signifikantne.

5.0 DISKUSIJA

Destruktivna aktivnost nekih gljiva uzročnika modrenja na elemente građe drva veća je nego što se to do sada mislilo (Krapivina I. G., Miller W., Meier E. Y., Čerzov T. A., Badun S., 19, 11, 2) Pereligin-Ugolev (22) smatraju da se proces destrukcije drva po nekim gljivama uzročnici-

ma modrenja može razdijeliti na dva stadija. U prvom stadiju hife gljiva koriste hranjive tvari iz drva, skupljaju se u parenhimatskim stanicama i pritiskom oslabljuju stijenke. Odatle se šire u traheide, pri čemu razaraju toruse i ograđene jažice i probijaju se kroz stijenke. U drugom stadiju stvaraju u sekundarnom sloju stijenke jednoreodne ili mnogoreodne nizove otvora. Ti se nizovi ponekad stapaju u dijelove potpuno razgrađenih stijenki.

Na osnovu istraživanja, mnogi autori (5, 11, 21, 27, 28) iznašaju zaključak da modrenje ne utječe ili neznatno utječe na svojstva drva, i da se ono može smatrati više estetskom greškom nego greškom koja umanjuje čvrstoću drva.

Neistovjetnost gledišta u zaključcima raznih istraživača možda je posljedica različitog tretiranja ispitivanjem dobivenih fizikalnih i mehaničkih veličina. Tehnolozi su interpretaciju rezultata istraživanja, često bez utvrđivanja stepena signifikantnosti razlika, nastojali uokviriti praktično potrebnim veličinama. Fitopatolozi su raznim metodama istraživanja pokušali utvrditi biologiju gljiva uzročnika modrenja i način širenja u drvu. Pitanje promjene poroznosti tehnolozi nisu obrađivali, osim preko razlika u volumnoj težini, a fitopatolozi su je istraživali na presjecima od nekoliko mikrona i dobivene rezultate nisu dalje koristili za tumačenje promjena na fizičkim i mehaničkim svojstvima jednog i drugog drva.

Istraživanja Bađun S. (2) su pokazala, da se modrenjem mijenja poroznost napadnutog drva, što je utvrđeno na tri različita načina, metodama nerazaranja. Promjena u poroznosti pomodrelog drva posljedica je djelovanja hifa gljiva, koje razgrađuju hranjive tvari u stanicama i oštećuju stanične stijenke.

Ako se pokazatelji poroznosti zdravog drva svedu na jediničnu vrijednost, onda je odnosna poroznost pomodrelog drva — određena kao volumen pora standardno suhog drva $p_r = 1,018$, — određena apsorpcijom zračenja $p_z = 1,119$, — određena prostrujavanjem zrakom $p_p = 1,180$ (2). Prema ovim rezultatima, a na osnovu poznate korelacije između volumena pora i volumne težine, te volumne težine i ostalih svojstava drva, može se donijeti zaključak: mijenjanjem poroznosti drva, kao jedne od korelacionih veličina, mijenja se i međusobna ovisnost prema ostalim svojstvima, za koje postoje korelacije.

LITERATURA

1. BAĐUN, S.: a) Utjecaj modrenja na tehnička svojstva drva. Šumarski list, LXXXVI (1960), br. 11-12, s. 357—368; b) Primjena radioaktivnih izotopa u tehnologiji drva. Drvena industrija 10 (1959), br. 5/6, s. 86—94.
2. BAĐUN, S.: Utjecaj modrenja na fizička i mehanička svojstva crne borovine (Pinus nigra, Arn.). Rukopis, Zagreb 1965.
3. BAVENDAMM, W.: Bläuepilze. Holz Roh- und Werkstoff, 12 (1954), br. 5.
4. BERSENEV, A. P., FOKINA, A. G.: Opyt ispolzovaniya radioaktivnyh izotopov dlja issledovaniya drevesiny. Derevo-obrabativajuščaja promišljenost, 7 (1958), br. 8.
5. CHAPMAN, D., and T. SCHEFFER: Effect of Blue Stain on Specific Gravity and Strength of Southern Pine. Journal of Agricultural Research. Vol. 61, No. 2, July 15, Washington 1940.
6. DRAGANIĆ, I. i dr.: Radioaktivni izotopi i zračenja. OPŠTI POJMOVI, Naučna knjiga, Beograd 1962.
7. DRAGANIĆ, I. i dr.: Radioaktivni izotopi i zračenja. Primena, Naučna knjiga, Beograd 1963.
8. DRAGANIĆ, I. i dr.: Radioaktivni izotopi i zračenja. Radne tehnike, Naučna knjiga, Beograd 1963.
9. FERUŠIĆ, S. i dr.: Izotopi u industrijskoj defektoskopiji. Tehnička knjiga, Beograd 1959.
10. FREDIN, A. S.: Deistvie ionizirajuščei radiacii na drevesinu i ee komponenty. Goslesbumizdat, M., L., 1961.
11. GÖHRE, K.: Einfluss der Bläue auf die Holzigenschaften der Kiefer. Holzindustrie, Bd. 1 (1956), s. 97—102.
12. HUBERT, E. E.: Sap Stains of Wood and their Prevention. U. S. Dept. Com. Batl. Wood. Util. Rep. 10 (1929).
13. LAGERBERG, T., G. LUNDBERG u. E. MELIN: Biological and Practical Reseraches into Blueing in Pine and Spruce. Svensk. Skogsvardsför. Tidskr. Bad. 25 (1927), S. 145—272 u. 561—739.
14. LIESE, W., SCHMID, R.: Über das Wachstum von Bläuepilzen durch verholzte Zellwände. Phytopatologische Zeitschrift, Vol. 51 (1964), br. 4, s. 385—393.
15. LIESE, W., M. HARTMANN - FAHNENBROCK: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an verblautem Kiefernholz. Holzforschung, Bd. 7 (1953), s. 97—102.
16. LIESE, W., SCHMID, R.: Licht- und elektronmikroskopische Untersuchungen über das Wachstum von Bläuepilzen in Kiefern- und Fichtenholz. Holz als Roh- und Werkstoff, 19 (1961), br. 9, s. 329—337.
17. MILOJEVIĆ, A. i dr.: Principi i metode primene radioaktivnih izotopa u industriji. Naučna knjiga, Beograd 1963.
18. OSNAČ, N. A.: Pronicaemost i provodimost drevesini, Lesnaja promyšlenost, Moskva 1964.
19. PANSHIN, A. J., DEZEEUW, C., BROWN, H. P.: Textbook of Wood Technology, Vol. I, Sec. edit., New York-London, 1964.
20. PAUL, H. B.: Variation in the Porosity of Twelve Species of Oak. Repr. Southern Lumberman, march 15, 1942.
21. PEJOSKI, B.: Uticaj plavetnila na kvalitetna svojstva crne borovine. Rukopis, Skopje 1957.
22. PERELIGIN L. M., UGOLEV, B. N.: Drevesinovedenie. Goslesbumizdat, Moskva 1963.
23. SCHEFFER, T. C.: Effect of Gamma Radiation on Decay Resistance of Wood. F. P. J. Tech., Note, Madison.
24. SEIFERT, K.: Die Veränderung der chemischen Holzzusammensetzung durch den Bläuepilz *Pillularia pullulans* (de Barö) Berkhout (= *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Armand). Holz als Roh- und Werkstoff, Vol. 22 (1964) br. 11, s. 405—409.
25. SEIFERT, K.: Die chemische Veränderung der Holzzellwand-Komponenten unter dem Einfluss pflanzlicher und tierischer Schädlinge. II. Mitt. Abbau von *Pinus sylvestris* L. durch *Coniophora cerebella* Pers. Holzforschung Bd. 16 (1962) S. 102 bis 113.
26. SEIFERT, K.: Chemische Parallelen beim Abbau der Holzsubstanz durch Organismen. Holz als Roh- und Werkstoff Bd. 21 (1963), S. 85—96.
27. THUNELL, B.: Einwirkung der Bläue auf die Festigkeitseigenschaften der Kiefer. Holz als Roh- und Werkstoff, 10 (1952), br. 9, S. 362—366, tab. 4.
28. VANIN, S. I.: Sineva drevesiny i mery borby s nejn. Gosudarstvennoe izdatel'stvo, Moskva-Leningrad, 1932.

POROSITY OF WOOD

In his study the author discusses the question of wood porosity. The proportion of wood substance and pores is interesting not only from the anatomical standpoint but bears also on the physical and mechanical properties of wood. Microorganisms causing bluestain belong not to the group of wood-destroying pathogens. Consequently, their appearance and spread in the wood — according to the hitherto existing opinion — does not produce any essential changes in the wood structure. This suggests that there do not change the existent relationships between the proportion of wood substance and pores, hence nor the other physical and mechanical properties of wood.

In his experimental study the author aimed at elucidating the question of change of porosity in wood attacked by the *Ceratocystis* sp. fungi as against sound wood. As testing techniques were applied

the nondestructive methods such as: 1. computation according to equation $p = 100 \left(1 - \frac{t_0}{\gamma}\right)$, 2. absorption of the radioactive radiation of beta-minus emitter ($^{90}\text{Sr} + \text{Y}^{90}$) and 3. Flow of (compressed) air through wood.

The results of the investigations show that the porosity of wood attacked by *Ceratocystis* sp. fungi is greater than the porosity of sound wood. The increase of porosity of bluestained wood is proportional to the increase of the attacked surface area.

If indices of porosity of sound wood are expressed as a unit value then the porosity of wood attacked by bluestain fungi is: — 1.018 determined by computation, — 1.119 determined by the method of absorption of radioactive emission, and — 1.180 when determined by the airflow method.

Savjeti za praksu

Bijeljenje drva vodikovim superoksidom

U proizvodnji pokućstva i galanterijskih predmeta često se ukazuje potreba da se površine drva bijele. To se čini iz više razloga:

- da se dobije svijetla, odnosno bijela površina,
- da se uklone neke mrlje,
- da se dobije jednolična, odnosno za močenje neutralna podloga, koju je tada moguće močiti i na vrlo svijetle nijanse.

Obzirom na heterogenu građu drva, teško je dati općeniti, odnosno jedinstveni način kako izvršiti sva tri gore spomenuta zadatka u toku bijeljenja drva. Razlog ovome je taj što je drvo proizvod živih stanica, koje, osim karakteristike vrste drva, posjeduje i individualne osobine drva kao rezultante uslova u razvoju i životu biljke. Upravo zbog toga, ne samo drvo iste vrste, nego i pojedini dijelovi izrađenog drva različito reaguju na sredstva za izbjeljivanje, kao i ostale kemikalije.

Po svojoj kemijskoj građi, drvo se sastoji od kompleksa organskih spojeva, kao što su: celuloza, lignini, pentozani, heksozani, te akcesornih dijelova specifičnih za pojedine vrste, kao što su npr. smole, tanini, eterična ulja, masti, proteini, alkaloidi i dr.

Sastav drva varira u istoj vrsti, pa će i proces izbjeljivanja drva ovisiti o sastavu kompleksnih spojeva drva. Tako npr. kod hrastovine dolaze do izražaja tanini, kod borovine smole, kod kompresionog drva velike količine lignina, kod lipovine lipoidi itd. Prema tome, da bismo postigli izbjeljenu, odnosno svijetlu površinu drva, potrebno je da se s površine drvene tvari odstrane one komponente koje uzrokuju obojenje drva. Ovaj proces može biti oksidativnog i reduktivnog karaktera.

Po fizičkim zakonima, bijela boja očituje se u potpunom reflektiranju svjetla, dok je crna boja potpuna absorpcija svjetla. Između ova dva krajnja slučaja, dolazi obojenost predmeta, što je u ovisnosti o absorpciji ili refleksiji boja spektra. Npr. crvena boja je crvena zato što reflektira crvene zrake, a absorbira ostale boje spektra. Ovisnost absorpcije, odnosno refleksije neke materije, ovisi o tzv. kromofornim grupama kemijskih spojeva.

Bijeljenje ima zadatak da izdvoji one supstance koje vrše djelomičnu absorpciju svjetlosti. Sredstva za bijeljenje općenito dijelimo na oksidaciona i redukciona. Oksidaciona uklanjaju obojene materije u drvu razgradnjom, a redukciona prevode ove tvari u bezbojne. Najviše upotrebljavamo oksidaciona sredstva (vodikov superoksid). To su sredstva koja lako predaju svoj kisik drugim materijama. Bijeljenje je, dakle, oksidacija obojenih pratilaca celuloze.

Redukcija je kemijski proces u kojem se nekom kemijskom spoju oduzima kisik. To se čini pomoću sredstava koja se rado spajaju s kisikom, a koja nazivamo — reduktivna sredstva. Takvo sredstvo je oksalna kiselina, kod koje se razvija CO koji reduktivno izbjeljuje.

Za bijeljenje drva najčešće se upotrebljava vodikov superoksid, jer ne oštećuje drvenu materiju, a oksidacioni potencijal mu je tako snažan da razara obojene pratioce celuloze. Vodikov superoksid je bezbojna tekućina, dobivena destilacijom otopine amonijevog persulfata, koja je pripremljena elektrolizom mješavine amonijevog bisulfita i sumporne kiseline. Obično se proizvodi 30—40%, a može se dobiti i u koncentracijama preko 90%.

Tako visoko koncentrirani vodikov superoksid s nekim spojevima stvara eksplozivne smjese. U toku stajanja, a naročito na svjetlu i povišenim temperaturama, raspada se na vodu i kisik.

U našoj zemlji vodikov superoksid proizvodi Tovarna elektro-kemičkih izdelkov »BELINKA« — Ljubljana. Potražnja u svijetu je u brzom porastu, a naročito u tehnici bijeljenja, jer, u odnosu na ostala sredstva, efekat bijeljenja je jači, izrazitiji, a postojanost bijeljenih površina trajnija. Vodikov superoksid u sastavu drvene tvari ne razara celulozu. Zbog racionalnijeg prevoza i usklađivanja, dolazi u promet kao 30—40%-tna otopina u destiliranoj vodi. Smrzava se kod -32°C , a na temperaturi iznad $+32^{\circ}\text{C}$ ubrzava se razgradnja. Nije toksičan, ali visokokoncentrirane otopine nagrizažu kožu i izazivaju opekotine. Vodikov superoksid ima vanredno široku primjenu. Upotrebljava se najčešće za bijeljenje u tekstilnoj industriji, farmaceutskoj industriji, za sterilizaciju vode, u prehrambenoj industriji, te u proizvodnji plastičnih masa. U odnosu na druga oksidaciona sredstva (klor i klorini spojevi, kalijev permanganat i dr.) vodikov superoksid je najbolje oksidaciono sredstvo, ali nažalost i najskuplje. Kod normalne temperature, raspada se polagano, tako da se pod tim uslovima može smatrati metastabilnim. Dodatkom katalizatora, kao npr. manganovog dioksida, fino raspršenog srebra, zlata, platine, alkalnih supstanci, brzina raspadanja se toliko povećava da nastaje burno razvijanje kisika, a kod jače koncentriranih otopina može doći i do eksplozivnog raspada. Zagrijavanjem dolazi do naglog raspada, a i svjetlo ubrzava raspadanje. Zato se vodikov superoksid mora čuvati u tamnim bocama i na tamnom mjestu. Dodavanjem fosforne, mokraćne ili barbiturne kiseline, te drugih organskih kiselina, soli ili spojeva, može se u znatnoj mjeri spriječiti raspadanje, odnosno tim sredstvima se stabilizira.

Kod primjene vodikovog superoksida za bijeljenje drva, mora se dodati nešto alkalijs. Na taj način se ubrzava raspadanje, a time oslobađanje elementarnog odnosno aktivnog kisika. Alkalijs se obično dodaju u obliku amonijevog hidroksida (NH_4OH), a dobar efekat bijeljenja postiže se dodatkom natrijeve lužine (NaOH) ili natrijevog vodenog stakla (natrium silikata).

Bijeljenje drva može se vršiti na dva načina:

— da se alkalijs prethodno izmiješaju u posudi s otopinom vodikovog superoksida. Na 30%-tnu otopinu vodikovog superoksida obično dodajemo cca 2,5% koncentriranog amonijevog hidroksida;

— da se površina drva premaže otopinom vodikovog superoksida a potom premazuje razređenom otopinom amonijevog hidroksida. 25%-tna koncentracija amonijevog hidroksida kakva dolazi u trgovinu razređuje se za ovu svrhu na koncentraciju vodikovog superoksida. Tako npr. ako površinu premazujemo 30%-tnim vodikovim superoksidom, ona će se iza toga premazati s 2%-tnim amonijevim hidroksidom. Ako se površina premaže 15%-tnim vodikovim superoksidom, tada se upotrebljava 1,25% amonijev hidroksid.

Mana je prve metode da se već u posudi oslobodi velike dio kisika koji je beskorisno izgubljen, ali ovakav rad je jednostavniji, zbog čega se ovim postupkom najviše rači. Druga metoda ima također mana i prednosti. Ako se najprije nanosi H_2O_2 , a onda razrijeđeni amonijev hidroksid, tada reakcija nastaje na samoj površini drva, pa se na taj način više iskoristi njegov oksidacioni potencijal. Mana je ovog postupka u tome što se radi u dvije faze, i na taj način se na površinu nanosi više vode.

Vodikov superoksid je naročito pogodan za bijeljenje onih vrsta drva koje ne sadrže tanina. Uzrok težem izbjeljivanju drva koje sadrži tanin je u alkalizaciji vodikovog superoksida, koja se vrši rači oslobađanja aktivnog kisika. Alkalijs s taniom daju tamna obojenja (alkalitanate), koje se ne mogu izbjeliti vodikovim superoksidom. Izrazitije obojene površine moraju se bijeliti i po nekoliko puta ako se želi postići jednolična, svijetla, odnosno bijela boja. U težim slučajevima preporuča se površinu prethodno nakvasiti 3%-tnom otopinom natrijeve lužine, čime se potencira bubrenje površine drva, pa kasnije nanešeni vodikov superoksid lakše prodire u strukturu drva, a time se postiže bolji efekat bijeljenja. Kod kvašenja površine natrijevom lužinom ili dodavanjem otopine NaOH u H_2O_2 , moraju se površine nakon procesa bijeljenja oprati, odnosno neutralizirati. U tome je velika prednost rada s amonijevim hidroksidom, koji ne razara drvenu tvar, a hlapi, pa kasnije ne može štetno utjecati na močilo i lak.

Vodikov superoksid nanosi se na plohe drva kistom izrađenim iz biljnog vlakna ili štapićem omotanim lanenom, konopljinom ili pamučnom krpom. Ako se primjenjuje odvojeni postupak, onda se odmah iza toga nanosi razrijeđeni amonijev hidroksid. Nakon bijeljenja, uz primjenu amonijevog hidroksida, nije potrebno nikakvo ispiranje, jer voda i amonijak ispari. Preporuča se sušenje barem 24 sata da izađe sav kisik, amonijak i voda. Posljedice nedovoljnog sušenja mogu biti sitne bubuljice u filmu laka, mjehuranje ili sivljenje.

Firma SPECIALMASCHINENFABRIK ROBERT BÜRKLE FREUDENSTADT WÜRTT. proizvodi automatski stroj za izbjeljivanje i močenje, koji je namijenjen prvenstveno za obradu ravnih ploha. Karakteristika stroja je automatski pomak obratka i automatski rad pistola za prskanje, koji su izmjenično poredani okomito na pomak obratka a koji se pomiče iznač trake. Stroj se može uklopiti u tekuću traku. Postoje i specijalne dvokomponentne pistole za štrcanje sredstava za bijeljenje, slične onim za štrcanje dvokomponentnih lakova.

Firma ARTI WRK DR. HANS JANSEN GMBH proizvodi močila za drvo koja se miješaju s vodikovim superoksidom. Time se odjednom vrši bijeljenje i močenje drva. U ovom postupku bijeljenje ima zadatak da izvrši izjednačavanje tona boje površine drva.

Kod bijeljenja hrastovine i trešnjevine s vodikovim superoksidom, potrebno je površinu poslije bijeljenja isprati razređenom otopinom octene kiseline (1%-tnom otopinom). To se čini kod hrastovine i trešnjevine radi toga jer amonijev hidroksid

kao slaba lužina djeluje na tanin tako da drvo dobija tamniju boju, pa se dodatkom octene kiseline ovo tamnjenje sprečava. Površine kod kojih je u procesu bijeljenja primijenjen NaOH potrebno je poslije bijeljenja također isprati razrijeđenom octenom kiselinom iz istih razloga, bez obzira na vrstu upotrebljenog drva.

Iza bijeljenja, brušenje se mora vršiti vrlo pažljivo finim brusnim papirom. Izbijeljeni sloj je tanak 0,25—0,50 mm. Dubina izbijeljenog sloja ovisi o vrsti furnira, odnosno masivnog drva, o intenzitetu bijeljenja, postupku itd.

Osim vodikovog superoksida, kao najefikasnijeg sredstva za bijeljenje drva, drvo se može bijeliti oksalnom kiselinom, kiselim kalijevim oksalatom (ceceljna sol), natrijevim bisulfitom, natrijevim superoksidom, natrijevim hipokloridom i nekim drugim sredstvima. Od spomenutih sredstava najviše se primjenjuje oksalna kiselina, koja je naročito pogodna za bijeljenje hrastovine i kruškovine. Upotrebljava se kao 3⁰/₀-tna otopina. Veće koncentracije nisu preporučljive, jer tada previše oksalne kiseline ostaje u drvu. Kod rada oksalnom kiselinom važno je da se nanosi toplu otopinu, jer je u hladnom djelovanje slabo. Površina se premaže toplom otopinom, zatim se ostavi stajati na drvu 10—15 minuta, a iza toga je potrebno isprati je čistom, toplom vodom. Preporuča se iza toga ispiranje 1⁰/₀-tnom otopinom boraksa (Na₂B₂O₇) koji uslijed hidrolize reagira lužnato i neutralizira ostatke oksalne kiseline kao i sve kisele tvari nastale u toku reduktivnog izbijeljivanja drva u 5⁰/₀-nom kiselinom.

Oksalna kiselina, kao reduktivno sredstvo, upotrebljava se za uklanjanje mrlja od rđe, vapna, cementa, tinte i dr. s površine drva. Crne, zelenkaste i plave mrlje, koje nastaju djelovanjem željeza na tanin iz drva, uspješno se uklanjaju otopinom oksalne kiseline ili kiselog kalijevog oksalata. Željezo s taninom iz drva tvori feri-tanat, a oksalna kiselina ga reducira u bezbojni fero-tanat koji se mora ukloniti s površine drva pranjem, jer bi stajanjem ponovno reducirao u feri-tanat.

U Institutu za drvo vršena su ispitivanja izbijeljivanja površina, furniranih javorovim, jasenovim, trešnjevim, brestovim, bukovim parenim i bukovim neparenim furnirima. Izbijeljivano je s 5, 15 i 30⁰/₀-tnim otopinama vodikovog superoksida, i to na dva načina:

1. razrijeđeni amonijev hidroksid nanašan je naknadno;

2. amonijev hidroksid nanašan je direktno u H₂O₂.

Kod oba postupka jedne su površine nakon bijeljenja prane s 2⁰/₀-tnom otopinom natrijevog bisulfitu (NaHSO₃), a druge nisu. Osim toga, izvršeno je pokusno bijeljenje slijedećim postupcima:

a) površine su premazane 3⁰/₀-tnom otopinom NaOH, a kada su malo prosušene (nakon cca 30 minuta), premazane su 30⁰/₀-tnim vodikovim superoksidom, a nakon prosušivanja oprane s 1⁰/₀-tnom otopinom octene kiseline;

b) površine su premazane 5, 15 i 30⁰/₀-tnim vodikovim superoksidom a kasnije izložene djelovanju para amonijaka u komori.

Bijeljenje je vršeno na furniranim šperpločama. Svi furniri jedne vrste drva bili su iz istog svežnja. Procjena rezultata izvršena je okularno. Rezultati su prikazani u priloženoj tabeli.

Iz rezultata izvršenih ispitivanja je vidljivo da se najbolji efekat bijeljenja postiže postupkom navedenim pod tačkom a. (Površine furnira premazane su 3⁰/₀-tnom otopinom NaOH, nakon sušenja od cca 30 minuta premazivane su 30⁰/₀-tnim vodikovim superoksidom, a nakon prosušivanja (cca 30 minuta) ispirane su 1⁰/₀-tnom otopinom octene kiseline, tako da se neutraliziraju ostaci lužine u drvu).

Postoji bitna razlika u efektu bijeljenja između postupka kod kojeg se amonijev hidroksid nanaša odvojeno (naknadno) i onog gdje se dodaje direktno u v. superoksid. Postupkom kod kojeg se amonijak nanaša odvojeno, postiže se bolji efekat bijeljenja, zbog toga što se vodikov superoksid raspada na samoj površini drva, pa se bolje iskorištava oksidacioni potencijal nego kod postupka gdje se amonijev hidroksid dodaje u posudu H₂O₂. Kod ovog postupka već se u posudi izgubi veliki dio aktivnog kisika.

Jače koncentracije efikasnije djeluju, ali je očito da efekat bijeljenja ne ide proporcionalno s povećanjem koncentracije H₂O₂. Djelovanje 5⁰/₀-tne otopine nije okularnom procjenom u istom razmjeru (6 puta) slabije od 30⁰/₀-tne otopine H₂O₂, a djelovanje 15⁰/₀-tne otopine nije dva puta slabije od 30⁰/₀-tne otopine, nego manje.

Kao što je spomenuto, veći efekat bijeljenja istom koncentracijom otopine H₂O₂ postiže se postupkom kada se amonijev hidroksid nanaša odvojeno nego kada se dodaje u H₂O₂.

Pranjem površina nakon bijeljenja s 2⁰/₀-tnom otopinom na-bisulfitu ne pospješuje se bijeljenje, nego, naprotiv, u mnogo slučajeva smanjuje. Očekivalo se da će natrijski bisulfit kao reduktivno sredstvo naknadno izbijeliti tamne nijanse koje eventualno potječu od taninskih spojeva, ali su pokusi pokazali suprotno pretpostavci. Natrijski bisulfit kao kiselina tvar usporavao je oksidativno bijeljenje zaostalog superoksida, odnosno bisulfit se oksidirao na račun superoksida na sulfate.

Površine koje su premazivane vodikovim superoksidom a potom stavljane u komoru s parama amonijaka (NH₃) dobile su zelenkastu nijansu, što pokazuje da je potisnuto djelovanje aktivnog kisika, jer je na površinu furnira djelovala veća količina para amonijaka, odnosno nije došlo do izbijeljivanja drva.

Izvršena ispitivanja pokazuju složenost procesa bijeljenja površine drva. Kada bi postojale materijalne mogućnosti, bilo bi interesantno i korisno za praksu utvrditi najefikasniju metodu bijeljenja na pojedinim vrstama drva, odnosno furnira. Vrsta i količina lužine koja se dodaje vodikovom superoksidu te postupak nanašanja znatno utječu na efekat i brzinu bijeljenja. Rezultati navedenih ispitivanja imaju orijentacione vrijednosti, jer pokusi nisu provjeravani na velikim površinama, odnosno u pogonskim uslovima rada.

(Tabela u prilogu)

Postupci	Amonijev hidroksid nanašan naknadno (odvojeno)					
	5% H ₂ O ₂		15% H ₂ O ₂		30% H ₂ O ₂	
	Neprano	Prano s 2% Na-bisulf.	Neprano	Prano s 2% Na-bisulf.	Neprano	Prano s 2% Na-bisulf.
Vrsta furnira	1	2	3	4	5	6
Javor	Efekt bijeljenja blag, vidi se crvenkasti ton	Nema razlike od br. 1	Efekt dobar, vidi se još mali crvenk. ton	Nema razlike od br. 3	Efekt vrlo dobar	Nema razlike od br. 5
Jasen	Efekt bijeljenja vrlo blag	Nema razlike od br. 1	Efekt dobar	Nema razlike od br. 3	Efekt vrlo dobar	Nema razlike od br. 5
Javor ptičji	Efekt bijeljenja vrlo blag	Nema razlike od br. 1	Efekt dobar	Nema razlike od br. 3	Efekt mjestimično vrlo dobar	Nema razlike od br. 5
Trešnja	Efekt bijeljenja vrlo blag	Nema razlike od br. 1	Efekt dobar	Nema razlike od br. 3	Efekt vrlo dobar	Furnir tamniji od br. 5
Brijest	Efekt bijeljenja vrlo blag	Nema razlike od br. 1	Efekt neznatno bolji od br. 1	Boja furnira tamnija od br. 3	Efekt vrlo dobar	Furnir tamniji od br. 5
Parena bukva	Efekt bijeljenja vrlo blag	Boja furnira tamnija od br. 1	Efekt znatno bolji od br. 1	Boja furnira tamnija od br. 3	Efekt vrlo dobar	Nema razlike od br. 5
Neparena bukva	Efekt bijeljenja vrlo blag	Nema razlike od br. 1	Efekt dobar	Nema razlike od br. 3	Mala razlika od br. 3	Nema razlike od br. 5

Napomena:

1. Površine furnira pod tač. 1 i 2 premazane su 5%-tnim vodikovim superoksidom.
2. Površine furnira pod tač. 3 i 4 premazivane su 15%-tnim vodikovim superoksidom.
3. Površine furnira pod tač. 5 i 6 premazivane su 30%-tnim vodikovim superoksidom.
4. Površine furnira pod tač. 7 i 8 premazivane su 5%-tnim vodikovim superoksidom.
5. Površine furnira premazivane su 15%-tnim vodikovim superoksidom, (na 1 litru H₂O₂ — 15 ccm konc. amonijevog hidroksida).
6. Površine furnira pod tač. 11 i 12 premazivane su 30%-tnim vodikovim superoksidom, (na 1 litru H₂O₂ — 25 ccm konc. amonijevog hidroksida).

LM SUPEROKSIDOM

Amonijev hidroksid dodan direktno u vodikov superoksid						
5% H ₂ O ₂		15% H ₂ O ₂		30% H ₂ O ₂		3% NaOH 30% H ₂ O ₂ 1% octen. kisleline
Prano	Prano s 2% Na-bisulf.	Neprano	Prano s 2% Na-bisulf.	Neprano	Prano s 2% Na-bisulf.	
7	8	9	10	11	12	13
slabiji 1	Furnir tamniji od br. 1	Efekt lošiji od br. 3	Furnir tamniji od br. 1 i 3	Efekt nešto slabiji od br. 5	Furnir tamniji od br. 3 i 5	Efekt najbolji od svih proba
slabiji 1	Efekt isti kao kod br. 1	Efekt mnogo lošiji od br. 3	Efekt isti kao kod br. 1	Efekt slabiji od br. 5	Efekt isti kao kod br. 3	Efekt najbolji od svih proba
isti od br. 1	Efekt isti kao kod br. 1	Efekt lošiji od br. 3	Efekt lošiji od br. 9	Efekt lošiji od br. 5	Efekt lošiji od br. 3	Efekt najbolji od svih proba
isti od br. 1	Efekt isti kao kod br. 1	Efekt nešto bolji od br. 3	Efekt isti kao kod 9	Efekt lošiji od br. 5	Efekt lošiji od br. 3	Efekt najbolji od svih proba
isti od br. 1	Boja furnira tamnija od br. 1 i 2	Efekt lošiji od br. 3	Efekt lošiji od br. 9	Efekt lošiji od br. 5	Efekt lošiji od br. 3	Efekt najbolji od svih proba
isti od br. 2	Boja furnira tamnija od br. 1 i 2	Efekt lošiji od br. 3	Efekt lošiji od br. 9	Efekt lošiji od br. 5	Efekt lošiji od br. 3	Efekt najbolji od svih proba
isti od br. 1	Boja furnira tamnija od br. 1 i 2	Efekt isti kao kod 3	Efekt lošiji od br. 9	Efekt lošiji od br. 5	Efekt lošiji od br. 3	Efekt najbolji od svih proba

a toga 0,5%-tnim amonijevim hidroksidom.

iza toga 1,25%-tnim amonijevim hidroksidom.

iza toga s 2%-tnim amonijevim hidroksidom.

em je u posudi dodan amon. hidr. (na 1 litru H₂O₂ — 5 ccm konc. amonijev.

sudi dodan amonijev hidroksid.

kojem je u posudi dodan amonijev hidroksid

Ing. Miloš Rašić

Obrada drvenih površina kiselootvrđnjavajućim lakovima i lakbojama

1 — UVOD

Kiselootvrđnjavajući lakovi su dvokomponentni proizvodi i pripadaju grupi t. zv. reaktivnih lakova. Izrađeni su na bazi amino smola (ureaformaldehidne, melaminformaldehidne smole i sl.) Amino smole mogu biti već prilikom same izrade plastificirane postupkom t. zv. interne plastifikacije, pri čemu se plastificirajuća komponenta ugrađuje u smolu. Plastifikacija se, međutim, može provesti i tako da se u lak ugradi, uz neplastificiranu amino smolu, neka alkidna smola, koja u tom slučaju djeluje kao plastificirajuća komponenta. Na taj je način moguće izraditi elastične lakove, koji ni nakon dužeg vremena ne postaju kruti. Ta vrst lakova otporna je prema atmosferilijama, prema toploj i hladnoj vodi, razrijeđenim kiselinama i lužinama, alkoholnim otopinama nižih koncentracija, benzinu, crnilu i sl. Otporni su na habanje i slabo su zapaljivi.

Protvrđnjavanje (sušenje) tih lakova provodi se na dva načina. Otapala i razređivači uklanjaju se iz laka fizikalno (otparavanjem), dok kiselina, koja se dodaju laku kao druga komponenta, djeluje samo na prisutnu amino smolu i izaziva kemijski proces, koji je zapravo nastavak procesa kondenzacije započetog prilikom izrade smole. Amino smole su produkti kondenzacije ishodnih tvari (urea + formaldehid, melamin + formaldehid i sl.), pri čemu, iz malih molekula ovih tvari, uz izdvajanje vode, nastaju veći molekularni lanci. Topljivost smole ovisi o veličini molekule. Zato se kondenzacija prekida u stadiju koji još uvjetuje dobru topljivost smole u otapalima da se smola može primijeniti za izradu lakova. Ako se takva topljiva smola ugradi u lak i doda kiselina, nastavlja se prekinuti proces kondenzacije, dok se ne postigne potpuno netopljivi oblik smole, odnosno filmovi laka visoke kemijske i mehaničke otpornosti.

Kao otvrđivači (kontakt) primjenjuju se alkoholne otopine raznih anorganskih ili organskih kiselina, na pr. solne, sumporne, fosforne ili paratoluolsulfonske kiseline. Vrst odabranog otvrđivača ovisi o svrsi kojoj je lak namijenjen i zahtjevima koji se na njega postavljaju. Najbolji se rezultati postižu sa solnom kiselinom, koja uvjetuje najbrže protvrđnjavanje filma, ali ima i nekih nedostataka. Neke vrste drva, u kontaktu sa solnom kiselinom, dobivaju crvenkasto obojenje, koje se djelovanjem ultra-ljubičastog svjetla još pojačava. U takvim je slučajevima potrebno prije lakiranja izolirati površinu.

Otvrđivač izrađen na bazi solne kiseline i smjesa laka i takvog otvrđivača ne smiju doći u kontakt sa željezom, jer se, uslijed korozije, mijenja boja, a drvo, naročito ono s više tanina, premazano takvim lakom, potamni.

Razumljivo je da se uslijed reakcije s metalom jedan dio kiseline utroši, a otvrđivač gubi na djelovanju, što nepovoljno utječe na kvalitetu suše-

nja laka. Zbog toga treba smjesu laka i otvrđivača pripremati u posudama otpornim na kiseline (staklo, porculan, plastična masa i sl.) i tačno se pridržavati omjera miješanja što ga propisuje proizvođač laka. Jedan od najvećih nedostataka ovog otvrđivača je u tome što kemijski nevezani dio solne kiseline difundira s vremenom iz protvrđnutog filma laka i izaziva koroziju neplemenitih metala, koji se eventualno nalaze u blizini. Zbog toga se metalni predmeti ugrađuju na drvene površine lakirane takvim lakom tek nakon potpunog protvrđnjavanja filma, ili se metalni dijelovi, koji su već ugrađeni na takvim površinama, prije lakiranja izoliraju Izolacionim temeljem br. 8194.

Ako je moguće primijeniti sušenje pri povišenim temperaturama, preporučuje se da se solna kiselina zamijeni fosforom, a u svakom slučaju je to potrebno učiniti prilikom primjene tih lakova na metale, odnosno željezo.

Lak se nanosi u tankim i jednoličnim slojevima, kako bi se otapalo, razređivači i voda, nastala kondenzacijom za vrijeme sušenja laka, mogli pravovremeno otpariti. U protivnom je slučaju film laka od površine prema podlozi sve manje protvrđnut, a to dovodi do napetosti u filmu, odnosno do pucanja. Da se voda, otapala i razređivači za vrijeme sušenja što prije i lakše uklone, mora se vlaga zraka u radnim prostorijama kretati u granicama od 65 do 75%, a temperatura između 18 i 22° C (nikako ne ispod 15° C). Radne prostorije moraju se dobro ventilirati, ne smiju se zagrijavati otvorenim plamenom i moraju se snabdjeti protupožarnim uređajima. Zbog karakterističnog mirisa ovih lakova, do kojeg djelomično dolazi i uslijed odvajanja formalina za vrijeme otvrđnjavanja, preporučuje se da se osoblje koje radi s ovim lakovima snabdije sredstvima za zaštitu dišnih organa.

2 — PRIPREMA DRVENIH POVRŠINA ZA OBRADU KISELOOTVRĐNJAVAJUĆIM LAKOVIMA

Vrsta drva

Sve vrste drva nisu pogodne za obradu ovim lakovima. Tako trešnja, ariš, kruška i breza u kontaktu s kiselinom iz otvrđivača mijenjaju boju od crvenkaste do žutozelene. Da se to spriječi, potrebno je površinu prije lakiranja izolirati. Za to može vrlo dobro poslužiti dvokomponentni zapunjač pora, bez prašiva ili s prašivom koje po boji odgovara vrsti drva. Do promjene boje može doći i onda kad na površini drva ima nečistoća od željeza ili masnoće. Zbog toga je čistoća podloge jedan od osnovnih preduvjeta za kvalitetan rad.

Prije lakiranja potrebno je provjeriti sadržaj vlage u drvu, i on se mora kretati u granicama od 8 do 12%. Viši sadržaj vlage usporava sušenje laka, smanjuje njegovo prianjanje o podlogu, a utječe i na bistrinu i sjaj prosušenog filma.

Izbor ljepila

Za lijepljenje drva, odnosno furnira koji će se naknadno obraditi kiselootvrdnjavajućim lakovima, ne dolaze u obzir sve vrste ljepila. Neka ljepila u kontaktu s ovim lakovima, odnosno s njihovom kiselim komponentom, smanjuju vezu laka s podlogom. U nekim slučajevima može doći i do pojave sivila na lakiranim površinama. Tako polivinil acetatna ljepila, u kontaktu s otapalima iz laka, bubre i tako umanjuju vezivnu moć laka s podlogom. Ta ljepila, osim toga, polako otpuštaju vodu, pa sušenje prije lakiranja treba produžiti preko 24 sata pri 20°C, jer će u protivnom vlaga u drvu biti previsoka, lak će se sporo i nepravilno sušiti, veza s podlogom bit će slaba, a na površini će se pojaviti sivilo.

Najpogodnija su ljepila na bazi karbamidno-melaminskih smola, na pr. Urofix MA 207.

Preporučljivo je u svakom slučaju ispitati da li se lak podnosi s ljepilom koje se primjenjuje u pogonu.

Erušenje

Kiselootvrdnjavajući lakovi nanose se na potpuno ravne i glatke površine, što se postiže brušenjem, najprije grubljim brusnim papirom, a završno brusnim papirom br. 150. Površine koje se prije lakiranja još i »bajcaju« potrebno je prije bajcanja završno brusiti brusnim papirom br. 180, jednolično po cijeloj površini. U protivnom će grublje obrušena mjesta jače upijati boju, a to će dovesti do nejednoličnog obojenja. Napominjemo da ova faza u pripremi podloge u znatnoj mjeri utječe na estetski izgled lakiranih površina.

Močenje (bajcanje)

Za močenje (bajcanje) drvenih površina dolaze u obzir samo ona močila (bajcevi) koja u kontaktu s kiselim komponentom iz laka ne mijenjaju boju. U bajc se ne smije dodavati amonijak, jer će, uslijed kemijske reakcije između amonijaka i solne kiseline, doći do bijeljenja (sivila). U slučaju pomanjkanja bajceva otpornih na kiseline, moraju se bajcane površine prije lakiranja izolirati. Bajcano drvo treba prije lakiranja ponovo osušiti na 8 do 12% vlage.

Izjednačenje boje transparentno obojenim lakovima

Najjednoličnije obojenje postiže se primjenom transparentno obojenih lakova, koji se izrađuju u više nijansi. Zbog poroznosti drva, a prema tome i nejednoličnog upijanja, ti se lakovi ne nanose direktno na drvo, nego na jedan sloj osušenog i obrušenog kiselootvrdnjavajućeg laka. Primjenom transparentno obojenih lakova, može se izjednačiti boja neabajcanoj, bajcanoj i zapunjenoj površini u tamnijim i svjetlijim nijansama.

Bijeljenje

Za izbjeljivanje površina prije nanošenja kiselootvrdnjavajućih lakova, preporučuje se primijeniti Bijelo močilo br. 11192. Bijeljene površine tre-

ba prije lakiranja osušiti na 10 do 12% vlage, a zatim nanijeti prvi sloj laka bez prethodnog brušenja. Ne preporuča se bijeliti s vodikovim superoksidom.

Izolacija površine

Ponekad je potrebno podlogu izolirati od djelovanja kiseline iz laka. Tome može poslužiti dvokomponentni zapunjač pora, koji je naročito prikladan kad se radi o furniranim površinama. Sastoji se od veziva, kontakta i prašiva u nijansama oraha, mahagonija i brijesta. Za svijetle vrste drva, upotrebljava se dvokomponentni zapunjač pora bez prašiva, odnosno samo vezivo i kontakt. (O odnosu miješanja i načinu nanošenja ovog artikla postoje posebna uputstva.) Osim svog izolacionog djelovanja, dvokomponentni zapunjač pora povećava i pokrivnu moć kasnije nanesenog laka.

Za izolaciju neplemenitih metala od djelovanja kiseline, može se primijeniti Izolacioni temelj br. 8194.

3 — PRIPREMA LAKA

Kemijski kombinat Chromos-Katran-Kutrilin proizvodi kiselootvrdnjavajuće lakove i lakove pod nazivom Chromodur lakovi i lak-boje. U toj grupi proizvoda izrađuju se:

Chromodur za parkete br. 8114

Chromodur bezbojni br. 8114 (brzосуšeći)

Chromodur mat br. 8115

Chromodur polumat br. 8116

Chromodur lakboje u raznim nijansama (polumat)

Razređivač za Chromodure br. 8191

Chromodur kontakt br. 8192 i br. 8193

Izolacioni temelj br. 8194

Preporučljivo je da se smjesa za lakiranje priredi oko pola sata prije upotrebe i dobro promiješa.

Omjeri miješanja komponenata dani su u posebnim uputstvima.

4 — PRIMJENA

Načini primjene Chromodur lakova i lakboja

Chromodur lakovi mogu se nanositi premazivanjem, štrcanjem ili lijevanjem. Treba napomenuti da kistovi koji služe za premazivanje ne smiju biti obloženi limom, nego vrpcom od tekstila ili najlona. Za štrcanje Chromodur laka treba upotrijebiti pistole od kiselinstalnog materijala, otvora sapnice (dize) 1,5 do 2,5 mm i pritiska zraka 2,0 do 2,5 atm. koji osigurava obilno nanošenje laka. Ako se lak nanosi lijevanjem, treba primijeniti Chromodur kontakt F br. 8192, koji ne nagrizi metalne dijelove stroja, ali je sušenje laka u tom slučaju duže.

Utrošak laka

Chromodur lakovi nanose se na površinu u količini od 150 do 200 m²/m² za svaki sloj. Prilikom štrcanja treba uzeti u obzir gubitak do kojega dolazi uslijed raspršivanja i koji iznosi 30 do 40%.

Chromodur mat lakove dovoljno je nanositi u količini od 80 do 100 g/m².

Lakiranje parketa

Kiselootvrdnjavajući lakovi primjenjuju se sve više za zaštitu parketnih podova. Tako lakirani parketi su sjajni i zaštićeni od djelovanja vode, blagih kemikalija i masnoće. Održavanje je znatno olakšano, jer se prašina i nečistoće lako uklanjaju s površina.

Chromodur lak za parkete br. 8114 nanosi se u 3 do 4 sloja, najčešće premazivanjem. Jednim kilogramom laka može se premazati 9 do 10 m² parketa u jednom sloju.

Lakiranje stolova, stolica i sličnih proizvoda

Sistem lakiranja stolova i stolica ovisi o zahtjevima koji se postavljaju na izgled ovih proizvoda i o uvjetima kojima će u toku upotrebe biti izloženi. Vrtni namještaj potrebno je lakirati sa svih strana u 3 do 4 sloja, kako bi se postigla što bolja otpornost na utjecaj atmosferilija i spriječio pucanje i ljuštenje filma. Stolovi i stolice koji će se upotrebljavati u zatvorenim prostorijama lakiraju se u dva sloja, a prema zahtjevu kupca mjestimično i u tri sloja. Radi pojeftinjenja površinske obrade, može se ova vrst namještaja lakirati i tako da se na jedan sloj temelja za brušenje br. 6078 nanese jedan sloj Chromodura br. 8114 (brzosušec), čime se postižu sjajne i glatke površine s poluotvorenim porama. Ako se želi mat obrada ovih proizvoda, može se na 1 do 2 sloja temelja za brušenje br. 6078 ili Chromodura bezbojnog br. 8114 nanijeti jedan sloj Chromodura bezbojnog mat br. 8115. Tako obrađene površine su mat poluotvorenih pora.

Ako se želi postići mat efekt sa zatvorenim porama, nanosi se na dva do tri sloja Chromodura bezbojnog br. 8114, jedan sloj Chromodura bezbojnog mat br. 8115.

Zbog mehaničke i kemijske otpornosti, što se postiže primjenom ovih lakova, preporučuje se da se s njima obrade naročito stolovi i stolice za ugostiteljstvo, škole i poslovne prostorije.

Lakiranje namještaja

Obrada Chromodur lakovima preporučuje se prije svega za namještaj koji će u toku upotrebe biti izložen jačem opterećenju, na pr. uredski, školski i ugostiteljski namještaj.

Sistem lakiranja ovisi o zahtjevima koji se postavljaju na konačni izgled obrađenih površina.

Da bi se dobila sjajna i glatka površina s poluotvorenim porama, dovoljno je nanijeti bezbojni Chromodur u dva sloja, uz međubrušenje.

Da bi površina bila sjajna, glatka i zatvorenih pora, potrebno je prethodno zapuniti pore dvokomponentnim zapunjačem pora odgovarajuće nijanse, a zatim nanijeti Chromodur bezbojni br. 8114, u tri do četiri sloja (ovisno o vrsti furnira). Ako se, međutim, traži film visokog sjaja, potrebno je tako obrađene površine sušiti 72 sata na

20^o C, ili 7—8 sati na 50^o C. Film se tada brusi brusnim papirom br. 280 i 360 i polira na polirnom stroju grubom i finom pastom za poliranje.

Ako se želi mat obrada namještaja, tada se na tri do četiri sloja Chromodura bezbojnog br. 8114, koji je obrušen brusnim papirom br. 280 ili 320, nanese jedan sloj Chromodura mat br. 8115.

Lakiranje građevne stolarije

Zbog otpornosti na utjecaj atmosferilija, preporuča se primjena Chromodur lakova i za građevnu stolariju. Da se onemogućiti prodiranje vlage u drvo, potrebno je građevne elemente zaštititi sa svih strana. Naročitu pažnju treba obratiti otvorima (fugama) kojih često ima na sastavima drvenih okvira. Te otvore treba prije lakiranja zatvoriti drvnim kitom, koji se može jednostavno pripremiti miješanjem prašine zaostale nakon brušenja drva i Chromodura bezbojnog, br. 8114, pripremljenog za lakiranje.

Drvena prašina mora po boji odgovarati drvu koje će se obraditi spomenutim kitom. Zakitana mjesta treba prije lakiranja osušiti i obrusiti finim brusnim papirom.

Metalne dijelove, koji su ugrađeni u građevnim elementima, treba prije lakiranja izolirati Izolacionim temeljem br. 8194.

Primjena Chromodur lakova u brodogradnji

Zbog spomenutih svojstava, kao i zbog toga što ne šire vatru, Chromodur lakovi se mogu primijeniti i u brodogradnji. Površine dijelova koji će se ugraditi u unutrašnjost broda dovoljno je obraditi s dva sloja Chromodura bezbojnog br. 8114, čime se postiže glatka površina poluotvorenih pora. Da bi glatka površina bila i zatvorenih pora, valja prethodno zapuniti pore dvokomponentnim zapunjačem pora, a zatim nanijeti lak u tri do četiri sloja (zadnji sloj može biti mat).

Površine koje će biti izložene morskoj atmosferi valja lakirati u najmanje četiri sloja; tako će biti dovoljno zaštićene od djelovanja vode i vlage.

Primjena Chromodur lakova pri gradnji vagona

Ti se lakovi zbog svojih svojstava i po već spomenutim sistemima lakiranja mogu primijeniti i pri gradnji vagona.

Primjena Chromodur lakboja

Chromodur lakboje mogu se primijeniti za obradu kuhinjskog, ugostiteljskog i školskog namještaja, za obradu građevne stolarije u brodogradnji, odnosno tamo gdje se uz otpornost na kemijske utjecaje zahtijeva i mehanička otpornost.

Prema zahtjevima koji se postavljaju u vezi s izgledom lakirane površine, odabire se i sistem lakiranja; tako se postiže površina zatvorenih ili poluotvorenih pora, sjajni, mat ili polumat konačni efekt.

Chromodur lakboje ne nanose se nikada direktno na drvo, nego na jedan sloj Chromodura bez-

bojnog br. 8114, koji ovdje djeluje samo kao impregnacija. Jedan do dva sloja lakboje na tako pripremljenoj podlozi daju polumat površinu poluotvorenih pora.

Ako se želi postići površina zatvorenih pora, valja na impregniranu podlogu nanijeti kit, i to najprije lopaticom, a zatim štrcanjem. Tome može poslužiti nitro-kit, ali se mnogo kvalitetnije podloge postižu Chromoden, odnosno polieterskim kitom (nikako ne uljanim kitom). Na osušeni i fino obrušeni kit nanosi se lakboja štrcanjem ili prema-

zivanjem. Tako obrađene površine su glatke, zatvorenih pora i polumat.

Ako se želi postići sjajna površina, na takvu se podlogu nanese Chromodur bezbojni br. 8114 u jednom sloju ili Chromodur bezbojni mat br. 8115 za mat konačni efekt.

Sve detaljnije upute o primjeni Chromodur lakova i lakboja daje Služba primjene Kemijskog kombinata Chromos-Katran-Kutrilin.

K. Lendel, dipl. inž.

B. Križanić, dipl. inž.

IZ INOZEMSTVA

EKSPANZIJA EVROPSKE INDUSTRIJE PLOČA IVERICA

Neobično brz porast razvoja industrije ploča iverica od završetka rata nastavlja se nesmanjenim tempom. Proizvodnja se više nego udvostručila od 1960, a na ovom sektoru i dalje vodeće mjesto ima SR Njemačka, mada nove industrije i u drugim evropskim zemljama pokazuju permanentan i brz porast proizvodnje. U pogledu ekspanzije kapaciteta, koja je u svim zemljama na ovom sektoru planirana ili je u toku, naročito se imala u vidu odnosna tražnja na domaćem tržištu, kao i relativno niski troškovi izgradnje postrojenja i pogona. U posljednje vrijeme jedva je moguće steći jasnu sliku o razvoju na sektoru ploča iverica. Vjerovatno će se tendencija orijentacije na domaće tržište dalje zadržati, mada se posljednjih godina izvoz djelomično proširio. Izuzetak, pri tom, predstavlja samo Holandija, koja proizvodi samo jednu trećinu svojih potreba.

Očekuje se dalji porast proizvodnje

U toku 1965. god. nastavio se brz tempo ekspanzije u proizvodnji. Prema procjenama Odbora za drvo Evropske ekonomske komisije (ECE), proizvodnja je iznosila u 1965. godini 3,2 miliona tona, što predstavlja povećanje od 18% u odnosu na 1964. g. Prema mišljenju stručnjaka ECE, ovakav razvoj nastavlja se i u 1966. Na bazi stope porasta od 14%, Odbor procjenjuje evropsku proizvodnju, uključujući tu SSSR, za 1966. g. na 4,85 miliona tona.

Ekspanzija vanjske trgovine

Uprkos snažnog porasta vanjske trgovine ivericama u 1964, uvoz učestvuje još uvijek samo s oko 12% u potrošnji u Evropi. Vanjska trgovina u 1965. povećala se po obimu za dva puta, kroz krupna povećanja izvoza iz Belgije, Luksemburga i Italije, kao i pri povećanom uvozu SR Njemačke. Za 1966. godinu očekuje se daljnje povećanje izvoza. Za izvoz se također može računati s podjednakom stopom porasta kao kod proizvodnje, tj. od 14%, mada će uvozne potrebe u 1966. godini, kako se čini, biti povećane samo za 4% u odnosu na 1965.

Potrošnja stalno raste

Porast potrošnje po količini ima stalan ritam i iznosi godišnje 400.000 tona, mada se procentualna stopa rasta od 1960/61., s oko 28%, postepeno smanjila na oko 18% u 1964/65, što se, međutim, objašnjava različitim regionalnom ekspanzijom kapaciteta. U Italiji, Norveškoj, Poljskoj, Portugaliji, Rumuniji, Španiji, Britaniji i Jugoslaviji tokom zadnjih godina povećala se potrošnja jače i dostigla je vrijednost koja je za 2,3 puta veća od evropskog prosjeka. Nasuprot tome, u Sjevernoj Americi i Sovjetskom Savezu područja plasmana stoji još otvorena, pošto tamo potrošnja iverica daleko zaostaje za evropskim prosjekom. Prema procjenama ECE, u prvoj polovini 1966. godine potrošnja se dalje povećala u odnosu na 1965. godinu na preko 1,6 miliona tona, ili za oko 14% u odnosu na 1964. Povećanju evropske potrošnje najviše su doprinijele krupne potrebe zapadno-njemačkog građevinarstva i industrije namještaja.

PLANOVI RAZVITKA DRVNE INDUSTRIJE POLJSKE

Razvoj proizvodnje drvenih ploča smatra se jednim od najvažnijih zadataka poljske drvnoprerađivačke industrije. Ovo se naročito odnosi na ploče iverice. Proizvodnja treba da se poveća do 1970. godine na 185.000 kubnih metara. Najveća investicija na ovom području bit će izgradnja jedne fabrike ploča iverica, s godišnjim kapacitetom od 50.000 kubnih metara. Dalje dvije fabrike ploča iverica, kao i dvije za proizvodnju ploča od slame uljane repice i jedne fabrike za proizvodnju ploča od piljevine nalaze se u izgradnji.

Pored toga, znatno će se povećati proizvodnja vlaknatica i šperovanog drva, u prvom redu furnira, za pokrivanje potreba industrije namještaja. Proizvodnja vlaknatica treba da se poveća na 350.000 tona, a furnira na preko 96.000 tona. U toku narednih godina, pilane će povećati isporuke drvnih otpadaka industriji za proizvodnju ploča i celuloze na godišnje 630.000 kubnih metara. Isto tako povećat će se do dva miliona kvadratnih metara proizvodnja mozaik-parketa. U toku sadašnjeg petogodišnjeg plana, doći će do izmjene u strukturi potrošnje drva. Za proizvodnju ploča iverica i vlaknatica, namijenjeno je preko 10% ukupne drvene mase, što predstavlja porast od 6,7%. Mehanička prerada u rezano i šperovano drvo, furnire i šibice opast će sa 70 na 51%, dok će se kemijska prerada drva u celulozu i polumehaničku masu povećati sa 20% na 27%.

Aktivnost Norveškog instituta za drvo i drvenu industriju

Norveški institut za drvo i drvenu industriju u Oslu (Norsk Treteknisk institutt — N. T. I.) je jedini institut takve vrste u Norveškoj i poznat po svojoj aktivnosti, ne samo u Norveškoj i Skandinaviji, već i u cijelom svijetu. Relativno mali kolektiv (broj visokokvalificiranih stručnjaka-istraživača — 11, tehničkog pomoćnog osoblja — 11 i administrativnog osoblja — 5) postiže dugoročno planiranim radom lijepe rezultate na području naučno-istraživačkog i primijenjenog rada, u korist razvijene drvne industrije Norveške. Siguran i dugoročno planirani rad Instituta omogućen je sredenim i sigurnim izvorima financiranja iz stalnih fondova države, Udruženja za istraživanje u šumarstvu i drvnj industriji te drugim dopunskim izvorima financiranja. Prihodi, odnosno rashodi Instituta, iznašali su u 1965. godini zaokruženo 2 milijuna norveških kruna (cca 350 mil. st. dinara).

U novembru 1965. Institut je preselio u novo izgrađenu zgradu s moderno opremljenim laboratorijima, radionicama, uredskim i svim ostalim potrebnim prostorijama. Troškove izgradnje nove zgrade Instituta podnijeli su zajednički Udruženje za istraživanje u šumarstvu i drvnj industriji te Norveški savjet za naučna i industrijska istraživanja.

U 1965. godini Institut se bavio raznim pitanjima, koja su od važnosti za šumarstvo i drvenu industriju. Broj radova, vršen za pojedine drvo-industrijske firme, bio je nešto veći nego prethodne godine.

Na području *pilarnarstva i tehnike blanjanja*, posebna je pažnja posvećena istraživanjima tehnike piljenja i studiji produktivnosti. Obzirom na sve veću primjenu tračnih pila u norveškim pilarnama (koje su inače većinom opremljene kružnim pilama, kao primarnim strojevima), vršena su istraživanja raznih faktora koji su od važnosti kod piljenja tračnim pilama. Vršena su i ispitivanja šteta na pilanskim trupcima, do kojih dolazi kod uskladištenja, te njihov utjecaj na kvalitetu proizvedenih piljenica. Vršene su također i ekspertize kod izgradnje novih pogona ili pri moderniziranju starih.

Na području *sušenja* vršene su analize tehničkih i ekonomskih faktora kod različitih metoda sušenja, kao cijene koštanja, kvalitete sušenja itd. Ispitivanja su vršena kod prirodnog, umjetnog sušenja i forsiranog sušenja na otvorenom prostoru. Za ispitivanja na području umjetnog sušenja korištene su sušare u 11 različitih poduzeća. Vršena su također istraživanja sušenja impregniranih piljenica.

Velika je pažnja posvećena i *iskorišćenju sirovine i svojstvima drva*. Istraživane su mogućnosti ekonomičnog iskorišćenja pilanskih otpadaka, kao piljevine, kore i drugih. Vrše se ispitivanja s proizvodnjom krupnije piljevine, koja bi se mogla ko-

ristiti u proizvodnji drvne pulpe. Vršene su pripreme za istraživanje korišćenja kore borovine i smrekovine prema posve novim principima, a na bazi dosadašnjih novih saznanja u svijetu. Vršena su ispitivanja velikog opsega o čvrstoći smrekovine, sa specijalnim naglaskom na upotrebi smrekovine u konstrukcijama od drva. Na području svojstva drva, vršeno je i niz drugih manjih ispitivanja.

Radi što šire *primjene drva u građevnoj industriji*, vršena su istraživanja svojstva i mogućnosti korišćenja drva u konstrukcijama zajedno s drugim materijalima. Specijalan je naglasak dan na lijepljene konstrukcije i spajanje masivnog drva.

Institut je bio aktivan i na području *lijepljenja i površinske obrade*. Vršena su ispitivanja svojstva ljepila u raznim klimatskim i drugim uvjetima. Analizirana su i objavljena iskustva na području proizvodnje pokućstva u zemlji i inozemstvu. Sprovođenju kontrole kvalitete u proizvodnji pokućstva za izvoz posvećena je velika pažnja. U tom je smislu izvršena i inspekcija u 20 poduzeća u zemlji.

Na području *zaštite drva*, prikupljane su informacije i vršena ispitivanja o zaštiti obrađenog drva. Vršeni su pokusi impregniranja smrekovine u visokom vakuumu i drugim metodama. Ispitivana su i svojstva raznih zaštitnih sredstava za drvo. Institut razvija široku aktivnost na području analize i kontrole impregnirajućih sredstava koja se primjenjuju u industriji.

Sve veća potrošnja *iverica* u zemlji akcentirala je važnost istraživanja i na tom području. Glavna su istraživanja vršena u primjeni iverica kao podloge za počove i standardiziranju kvalitete u proizvodnji ploča iverica.

Informaciona služba jedna je od izvanredno važne djelatnosti Instituta. Raznim publikacijama, člancima, predavanjima, konzultacijama i kursevima, nastojalo se približiti naučne rezultate iz zemlje i inozemstva raznim granama drvo-industrijske proizvodnje. Institut redovno izdaje tri tipa publikacija, koje se izdaju u visoko-naučnoj formi ili u formi jednostavnih informacija za ljude u praksi. Velik broj predavanja i stručnih sastanaka na nacionalnom i internacionalnom nivou, kao i posjete i izmjene stručnjaka, dopunile su bogatu aktivnost Norveškog instituta za drvo i drvenu industriju.

Norveški institut za drvo i drvenu industriju može biti primjer, kako se može organizirati rad u institutu i naći puteve i za dugoročna visoko-naučna istraživanja i za vršenje ekspertiza te populariziranje rezultata nauke u praksi. N. T. I. je to uspio zahvaljujući punom razumijevanju kako cijele drvne industrije, tako i državnih organa u zemlji gdje se šumarstvo i drvena industrija tretiraju kao nacionalna industrija i gdje je ljubav prema šumi i drvu usadena u svakom stanovniku.

Dr. Marijan Breznjak

Praktična metoda ispitivanja gorenja impregniranog drva

UVOD

Gorenje drva, ili nekog drvnog materijala uopće, predstavlja dosta kompliciran fizikalno-kemijski proces pirogenizacije, kod kojega se, spajanjem drva ili drvnog materijala s kisikom, u fazi oksidacije kemijska energija pretvara u termičku.

Osnovni uvjet gorenja drva je dovođenje nekog izvora topline (inicijalna toplina) u kontakt s površinom drva, uz osiguran dovoljan pristup zraka.

Zagrijavanjem površine drva, koje je najbrže u smjeru uzdužnih elemenata građe drva, na cca 100° C počinje izlaženje vode iz drva. Voda izlazi ili u obliku pare ili kapi na poprečnom presjeku ili čelu, i to najprije slobodna a zatim i higroskopska. Dužina trajanja ove faze ovisi u prvom redu o početnoj vlazi drva, odnosno sadržaju vode u drvu. Što je veći sadržaj vode u drvu, njezino trajanje je duže.

Već u prvoj fazi gorenja, od cca 100—110° C, javljaju se i prve termičke promjene u obliku pojave plinova, ali koji još uvijek ne gore.

Produženjem zagrijavanja na cca 150° C termičke promjene su još uočljivije. Javljaju se i promjene strukture drva i njegovog kemizma. Ovo posljednje uočljivo je u promjeni boje, čiji ton postaje sve tamniji. U ovoj fazi dolazi i do pojave pukotina. Ove promjene su sve jasnije sve do zagrijavanja do cca 200° C, kada, ako je osiguran dovoljan pristup kisika, na temperaturi od cca 230° C dolazi do gorenja plinova, koji izlaze sve intenzivnije na površinu drva, uz karakterističan zvuk — pucketanje.

Ova temperaturna vrijednost, »plamište drva«, nije uvijek jednaka. Ovisi o vrsti drva, njegovoj vlažnosti, volumnoj težini itd.

Nastavljamo li dalje sa zagrijavanjem površine drva na cca 260—270° C, drvo postizava tzv. »tačku gorenja«, kod koje drvo gori otvorenim plamenom i bez daljeg dovođenja odnosno povišenja temperature.

U ovoj fazi procesa gorenja dolazi do jakog izlaženja plinova, pojave širokih pukotina i do veće kemijske razgradnje drva, javlja se vodik, ugljik i ugljični monoksid, dolazi do veće promjene boje drva itd.

Zagrijavanje površine drva na cca 400° C i dalje dovodi do »tačke samozapaljenja«, u kojoj se ugljik i plinovi koji izlaze iz drva: ugljični monoksid (između 400 i 600° C), vodik (između 600 i 900° C), pale već pri dodiru s vanjskim zrakom.

U toj fazi intenzivne oksidacije, ne gore dakle samo kruti anatomske dijelovi drva već i plinoviti

sastojci koji se ovdje javljaju. Unutrašnjost drva sve više je dostupna djelovanju plamena, a izlaženje gorivih plinova sve je više olakšano.

Nakon što je završeno izlaženje svih plinovitih sastojaka, otvoreni plamen se gasi i nastavlja se faza »žarenja«, u kojoj drvo pougljeni, a kao kruti sastojak ostaje pepeo.

Između ovih faza, u procesu gorenja nema nekih oštirijih i markantnijih prelaza. Jedna prelazi u drugu gotovo neosjetno, tako da je teško odrediti granične temperaturne vrijednosti pojedinih faza.

Apsolutna zaštita drva od dužeg djelovanja visokih temperatura nije moguća, što znači da zaštita drva u svrhu protvupožarnosti ima za cilj da spriječi pojavu otvorenog plamena te da umani brzinu širenja požara. Ovoj svrsi treba da služe i sredstva za protupožarnu zaštitu drva.

Ispitivanje kvalitete, odnosno efekta protupožarnosti, vrši se na razne načine, raznim metodama, više ili manje egzaktnim, od koji su npr. engleski propis B. S. 476-1953 »Fire Test on Building Materials and Structures«; američka ASTM norma C 209-06; kanadski propis CSA — C 22.2; njemačka norma DIN-4102, metoda po Hunt, Truax i Harrison-u itd.

Sve ove metode nisu uvijek primjenjive u redovnoj praksi, jer zahtijevaju određenu opremu kao i odgovarajući kadar za izvođenje proba.

Jedna od praktičnih metoda, jeftinih i lagano izvodljivih, jest metoda »ognjene cijevi« prema »Pravilima klasifikacije i gradnje pomorskih brodova« — Registar SSSR, dio 7 — protupožarna zaštita (str. 124—125).

Svrha ovog članka je opis metode i njene izvedbe u praktičnoj primjeni na novom domaćem protupožarnom sredstvu, s rezultatima ispitivanja protupožarnosti.

METODA

Opis metode

Ovom se metodom protupožarni efekat ocjenjuje gubitkom na težini određenih epruveta, vaganih prije i nakon probe gorenja, izraženim u postotku. Vrijeme trajanja procesa gorenja od njegove prve do posljednje faze mjeri se urom štopericom, dok se završetak posljednje faze gorenja, odnosno prestanak eventualnog žarenja, procjenjuje okularno.

Uređaji

Oprema potrebna za izvođenje ove metode sastoji se od:
1 digestor,

- 1 metalni stalak s prikladnim hvataljkama,
- 1 metalna cijev unutarnjeg promjera 500, a dužine 150 mm,
- 1 Bunsenov plamenik s unutarnjim promjerom izlaznog otvora 7 mm,
- 1 ogledalo za promatranje i procjenu završetka gorenja,
- 2 ure štoperice,
- 1 precizna analitička vaga,
- 1 prikladna posuda za izvođenje impregnacije drva,
- 1 vlagomjer.

Program ispitivanja

Program ispitivanja izrađen je dne 28. 4. 1965. u Brodogradilištu i Tvornici dizel motora »Uljanik« u Puli, prema naprijed navedenim »Pravilima registra SSSR-a«.

Impregnacija drva

Vrsta drva: jela-smreka.

Drveni elementi, dimenzija presjeka kakav se ugrađuje u brodsku konstrukciju, tj. 65 × 25 mm a dužine 150 mm, fino blanjani, impregniraju se 20%-tnom otopinom u vodi protupožarnog zaštitnog sredstva »Karbonit BKB«. Sredstvo je domaće proizvodnje (Industrije kemijskih proizvoda »Karbon« u Zagrebu).

Drveni elementi uronjeni su u zaštitnu otopinu 24 sata, nakon čega se zračno suše 21 dan. Početna vlažnost elemenata jest 22—24%.

Priprema epruveta za probu gorenja

Iz impregniranih i zračno suhih elemenata izrezuje se 6 kom. epruveta, vel. 150 × 35 × 10 mm, na taj način da četiri plohe ostanu impregnirane a dvije neimpregnirane.

Ispitivanje

Kao izvor inicijalne topline služi Bunsenov plamenik, s promjerom izlaznog otvora 7 mm. Visina plamena je 40 mm. Epruvete su izvrnute djelovanju plamena 2 minute. »Ognjena cijev« nalazi se u digestoru. Epruvete se učvršćuju u »ognjenu cijev« pomoću savitljive žice koja je provučena kroz, u tu svrhu, izbušenu rupu pri rubu epruvete, na udaljenosti od cca 15—20 mm. Donji rub, čelo, epruvete izviruje 5 mm iz donjeg ruba »ognjene cijevi«. Udaljenost između gornjeg ruba plamenika i donjeg ruba, čela, epruvete iznosi 10 mm.

Ocjena protupožarnog efekta je vizuelna, za vrijeme same probe gorenja, i obračunska, izračunavanjem gubitka na težini (a), vaganjem prije i poslije ispitivanja, u postocima prema formuli:

$$a = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

gdje P_1 označuje težinu epruveta prije ispitivanja a P_2 težinu epruveta nakon probe gorenja.

Gubitak na težini ne smije biti veći od 20%.

U svrhu mogućnosti komparacije ocjene, vrši se i proba gorenja neimpregniranih epruveta istih dimenzija, izrezanih na isti način iz neimpregniranih drvenih elemenata.

Proba gorenja vršena je u kemijskom laboratoriju Brodogradilišta »Uljanik« u Puli, dne 4. 5. 1965. god.

Epruvete su bile pripremljene prema zahtjevima navedenog programa i označene brojevima: impregnirane epruvete s brojevima od 1—6, a neimpregnirane s brojevima 7—8. Epruvete su vage prije i poslije probe gorenja. Vrijeme trajanja procesa gorenja mjerilo se s dvije štoperice, radi mogućnosti odvojenog određivanja vremena faze gorenja otvorenim plamenom i žarenjem. Prestanak prve faze otvorenog plamena i početak faze žarenja, odnosno zaustavljanje jedne i uključivanje druge štoperice, određeno je okularnom ocjenom, promatranjem pomoću prikladno smještenog ogledala.

REZULTAT

Nakon završenih proba gorenja i vaganja, dobiveni su slijedeći rezultati, svrstani u tabelu.

Tabela 1. Gubitak težina

Probe broj 1—6 impregnirane s »Karbonit BKB«			
Broj probe	Težina proba u gramima		Gubitak težine %
	Prije ispitivanja	Nakon ispitivanja	
1	23,4	22,0	6,00
2	24,7	23,3	5,65
3	23,9	22,3	6,70
4	25,2	23,8	5,55
5	28,2	26,9	4,60
6	25,9	24,5	5,40
Probe broj 7—8 neimpregnirane			
7	19,3	—	100,00
8	24,5	3,9	84,00

U rubrici »gubitak težine« navedeni rezultati zahtijevaju određeno objašnjenje. Ovaj gubitak težine potrebno je promatrati kao rezultantu u prvom redu evaporacije i difuzije vode u toku zagrijavanja i grijanja proba. Već je navedeno da je prosječna početna vlaga proba prije impregnacije iznosila 23%. U toku vršenja proba došlo je do prosječnog gubitka težine od 5,65%, što daje konačni sadržaj vlage u impregniranim probama od cca 17%. Probe broj 7 i 8, dakle neimpregnirane, potpuno su izgubile sadržanu vodu.

Na probama broj 1—6 nije se ni pod djelovanjem otvorenog plamena ni nakon njegovog odstranjenja pojavila vatra, a isto tako nije primijećen niti žar.

Na neimpregniranim probama, odnosno na probi broj 8, otvoreni plamen održao se oko 8 minuta, epruveta je još dugo tinjala, dok nije ostao samo ugljen. Epruveta broj 7 potpuno je izgorjela.

Površine impregniranih ploha epruveta broj 1—6, za vrijeme trajanja probe gorenja, su pocrnjele, dok su neimpregnirane plohe pocrnjele na dijelovima koji su bili uronjeni u otvoreni plamen. Ovo je ujedno i dokaz veoma dobre penetracije sredstva »Karbonit BKB« u drvo.

Ovom prilikom vršena su i paralelna ispitivanja retenzije zaštitnog sredstva primijenjenog postupkom uranjanja. Ova ispitivanja dala su rezultat netto retenzije od 31,41 kg suhog zaštitnog sredstva na 1 m³ drva.

ZAKLJUČAK

Prikazana metoda daje mogućnost jednog relativno jednostavnog i prikladnog načina kontroliranja efikasnosti protupožarne zaštite, primijenjene na jednom domaćem zaštitnom sredstvu: »Karbonit BKB«.

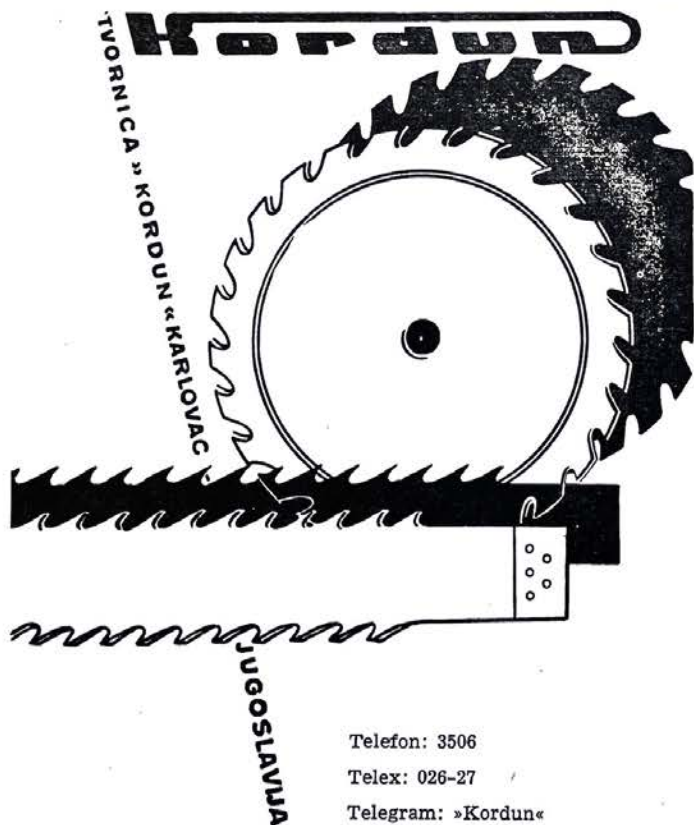
Jasno da ova metoda ne može pretendirati na jednu naročitu egzaktnost u kontroliranju i ocjenjivanju svih faza gorenja, ali se ipak po svojoj jednostavnosti svakako može preporučiti našoj praksi.

DIE PRAKTISCHE PRÜFMETHODE DER FLAMMBARKEIT DES IMPRÄGNIERTES HOLZES

Zusammenfassung

Der Verfasser beabsichtigt die Möglichkeit der praktischen Anwendung einer einfachen Prüfmethode der Flammparkeit des Holzes, dass vorher imprägniert wurde mit einem Holzschutzmittel u. zw. »Karbonit BKB«, hergestellt von der Industrie Chemischer Produkten »Karbon« Zagreb.

Die angewendete Methode war die Methode der s. g. »Flammrohre« nach dem Gesetzen des Schiffsregister der Sowjet-Union. Die Methode pretendiert auf keine spezielle Genauigkeit, aber man kann sie wegen ihrer Einfachheit, Billigkeit, Möglichkeit leichter Anwendung und doch einer Pünktlichkeit in Grenzen praktisch preferieren.



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

PROIZVODIMO:

GATER PILE
 dvostruko ozubljene
 obične
 okovane

TRACNE PILE
 uske i široke

KRUŽNE PILE
 razne

KRUŽNE
 pile sa tvrdim
 metalom (widia)

PRIBOR
 napinjače, i sl.

RUCNE PILE
 razne

Novi Zakon o radnim odnosima i samoupravna praksa

Donošenje vlastitih samoupravnih propisa važan je zadatak radnih organizacija, pa tom poslu treba pristupiti s velikom pažnjom. Poduzeća drvne industrije moraju, jednako kao i sve ostale radne organizacije, uskladiti propise o radnim odnosima s odredbama Osnovnog zakona o radnim odnosima.

Osnovni zakon o radnim odnosima donio je po nekim pitanjima samo okvirne propise o reguliranju pojedine materije, dok je sve ostalo prepušteno radnim organizacijama da samostalno normiraju svojim samoupravnim aktima o radnim odnosima, koji treba da postanu regulatori unutrašnjih odnosa radnih organizacija. Osnovnim zakonom o radnim odnosima izričito je određeno da su radne organizacije dužne regulirati svoje radne odnose najkasnije do 8. IV 1966. god. Taj je zadatak vrlo značajan radi toga, što će se svi međusobni odnosi u radnoj organizaciji rješavati prema odredbama internih akata, pa će i u slučaju spora biti odlučno kako je pojedinim internim aktom regulirana dotična materija. Osim toga, ti interni akti djeluju i prema trećim licima, pa niti sud, niti služba društvenog knjigovodstva, niti ostali organi ne mogu na temelju svoje vlastite ocjene odbiti primjenu samoupravnog akta radne organizacije. Ukoliko možda posumnjaju u zakonitost akta radne organizacije, mogu predložiti Ustavnom sudu da ocijeni zakonitost istoga, ali ne mogu sami o tome odlučivati. Dajući takav značaj samoupravnim aktima radnih organizacija, zakonodavac je htio radnim ljudima pružiti objektivnu pravnu zaštitu u najvećem stepenu.

Prije nego se počne s razmatranjem osnovnih postavki za izradu Pravilnika o radnim odnosima, treba se odlučiti da li u taj Pravilnik unositi sve važnije propise koji se tiču radnih odnosa, pa i one koji su već regulirani Zakonom, Statutom i drugim normativnim aktima, ili se ograničiti samo na onu materiju koja je izričito prepuštena radnoj organizaciji da je sama regulira, odnosno koja nijednim drugim propisom nije regulirana. Činjenica je da se propisi često isprepliću i da su neke materije regulirane na više mjesta, pa tako npr. o godišnjim odmorima nalazimo okvirne propise u Zakonu, daljnju razradu imamo u Statutu, način plaćanja naknade osobnog dohotka za vrijeme godišnjeg odmora obično je reguliran u Pravilniku o raspodjeli osobnih dohodaka, pa se opravdano postavlja pitanje šta će od te materije preostati za Pravilnik o radnim odnosima?

Odgovor na to pitanje prepušten je radnim organizacijama. Ipak neće pogriješiti oni koji u Pravilnik o radnim odnosima unesu i sve važnije propise o radnim odnosima, pa makar se neki od njih budu i duplirali. To stanovište rezultira iz izričitog propisa Osnovnog zakona o radnim odnosima koji kaže da su sve radne organizacije dužne Statutom i DRUGIM OPĆIM AKTIVIMA regulirati radne odnose, a zatim iz čisto praktičnog razloga jasnoće i bolje razumljivosti. Naime, takvi interni propisi ne bi bili dovoljno jasni, razumljivi i pristupačni ako bi se izostavilo opće i okvirne propise koji su s njima u neposrednoj vezi. Prema tome bi se u Pravilnik o radnim odnosima unijela cijela materija o godišnjim odmorima, pa tako i ono što je o tome već napisano u Statutu i eventualno u kojem drugom aktu. U protivnom bi radnik u svakom konkretnom slučaju uz Pravilnik o radnim odnosima morao proučavati još i Statut i druge akte, a to se kod najvećeg dijela radnika ne može očekivati, jer je razumljivo da svatko želi na jednom mjestu naći sabrane najvažnije propise o onoj materiji koja ga zanima.

Opće smjernice za izradu Pravilnika o radnim odnosima treba dati svaki pojedini kolektiv, i pogrešno bi bilo izlaći pred kolektiv s već pripremljenim i gotovim prijedlogom, na koji bi se samo davale primjedbe. Kolektiv je pozvan da zacrti opću liniju i dađe putokaz za izradu Pravilnika o radnim odnosima, ukazujući na probleme koje smatra aktuelnima i način na koji ih treba riješiti. U protivnom, tj. predlaganjem kolektivu gotovog prijedloga izrađenog po stručnjaci-

ma, pretvorio bi se cijeli postupak samo na formalno odobravanje odnosno nadopunjavanje predloženog nacrtu, a to nije bila intencija zakonodavca. Zadatak je stručnjaka da prikupe prijedloge i razmotre stanovište kolektiva pa da svojim mišljenjem pomognu u pronalaganju najboljih rješenja kod izrade normativnog akta. Neopravdana bi bila bojazan da kolektivi možda nisu dorasli tom zadatku, i eventualne početne greške ne trebaju nikoga obeshrabrili, jer proces donošenja samoupravnih akata treba stalno usavršavati i nadograđivati. Moramo biti načisto s time da naše novo zakonodavstvo poslije privredne reforme neće više do u najmanju mjeru regulirati sve odnose u radnim organizacijama, nego će kolektivima biti prepušteno da u postavljenim okvirima sami pronalaze najbolje načine reguliranja istih.

Pravilnik o radnim odnosima radne organizacije mogao bi sadržavati npr. sljedeća poglavlja: opće odredbe, radna mjesta, raspisivanje natječaja, organi za primanje radnika, raspoređivanje na radna mjesta, radno vrijeme, odmori, prestanak radnog odnosa i ostvarivanje prava iz radnog odnosa.

Među OPĆIM ODREDBAMA Pravilnika o radnim odnosima mogla bi se deklarativno navesti opća načela o radnim odnosima, kao npr. o dobrovoljnosti zasnivanja radnog odnosa, o pravima koja se stiču radnim odnosom, o obavezama koje ima radnik u vezi radnog odnosa, da radni odnos ne može prestati protiv volje radnika, osim slučajeva predviđenih Osnovnim zakonom o radnim odnosima i Statutom itd.

RADNA MJESTA. Postavlja se pitanje: da li Pravilnik o radnim odnosima treba obuhvatiti i sistematizaciju radnih mjesta ili treba donijeti posebni Pravilnik o sistematizaciji radnih mjesta. Rješenje tog pitanja prepušteno je radnim organizacijama, ali je očito da će za većinu radnih organizacija, a naročito za manje kolektive, biti praktičnije unijeti sistematizaciju radnih mjesta u Pravilnik o radnim odnosima. U takvom će slučaju Pravilnik o radnim odnosima u svom početku imati razradu sistema sistematizaciju radnih mjesta, koji je najbolje postaviti prema stvarnim potrebama radne organizacije, neovisno od momentanog stanja. Praksa je pokazala da se često ide obratnim putem, tj. radne organizacije obično u sistematizaciju unose začeeno stanje, uslijed čega nužno dolazi do čestih izmjena sistematizacije, a to nije preporučljivo. Donijeti sistematizaciju znači izraditi popis i opis radnih mjesta. Opis radnog mjesta, odnosno posla koj se obavlja na pojedinim radnim mjestima, treba dati vjernu sliku procesa ili toka rada, sredstava kojima se radnik služi pri radu, uslove pod kojima se obavljaju poslovi, potrebne stručnosti, odgovornosti i naprezanja koja se traže za izvršioaca rada. Opis radnog mjesta treba dati tačan i konkretan odgovor na pitanje: u čemu se sastoji rad, pa na taj način treba da se dobije tačna definicija radnog mjesta u odnosu n postavljene zadatke, organizaciju itd. Dobro i precizno postavljeni zahtjevi, koje mora ispunjavati radnik na pojedinom radnom mjestu, poslužiti će kao osnovica zahtjeva kod raspisivanja natječaja.

U poglavlju o RASPISIVANJU NATJEČAJA trebalo bi regulirati postupak za utvrđivanje slobodnih radnih mjesta, nadležnost za raspisivanje natječaja, način na koji se natječaj objavljuje, rokove do kada se primaju ponude i do kada natječajna komisija mora objaviti rezultat, koje opće i koje posebne uvjete treba da ispunjavaju natjecatelji, način i sadržaj obavještanja natjecatelja o rezultatu natječaja s uputom za zaštitu njihovih interesa.

Za utvrđivanje slobodnih radnih mjesta nadležni su organi upravljanja, a isto tako i za raspisivanje natječaja Iz praktičnih razloga mogu organi upravljanja iemnovati komisiju koja raspisuje natječaj te provodi sve formalnosti koje su potrebne u takvom slučaju. Komisija se obično sastoji o tri člana, od kojih će ba-

rem dvojica imati najmanje isti ili viši stupanj stručne sprede od onog koji je propisan za radno mjesto za koje se raspisuje natječaj. Naravno, komisija djeluje samo po nalogu organa upravljanja, pa tom organu podnosi izvještaj i prijedlog, dok konačnu odluku donosi dotični organ. Javno oglašavanje slobodnog radnog mjesta je zakonski obavezno, ali općim aktom treba predviditi rokove u kojima treba oglasiti slobodno radno mjesto i prijaviti ga službi za zapošljavanje radnika. Koliki će biti rok za primanje ponuda prepušteno je radnoj organizaciji da sama utvrdi svojim općim aktom, ali taj realno ne bi trebao biti kraći od 15 dana. Česti je slučaj da radne organizacije fiksiraju broj dana, odnosno rok do kojeg se primaju ponude, s napomenom da i nakon tog roka natječaj ostaje otvoren do popunjenja, ako se u postavljenom roku nije javio dovoljan broj kandidata. U zadnje vrijeme primjećuje se da neki natječaji uopće nemaju određen rok za primanje ponuda, nego glase samo »do popunjenja«. Takva praksa se protivi duhu zakona a i pravnoj sigurnosti. Svaki natjecatelj bi morao sa sigurnošću znati do kada je otvoren natječaj, kada se zaključuje itd. Klauzula »do popunjenja« ne kazuje ništa, i kandidat ne može biti siguran kada će natječaj biti zaključen, odnosno kada će se pristupiti izboru. Takvom klauzulom omogućene su zloupotrebe, jer se kandidatu već na sam dan objave natječaja može odgovoriti da je mjesto popunjeno, pa je promašena svrha natječaja, koji je raspisan baš zato da se javi što više kandidata i omogućiti što kvalitetniji izbor.

Od općih uvjeta može se u natječaju predviditi dob radnika (po Osnovnom zakonu o radnim odnosima je minimalni uslov 15 godina, dok najviša dobna granica zakonom nije određena), da je duševno i tjelesno zdrav itd. Jasno je da svaku takvu okolnost radnik treba dokazati odgovarajućim dokumentom, što se može predviditi kod raspisivanja natječaja. Kao poseban uvjet može se predviditi ograničenje u godinama starosti, određena školska ili stručna sprema, naročiti zdravstveni uvjeti, pokusni rok i drugo. U pogledu pokusnog roka ne bi trebalo pretjerati i linearno za sve slučajeve predviditi pokusni rad, jer bi si organizacija time nepotrebno vezala ruke. Naime, uvjet pokusnog rada normalno može prihvatiti samo osoba bez zaposlenja, dok se ne bi moglo očekivati da će zaposleni radnik napustiti stalni radni odnos i ići drugdje na pokusni rad, tj. u nestalni i nesigurni radni odnos. To pitanje treba riješiti elastično, pogotovo kad se radi o radniku koji dolazi iz druge organizacije, u kom slučaju postoji stvarna mogućnost informiranja o njegovim radnim sposobnostima i ostalim kvalitetama.

Posebno treba navesti za koja radna mjesta i u kojim slučajevima ne treba raspisivati natječaj, a to je npr. kod vraćanja radnika koji je bio privremeno na radu po liniji tehničke suradnje s nerazvijenim zemljama, vraćanje radnika s odsluženja vojnog roka, slupanje na rad stipendiste itd. U prva dva slučaja se zapravo i ne radi o novim radnim mjestima, nego o popunjavanju privremeno upražnjenih radnih mjesta, dok se u slučaju nastupa stipendiste uopće ne bi mogao raspisivati natječaj (iako se radi o popunjavanju novog radnog mjesta), jer je stipendiranje vršeno baš radi zaposlenja, i stipendista je obavezan stupiti na rad kod davaoca stipendije. (Drugo je pitanje da li je davalac stipendije dužan otvoriti radno mjesto i zasnovati radni odnos sa stipendistom kad ovaj diplomira ili ga može osloboditi obaveze, ali to ne spada u razmatranje ove materije).

ORGANI ZA PRIMANJE RADNIKA. Radne organizacije su samostalne u određivanju organa za primanje radnika, s jednim ograničenjem da to može biti samo kolektivni organ, a ne pojedinac. Već u Statutu treba biti određen opći princip o nadležnosti primanja na rad, pa to može biti Radnički savjet, Upravni odbor, radna jedinica, komisija za odlučivanje o prijemu u radnu zajednicu ili neki drugi kolektivni organ. Organ za primanje, odnosno određena komisija, trebala bi stupiti u neposredni kontakt s kandidatima, pogotovo ako se traže neki posebni uvjeti. Sjedinica na kojoj se odlučuje o primanju trebala bi u pravilu biti

javna, da joj može prisustvovati svatko koga to zanima.

Kandidat čija je ponuda prihvaćena, odnosno koji je izabran, treba biti o tome obaviješten, s naznakom osnova i mjerila za obračun osobnog dohotka predviđenog za radno mjesto na koje je primljen. Također treba da su označene i druge odlučujuće okolnosti, kao što su: dan nastupa na dužnost, oznaka radnog mjesta, da li je primljen na određeno ili neodređeno vrijeme, s punim ili skraćenim radnim vremenom itd. Kandidatima čija ponuda nije prihvaćena treba također u pismenom obliku javiti tko je izabran, gdje i u koje vrijeme mogu razgledati sve materijale komisije, te uputu o mjerama koje mogu poduzeti ako smatraju da je postupak nepravilno proveden.

O RASPOREĐIVANJU NA RADNA MJESTA odlučuje neki od kolektivnih organa upravljanja, i to mora biti Statutom utvrđeno. U većim organizacijama gdje postoje posebne radne jedinice, Statutom može biti za to ovlašten zbor radnika radne jedinice ili savjet radne jedinice. Pravilnikom o radnim odnosima treba odrediti lice koje će donositi rješenja za izvršenje odluke radne zajednice i njenih organa, te utvrditi njegova ovlaštenja. To rješenje treba sadržavati slijedeće podatke: ime i prezime radnika i njegovo zanimanje, opis radnog mjesta na koje se raspoređuje, osnov za obračun osobnog dohotka, dan stupanja na rad, radno vrijeme i drugo. U tom rješenju mogu biti određeni još i troškovi odvojenog života (ako radnik stanuje van mjesta zaposlenja), troškovi preselidbe, odnosno naknada troška prijevoza na posao i s posla.

Rukovodilac radne jedinice ili ovlašteno lice dužno je prilikom upućivanja na rad upoznati radnika s uvjetima rada na radnom mjestu, s radnim dužnostima, zaštitnim sredstvima i načinu njihove upotrebe. Zakon dozvoljava radniku da odbije raditi na radnom mjestu na kojem nije osigurana propisana zaštita, ukoliko smatra da mu prijeti neposredna životna opasnost.

U neposrednoj vezi s raspoređivanjem radnika je i premještanje radnika na drugo radno mjesto, pa to također treba biti regulirano Pravilnikom o radnim odnosima. Radnik se, i bez njegovog pristanka, može premjestiti na drugo radno mjesto u radnoj organizaciji pod uvjetom da ono odgovara njegovim kvalifikacijama, odnosno stručnoj spremi. S druge strane, ne bi se moglo radnika bez njegove suglasnosti premjestiti na radno mjesto niže kvalifikacije, osim u slučaju više sile koja je nastupila ili koja neposredno predstoji. Tada se radnika može, i bez njegovog pristanka, rasporediti na svako radno mjesto u radnoj organizaciji, ali samo za onoliko vremena koliko je neophodno da se ukloni djelovanje više sile, osiguraju radna mjesta od štete i slično.

RADNO VRIJEME. Osnovnim zakonom o radnim odnosima zajamčeno je radniku ograničeno radno vrijeme od 42 sata tjedno. Statutom organizacije treba biti utvrđen raspored radnog vremena, dok će ostale pojedinosti razraditi Pravilnik o radnim odnosima. Ni u kom slučaju ne bi sedmično radno vrijeme moglo biti raspoređeno na manje od 5 dana u tjednu.

Radna zajednica Pravilnikom o radnim odnosima samostalno utvrđuje na kojim će se mjestima, zbog manjeg opsega poslova, upošljavati radnici s kraćim radnim vremenom. Isto tako samostalno utvrđuje koliko iznosi radno vrijeme na takvom radnom mjestu, da bi si radnik za ostatak radnog vremena mogao ostvariti prava po osnovi rada u drugoj radnoj organizaciji. Takav radnik ravnopravno učestvuje u upravljanju radnom zajednicom, a u raspodjeli sredstava za osobne dohotke učestvuje razmjerno svom radnom doprinosu.

U kojim slučajevima je radnik dužan raditi dulje od punog radnog vremena, propisuje Statut radne organizacije. Nema zapreke da radnik, po vlastitom pristanku, radi dulje od punog radnog vremena, ali Pravilnik o radnim odnosima treba regulirati sve pojedinosti takvog rada. Osnovni zakon o radnim odnosima polazi od pretpostavke da je produljeno radno vrijeme izuzetni napor, koji radna organizacija može zahtijevati

vati od radnika samo u izvanrednim slučajevima, a izvan toga do prekovremenog rada može doći samo ako radnik dade svoj pristanak. U svakom slučaju, za ulaganje ovih izuzetnih napora radniku treba priznati povećani opseg prava, ne samo u pogledu osobnog dohotka nego i u odnosu na ostala prava iz radnog odnosa (godišnji odmor itd.). Zato treba općim aktom unaprijed utvrditi visinu naknade za plaćanje prekovremenog rad kao i ostale uvjete.

ODMORI. Radnik ima pravo na odmor od 30 minuta u toku dnevnog rada s jednokratnim punim radnim vremenom. Kod toga Osnovni zakon o radnim odnosima ne pravi razliku između 8-satnog i 7-satnog radnog vremena, pa u oba slučaja radniku treba priznati pravo na odmor. Ne bi se moglo, na račun odmora, skraćivati radno vrijeme, pa Osnovni zakon o radnim odnosima izričito zabranjuje da taj odmor bude na početku ili završetku radnog vremena.

Radnik u toku godine ima pravo na godišnji odmor od najmanje 14 a najviše 30 radnih dana. Godišnji odmor može, pod posebnim uojetima propisanim Zakonom, trajati i dulje od 30 ali ne više od 60 radnih dana. Zato radna zajednica treba općim aktom utvrditi radna mjesta na kojima se vrši rad pod posebnim uslovima i odrediti duljinu godišnjeg odmora. Međutim, radne organizacije koje posluju pod normalnim uvjetima u pravilu ne mogu predviđati posebne uslove za povećanje godišnjeg odmora iznad 30 dana.

Duljina godišnjeg odmora određuje se radniku prema uvjetima rada, radnom stažu, rezultatima koje ostvaruje i posebnim socijalnim uvjetima pod kojima živi, pa je radna zajednica Pravilnikom o radnim odnosima dužna utvrditi konkretne osnove i mjerila za odmjeraivanje godišnjeg odmora. Tako bi npr. u Pravilniku o radnim odnosima mogla biti utvrđena skala s brojem radnih dana koji se na pojedinom radnom mjestu daju za uvjete rada, za radni staž, za rezultate postignute na radu, za posebne socijalne uvjete itd. Razumljivo je da ukupan zbroj ne bi mogao biti manji od 14 radnih dana niti preći ukupno 30 radnih dana. Nema zapreke da radna zajednica na neki drugi način odredi kriterije za godišnji odmor.

U pogledu uvjeta rada, ne bi se mogle uzimati u obzir neznatne difference, i kao poslovi s težim uvjetima rada mogli bi se okvalificirati samo oni kod kojih stalno i u većem stepenu dolazi do nekih teškoća, kao što su npr. trajni rad na visokoj temperaturi, hladnoći, vlazi, slaboj vidljivosti i sl. U svakom slučaju to mora biti riješeno tako da svaki radnik unaprijed tačno zna svoje pravo na duljinu godišnjeg odmora, što ulijeva određenu sigurnost i povjerenje kod radnih ljudi.

Činjenica je da duljina godišnjeg odmora pretežno ovisi o duljini radnog staža, pa mnoge organizacije, koje nemaju nekih izrazito posebnih uvjeta, uzimaju radni staž kao jedini kriterij. Do toga dolazi zato što se ljudski organizam uslijed duljeg rada više i troši, pa takav radnik treba imati dulji godišnji odmor da bi regenerirao svoju snagu. Osim toga, radnik s duljim radnim stažom ima neusporedivo veće iskustvo i vještinu obavljanja poslova od radnika s manjim radnim stažom, pa je logično da se to iskustvo — koje radnik primjenjuje u organizaciji — kompenzira i u vidu duljeg godišnjeg odmora.

Mogućnost plaćenog dopusta po privatnom poslu utvrđena je Zakonom. Radna zajednica može Pravilnikom o radnim odnosima samostalno utvrditi slučajeve i uvjete za davnje neplaćenog dopusta.

PRESTANAK RADNOG ODNOSA. U radnoj organizaciji postoji organ koji je radnik dužan obavijestiti kaad želi prekinuti radni odnos i istupiti iz radne zajednice. Pravilnikom o radnim odnosima mora biti utvrđen taj organ, a to može biti npr. neki od organa upravljanja. Također treba općim aktom obavezati radnika da takvu izjavu predaje pismeno.

Zakonom su određeni okviri za određivanje otkaznih rokova, kroz koje je radnik dužan ostati na radu u slučaju da podnese otkaz. Ako radnik poslije otkaza

za ne ostane na radu određeno vrijeme ili ako samovoljno napusti posao, dužan je radnoj organizaciji naknaditi štetu u visini njegove prosječne akontacije osobnog dohotka za onoliko vremena koliko je bio dužan ostati na radu, ukoliko nije prouzrokovao štetu u većem iznosu. Pravilnikom o radnim odnosima treba utvrditi tko je u radnoj organizaciji nadležan pokrenuti postupak radi naknade štete protiv radnika koji samovoljno prekine rad, koji organ donosi odluku o prestanku rada zbog ukidanja radnog mjesta, koji organ odlučuje o prestanku radnog odnosa radnika koji su ispunili uvjete za punu starosnu mirovinu i koji organ pokreće postupak za utvrđivanje da li radna sposobnost radnika može biti osnov za odluku o prestanku njegovog rada u radnoj organizaciji.

Radnik i radna zajednica mogu svojim međusobnim sporazumom i drugačije riješiti pitanje prekida rada, pa u tom slučaju neće vrijediti odredbe o otkaznim rokovima, nego će se primjenjivati klauzule sklopljenog sporazuma.

Radnik, kojemu radni odnos u radnoj organizaciji prestaje sa ili bez njegovog pristanka, ima pravo u toku otkaznog roka izlaziti za vrijeme rada da bi našao zaposlenje u drugoj radnoj organizaciji. Pravilnikom o radnim odnosima treba odrediti vrijeme i duljinu vremena za koje radnik može biti odsutan iz radne organizacije radi traženja posla.

OSTVARIVANJE PRAVA IZ RADNOG ODNOSA. Radniku mora biti dano pravo prigovora protiv svakog rješenja kojim se odlučuje o njegovim pravima i dužnostima, i to mora biti regulirano Statutom radne organizacije. To pravo ne isključuje mogućnost da se radnik za zaštitu svojih prava obrati i redovnom sudu, ukoliko smatra da će tako biti bolje zaštićen njegov interes. Da bi mogao pokrenuti postupak kod suda, radnik mora prethodno proći cijeli žaibeni put u radnoj organizaciji, jer bi, u protivnom, sud odbio postupiti, ako se ne radi o konačnom rješenju. Izuzetak od toga je novčano potraživanje, radi kojega će sud postupiti u svakom stadiju. Istodobno s podnošenjem prigovora drugostepenom organu u radnoj organizaciji, radnik ima pravo obratiti se za zaštitu svojih prava i nadležnom općinskom organu uprave. Pravilnik o radnim odnosima treba odrediti organe ili rukovodećeg radnika koji će se brinuti da rješenje nadležnog općinskog organa uprave bude izvršeno.

Radnik ima pravo prisustvovati sastanku svakog organa upravljanja u radnoj organizaciji kad se rješava o njegovom pravu ili dužnosti, i bilo bi protuzakonito ne obavijestiti radnika da će se raspravljati o takvoj materiji. Pravilnikom o radnim odnosima treba biti predviđeno tko je dužan brinuti se o tome da radnik bude pravovremeno obaviješten o mjestu i vremenu održavanja sastanka organa upravljanja, na kojem će se raspravljati o njegovom pravu ili dužnosti. Također treba biti precizno utvrđeno koj organ donose prvostepena rješenja o pravima iz radnih odnosa, i kojim organima radnik može podnijeti prigovor radi zaštite svog prava. Rješenja koja donosi direktor i drugi za to ovlašteni radnici nemaju konstitutivni karakter, i to nisu rješenja u smislu Zakona o općem upravnom postupku, nego pismeni akti o postojanju izvjesne odluke kojom se odlučilo o nekom pravu radnika. Takva su rješenja ipak potrebna da bi se osiguralo poštovanje prava radnika i otklonila neizvjesnost u međusobnim odnosima u radnoj organizaciji.

Konačno treba odrediti još i tko je ovlašten tumačiti odredbe Pravilnika o radnim odnosima, način na koji se Pravilnik mijenja i dopunjuje, dan kad stupa na snagu, način objavljivanja, kao i mjesto gdje se Pravilnik može dobiti na uvid.

Ovo su neka od najvažnijih pitanja koja bi mogao regulirati Pravilnik o radnim odnosima, a na radnoj zajednici je da odluči šta će od toga biti obuhvaćeno. Dobro obrađeni Pravilnik o radnim odnosima bit će velika pomoć radnim ljudima i organima upravljanja.

Leon Jagić, dipl. iur.

BIBLIOGRAFSKI PREGLED

U ovoj rubrici donosimo preglede važnih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vođećih 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 foto-kopije svih članaka, čiji su prikazi ovdje objavljeni. Cijena prijevoda je 28.000 starih dinara ili novih 280 po autorskom arku (tj. 30.000 štampanih znakova), a fotokopija formata 18 × 24, 800 starih ili 8 novih dinara — 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.

DK 634.0.845.5 — SCHULZE, B., RICHLY W.:

Zur Prüfung Bekämpfungswirkung von Holzschutzmitteln gegen Anobium punctatum de Geer (Istraživanja o zaštitnim sredstvima i njihovoj efektivnosti protiv Anobium punctatum-a) Holz als Roh- und Werkstoff, 23 (1965), 7, 284—287, sl. 2.

U članku je prodiskutirana procedura zaštite drva od Anobium Punctatuma prema Cymorek-Bauer-ovoj preporuci. Način zaštite, preporučeni ovom procedurom, ima niz slabosti koje proizlaze iz samih preporuka, a uočene su i iskustveno. Zaključak izveden po Cymorek-Baueru, da se smjesa fluoridnih soli ne može smatrati sredstvom za uspješnu zaštitu od drvotočaca, ponukao je autore na daljnja istraživanja. Ona su pokazala da dubina penetracije fluorovih iona u bukovini raste s vremenom. Ona je iznašla 7 mm nekoliko mjeseci nakon tretiranja drva smjesom fluoridnih soli. Istraživanja iza toga vremena pokazala su da se ta dubina povećala nakon 14 dana od 9,2 na 11,4 mm u drvu vlažnosti 13%. Biološka ispitivanja o djelovanju smjese fluoridnih soli, kao zaštitnog sredstva protiv Anobium punctatuma u borovini, pokazala su da on djeluje 100% već nakon 4 tjedna. To je bilo kod jedne serije ispitivanja, dok je kod druge »letalna kvota« iznosila 90%. Rad je pokazao da se prigovori o upotrebljivosti smjese fluorovodnih soli, kod zaštite bukovine za građevne potrebe, ne mogu prihvatiti generalno.

St. B.

DK 634.0.842 — MOREN, R.:

Die Polyäthylenglykol — Imprägnierung von Holz und ihre Auswirkungen bei Holz Trocknung und Holzbearbeitung. (Impregnacija drva polietilen-glikolom (PEG) i njen odraz kod sušenja i obrade drva). Holz als Roh- und Werkstoff, 23 (1965), 4, 142—153, tab. 7, sl. 15.

Praktično primijeniti PEG sredstvo kod stabilizacije i impregnacije drva tema je istraživanja već petnaest godina u Švedskoj. Za neke konačne upotrebe drva, moguće je primijeniti PEG impregnaciju u kontinuiranom industrijskom procesu proizvodnje. Za impregnaciju sirovih furnirskih listova, postoji već kontinuirana metoda korišćenja koncentrata PEG. Ovim postupkom, ne samo da se poboljšavaju svojstva furnira, nego se povećava i iskorišćenje. Iznijeti rezultati odnose se na brezovinu i borovinu. Površinskim tretiranjem sirovih rezanih furnira s koncentratom PEG-a, eliminiraju se površinske pukotine. Kod određenih uslova postiže se čak bolje iskorišćenje i bolji izgled furnira nakon sušenja. Impregnacija drva s PEG-om, primjenom metode alternirajućeg pritiska, u fazi je razvijanja. Postoji mogućnost impregniranja drva samo s PEG-om ili istovremeno ili separatno tretirati to drvo i s insekticidima, fungicidima i vatrootpornim sredstvima. U radnji je opisano ponašanje drva tretiranog s PEG-om i sušenog drva. Kod tretiranog drva bilo je evidentno manje bubrenje u vodi, i postignut je veći sjaj. Također je opisano ponašanje drva tretiranog PEG-om kod površinske obrade drva. Nadalje je razmatrano pitanje adhezije uljnih i alkaličnih sredstava za premazivanje na drvo tretirano PEG-om. Svi rezultati pokazuju izrazito poboljšanje svojstava drva tretiranog s PEG-om u komparaciji prema netretiranom kontrolnom materijalu.

St. B.

DK 634.0.847 : 634.0.844.1. SEEHANN, G.:

Über die Wirkung einer Trocknung und Erwärnung von Nadelholz auf das Wachstum von Bläupilzen. (Utjecaj sušenja i zagrijavanja četinjača na rast gljiva uzročnika modrenja). Holz als Roh- und Werkstoff, 23 (1965) 9, 341—347, sl. 5.

Sklonost modrenju bjeljike borovine i smrekovine istraživana je nakon tretiranja sušenjem i zagrijavanjem. Inficirano je bilo sirovo drvo, nakon sterilizacije u autoklavu, u vremenu od 30 min. Na inficiranim probama pojavila se intenzivna dekoloracija, koja se može protumačiti dekompozicijom sastojaka stanica. Poslije sušenja na razne stepene vlažnosti, ispod tačke zasićenosti vlaknaca, probe su ponovno navlaživane. Materijal je bio ponovno napadnut gljivama i nije bilo uočljivih razlika u intenzitetu rasta i dekoloracije. Pret hodna sterilizacija u autoklavu nije imala utjecaja. Kratkovremeno zagrijavanje u suhom zraku, kod temperature od 100—200° C, smanjuje intenzitet dekoloracije, i to smanjenje je veće što je temperatura bila veća. Zagrijavanjem suhih proba kroz 3 dana reducira se izrazito sklonost dekoloraciji. Sklonost za modrenje drva umanjuje se reakcijom s kisikom za vrijeme zagrijavanja. Rad je izvod iz doktorske disertacije radene pod nadzorom W. Bavendama.

St. B.

DK 634.0.812.73 — HOLZ, D.:

Zur quantitativen Kennzeichnung der Inhomogenität von nativen und modifizierten Hölzern sowie von einigen Holzwerkstoffen. (Kvantitativni pokazatelj nehomogenosti prirodnog i modificiranog drva, te materijala na bazi drva. Holz als Roh- und Werkstoff, 23 (1965)), 8, 301—309, graf. 9. tab. 1.

Postoje brojne studije koje tretiraju pitanje anizotropnosti drva i materijala na bazi drva kao i higroskopnosti drva. Malo je informacija na raspolaganju o nehomogenosti drva. Kao mjerilo nehomogenosti drva, autor je dubinu ulupka, kod ispitivanja tvrdoće Höppler-ovom metodom, upotrijebio kao kvantitativni pokazatelj, preko koeficijenta varijacije. Ovu metodu je koristio zbog reproducibilnosti rezultata i njihove prikladnosti kod ocjene nehomogenosti. Istraživanja ovisnost koeficijenta varijacije o veličini presjeka proba, opterećenju, vlažnosti, smjeru djelovanja sile, te gustoći materijala dala su zadovoljavajuće rezultate. Ova mjera nehomogenosti može se koristiti kao baza za ocjenu mikoloških ili kemijskih dekompozicija drva i za slične probleme kod materijala na bazi drva.

St. B.

DK 634.0.832.282 : 734.0.833 — BRYANT, B. S.:

Wellsperholz im Ingenieur-Holzbau. (Valovite furnirske ploče u građevinarstvu). Holz als Roh- und Werkstoff, 23 (1965), 3, 96—99, sl. 2.

Istraživanje mogućnosti proširenja područja upotrebe drva i materijala na bazi drva dala su novi proizvod kao građevinski element — valovite furnirske ploče. Naročito izgled i mnogo veća čvrstoća na savijanje, u usporedbi s običnim furnirskim pločama iste debljine, omogućuju široku primjenu u građevinarstvu. To je postignuto povećanjem momenta inercije ustalavanjem ploče. Stabilnost oblika i zaštita površine postignuta je oblaganjem obadjevu strana folijama od

nekog drugog materijala (metal, plastika, impregnirani papir). Glavna područja upotrebe su pokrivanje krovšta, elementi za zidove itd. Mogućnost proizvodnje ovog proizvoda industrijski te njegova cijena koštanja stavlja ga u bok s ostalim materijalima za građevinarstvo. St. B.

DK 634.0.862.3 : 634.0.844.2 — WILLEITNER H.:

Das Verhalten von Holzspanplatten beim Befall durch Pilze. — Erste Mitt: Zerstörung von Spanplatten durch Basidiomyceten (Ponašanje iverica kod napada gljiva. Prvi dio: Razaranje iverica od Basidiomycetes-a). Holz als Roh- u. Werkstoff, 23 (1965, 7, 264—271, sl. 7, tab. 2.

Istraživanja se odnose na dekompoziciju iverica zbog napada gljiva. Coniophora cerebella, Poria vailantii, Lentizes abietina i Polystictus versicolor. Probe iz 6 vrsta komercijalnih iverica držane su 2 do 4 mjeseca u Kolle bocama, gdje su bile izložene djelovanju gljiva. Tri ploče su bile načinjene od vrste drva male trajnosti, a tri miješane s raznim učešćem prirodno trajnog Makorea. Dezintegracija drva u pločama ivericama uzrokovana je rastom gljiva. Vrsta i intenzitet napada ovisi o vrsti gljiva, a rezistentnost ploče ovisi o njenim sastojcima i strukturi

Vrst drva, oblik iverja, struktura ploče, vrsta i količina ljepila te gustoća ploče imaju različit utjecaj na jačinu napada od strane gljiva. Razvoj gljiva može biti i usporen zbog bubrenja i mehaničkih svojstava ploče, što opet zavisi o proizvodnim uslovima i sastavu ploča. Utjecaj vrste drva (od kojih su načinjene ispitivane ploče) na rezistentnost prema gljivama izgleda da je manji kod ploča nego kod kompaktnog drva iste vrste. Čak neznatna onečišćenja ubrzavaju razvoj gljive izazito, jer su to mjesta najslabije veze.

Oblik iverja ima neznatan utjecaj. Pojedini iveri, ako imaju finu površinu i nalaze se u gušćem području, usporavaju razvoj gljive. Upotrebjeno ljepilo od velikog je značenja za rast gljive. Tako urea ljepila ubrzavaju a fenolna usporavaju rast gljiva. Važnost sastava ploča, obzirom na napad gljiva, u ovisnosti je od tehnologije proizvodnje. Volumna težina iverica srednje gustoće nema utjecaja na rezistentnost. Preporučuje se upotreba zaštitnih mjera ako se koriste iverice u uslovima povoljnim za razvoj gljiva.

DK 634.0.832.10 — FISCHER, R., KLOSS, R.:

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu Mechanisierungsmassnahmen auf Rundholzplätzen in Gattersägewerken. (Razmatranje o mehanizaciji na stovarištu trupaca kod pilana s jarmačama). Holzindustrie, 18 (1965), 5, 125—128, sl. 5.

U članku se opisuje mehanizacija stovarišta trupaca pomoću lančanih transportera. Kompariraju se podaci o transportiranju i sortiranju trupaca pomoću vagoneta, dizalice i lančanog transportera. Računski je utvrđena maksimalna produktivnost kod sortiranja na stovarištu trupaca i izvedene su formule po kojima se ta produktivnost obračunava. St. B.

DK 634.0.839.813 — SUBBOTINA, A. A. i dr.:

Proizvodstvo izdelii iz opilok bez primenjenija svjazujuščih. (Briketiranje drvenih otpadaka bez upotrebe veziva). Derevo-obrabatvajuščaja promišlenosti, 14/1965, 10, 9—11, sl. 2, tab. 5.

Opisuje se tehnološki proces i organizacija proizvodnje ploča, elemenata za pokućstvo i drugih proizvoda iz piljevine drva listača, bez upotrebe veznog sredstva. Hidrotermičkom obradom kod 170—180°C i pritiskom od 8—10 atmosfera, smanjuje se sadržaj hemiceluloze koja postaje vezno sredstvo kod izrade ploča. Iza hidrolize piljevine sa suši kod 70—90°C, do vlažnosti od 5—6% i zatim se briketira pod pritiskom ne manjim od 100 kg/cm².

Svojstva dobivenih ploča su slijedeća:

	Nehidro- lizirane	Hidro- lizirane
— volumna težina g/cm ²	1,32—1,35	1,30—1,45
— upijanje vode za 24 sata, %	5—12	1—3
— čvrstoća na		
— tlak kg/cm ²	240—440	500—900
— vlak kg/cm ²	160—180	200—270
— savijanje kg/cm ²	260—180	315—520
— udarac kg m/cm ²	7—8	5—6
— tvrdoća kg/mm ²	11—22	22—30
— habanje g/cm ²	0,1	0,01—0,07

Dimenzije kvadratnih ploča su bile 150, 200, 250 i 300 mm debljine od 3 do 12 mm. St. B.

DK 634.0.822.34 — MOTE, C. D.:

Some dynamic characteristics of band saws. (Neke dinamične karakteristike tračnih pila). Forest Products Journal, 15/1965, 1, 37—41, sa sl. i tabelama.

U članku se teoretski analizira ovisnost napetosti lista tračne pile i prirodnih frekvencija fleksija o aksijalnoj brzini i sistemu napinjanja točka.

Prirodne frekvencije fleksije se uvijek smanjuju s povećanjem brzine lista pile. Pad veličine prirodne frekvencije u ovisnosti je o brzini i zavisi o sistemu napinjanja točka.

Prikazana je jednostavna, tačna i granična osnovna frekvencija.

U daljnjem razmatranju, analizira se napetost lista pile, njena ovisnost o aksijalnoj brzini i sistemu napinjanja točka.

Sistem napinjanja određuje da li je napetost konstantna ili se parabolično povećava s aksijalnom brzinom.

Rasprava ili članak je potpuno teoretski. U njemu se razmatra frekvencija u listu pile u toku rada i njihovo značenje za čvrstoću lista pile, preciznost piljenja i izračunavanje prirodnih frekvencija. St. B.

DK 634.0.822 — MATVEEVA, T. A.:

Podgotovka poverhnosti poliē firnyh pokrytii k polirovaniju. (O tačnosti raspiljavanja na jarmačama). Derevoobratvajuščaja promišlenost' 14/1965, 2, 8—9, sa sl.

Prema izvršenom ispitivanju, vidljivo je da se, u određenim uslovima piljenja, mogu eliminirati netačnosti u debljinama piljenica. Oko 50% netačnosti u debljinama piljenica nastaje zbog nesavršenog ručnog ulaganja umetka u ramu jarmače. Korišćenjem automatskih i mehaničkih uređaja za podešavanje umetaka te boljim ukrucivanjem sistema umetka, netačnosti kod piljenja se znatno smanjuju.

Eliminiranjem faktora koji uzrokuju netačnosti debljina piljenica, povećava se iskorišćenje kod piljenja za 0,8—1,0%.

Kod raspiljavanja, interval netačnosti u debljinama ovisi o znatnoj mjeri i o napetosti samih pila. Utvrđeno je da treba povećati napetost krajnjih pila. St. B.

DK 634.0.822.8 — JONES, D. S.:

Gullet Cracking in Saws. (Pucanje pazuha kod pila). Reprinted from »The Australian Timber Journal«, Vol. 31, No. 7. Pp. 22—25. August 1965. Csiro Australia. Division of Forest Products Reprint No. 619.

Općenito se smatra da su uzroci pucanja zubaca pila slijedeći:

a) premalena čvrstoća čelika kao posljedica loše izrade, smanjena čvrstoća uslijed nestručnog rukovanja, odnosno tehnike održavanja;

b) preveliko naprezanje u listu pile za vrijeme rada zbog prevelikog opterećenja ili premalenog presjeka lista pila ili zbog koncentracije naprezanja.

Pucanje zubaca kao posljedica slabe kvalitete čelika javlja se rjeđe. Modifikacija svojstava čelika lista pila u upotrebi može nastati zbog zagrijavanja (temperature više od 750°C) i čelik postaje krhak. Dalje se opisuje kako nastaje raspucavanje i kako se javlja koncentrirano naprezanje.

Utjecaj prevelikog opterećenja na pucanje ispoljava se preko prekomjernog vlačnog naprezanja. Potrebno je reducirati naprezanje u pili i zupcu pile na minimum. To se može postići ili reduciranjem opterećenja ili modifikacijom profila zuba pile. Autor dalje diskutira o pojedinostima gornjih postavki.

St. B.

DK 634.0.846 SOSUNOV, P. P.:

Toplova obrabotka breven pered okorkoi. (Termička obrada trupaca prije koranja). Derevoobrabatyvajuščaja promyšlennost, 14/1965, 6, 11—13, tab. 3.

U članku se opisuje upotreba stroja za koranje tip OK-2 i njegovog rada kod koranja smrznutih trupaca. Stroj za koranje radi manjom brzinom i manje je iskorišćen. Zagrijavanjem trupaca povećava se kapacitet stroja za okoravanje za 1—2 puta. Zagrijavanje je vršeno u bazenima s toplom vodom ili parom. Dalje se u članku razmatra potrošak toplinske energije za zagrijavanje trupaca i daje analiza tehničko-ekonomskih varijanata termičke obrade.

St. B.

DK 643.0.812.211 — K. GÖHRE — H. GÖTZE:

Grösse und Verteilung der Feuchtigkeit im Pappel und Rotbuchenstamm. (Veličina i raspodjela vlage u topolovom i bukovom stablu). Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität, Berlin, Mat-Nat. R. IX 1959/60, 10 str., 19 graf., 4 tab.

Tri stabla *Populus euramericana* Dode (Guinier) cv. regenerata, starosti 22 godine s 3 lokaliteta, jedno stablo iz sekcije balzamastih topola — *P. trichocarpa* starosti 26 godina i jedno stablo bukve (*F. silvatica* L.), starosti 93 godine bili su predmetom ovih ispitivanja.

Data je tabela maksimalnih vrijednosti vode koju može imati topolovo drvo:

zapremninska težina na 0°/o g/cm ³	maksimalni sadržaj vode — %
0,300	303,7
0,400	213,4
0,500	158,1

Ispitivanja sadržaja vode na jednom stablu, sorte topole regenerata, su nam dala rezultat: 45—135, 64—275%^o. S povećanjem visine u stablu, može se konstatirati da vlažnost opada.

Upoređenje prosječne vlažnosti u deblju na raznim visinama između stabla *P. regenerata*, posječenog ljeti, i stabla *Pop. trichocarpa*, posječenog zimi, pri nivou tačnosti 1%^o su nam dala nesigifikantne razlike za sve testove. Isti rezultat je dobio i kod upoređenja prosječne vlažnosti između stabla *P. regenerata* i *Pop. trichocarpa*, posječenih u ljetne doba.

Kod bukve su dobijeni rezultati da se s povećanjem visine povećava i vlažnost, pa tako razlika između vlage u pridanku i vrhu iznosi oko 25%^o.

Tendencija kretanja vlage unutar bjeljike i srčike pokazuje da se kod topole *Pop. regenerata*, u zoni bjeljike, relativno u uskim granicama vlaga povećava od panja ka vrhu, dok u srčiki, s povećanjem visine, vlaga naglo pada, pa se dobijaju linearne regresije.

za beljiku u % = 3,2355 h + 85,1701; r = 0,43

za srčiku u % = 13,758 h + 217,798; r = -0,79

Kod bukve se i u bjeljici i srčiki vlaga povećava s udaljavanjem od panja.

Zona najveće vlage kod topola se nalazi na prelazu srčike u beljiku, a najmanje vlage ima u beljici, što se vidi iz donjeg pregleda:

	Pop. regenerata	Pop. trichocarpa
prosječna srčika	165,78	165,00
prosječna bjelika	101,82	97,73
prosječna vlaga		

Pri zapremninskoj težini u atro-stanju — 0,355 g/cm³, kubni metar potpuno suhe drvene supstance, kod sorte regenerata — teži 355 kgr, dok pri vlažnosti 166%^o to isto stablo, blagodareći svom porozitetu, teži oko 944 kgr, pa je radi toga prirodno sušenje topole vrlo lagano.

U stablu jedne *Pop. regenerata* je pronađeno da se povećava broj sudova, kako u ranom tako i u kasnom drvetu, s visinom u stablu, a pri tome opada prečnik sudova.

U pogledu raspodjele vode, može se kazati da u topolovom stablu, s porastom visine, vlaga u zoni bjeljike raste, a u zoni srčike opada, pa je tako za *P. regenerata* i *P. trichocarpa* dobijena linearna regresija formule:

$U = 2,3467 k + 51,476$, gdje k — označava procenatualno učešće srčike. Koeficijent korelacije iznosi 0,77

J. M.

DK 634.0.811 — Dr ZOLTÁN FILLÓ:

A Fehér fűz (Salix alba L.) anatómia i vizsgálata. (Ispitivanje anatomske građe drveta bele vrbe). Faipari kutatószak, 1964, 2 szam, Budapest — 24 str, 7 tab., 11 graf.

Od stabla bijele vrbe, s područja Šumskog gazdinstva Baja, starosti 48 godina, uzeti su uzorci za ispitivanje s visine 1,0, 7,0 i 14,0 m; dok su uzorci za ispitivanje anatomske građe panjevine uzeti iz grana prečnika 3 i 5 cm.

Uzorci su uzimani od svakog goda u pravcu tenziiono-kompresiono drvo, pa su dobiveni rezultati:

— da je prosječna širina godova u deblju, ovisno od visine presjeka, varirala od 3,5 do 4,2 mm, dok je kod granja iznosila nešto više tj. 4,6 mm;

— dužina drvnih vlakana u deblju je iznosila: 390—1088—1960 mikrona, a u granjevini: 360—682—1100 mikrona;

— prosječna dužina drvnih vlaknaca deblovine u prvoj godini života je iznosila 580 mikrona, da bi otprilike u desetoj godini dostigla dužinu 1050 mikrona;

— učešće drvnih vlaknaca u deblovinu iznosi prosječno — 49,3%^o, a u granama — 55,4%^o; sudova u deblovinu — 41,2%^o, a u granjevini — 34,9%^o; i parenhima u deblovinu — 9,4%^o, i u granama — 9,8%^o;

— prosječni dijamer drvnih vlaknaca u drvetu debila je bio 17,5 mikrona, a u drvetu grana 15,7 mikrona;

— odnos debljina zida prema lumenu je u deblju bio 2,2 : 1, a u granjevini 1,4 : 1.

Iz drva ovog stabla su u fabrici ploča vlaknatica u Mohaču napravljeni uzorci koji su prilikom ispitivanja dali srednje vrednosti:

Svojstvo	Ploče vlaknaticе	
	iz debila	iz granja
specifična težina kp/m ³	1001	985
čvrstoća na savijanje kp/cm ²	407	439
čvrstoća na raslojavanje kp/cm ²	222	212
upijanje vode u toku 24 sata — %	18,6	16,9
bubrenje — %	14,0	12,8
linearno utezanje — %	0,76	0,67

Na osnovu rezultata ispitivanja, autor je došao do zaključka da se sitan materijal, tj granjevina, može upotrebiti za izradu ploča vlaknatica.

J. M.

DK 634.0.812.7 — H. GÖTZE:

Über die Druck, Zug- und Biegefestigkeit des Pappelholzes. (Čvrstoća na pritisak, savijanje i vlak topolovog drveta). Holztechnologie 5/1964, 10 str., 4. tab, i 20.

Predmetom ispitivanja bila su stabla evroameričkih kultivara — regenerata i marlandica, starosti 20—24 godine, dok je materijal za ispitivanje svojstava panjevine i granjevine uzet s 38-godišnjeg stabla *P. trichocarpa*.

Srednja vrijednost čvrstoće na pritisak, kod zapremninske težine u atro stanju 0,35 p/cm³, potpuno suhog drva *P. regenerata* iznosila je — 517,7 kp/cm², a za *P. marlandica*, pri zapremninskoj težini na 0%^o—0,39 p/cm³, bila je — 585,9 kp/cm².

Pri zapremninskoj težini granja 0,47 p/cm³, srednja vrijednost čvrstoće na pritisak kod *P. trichocarpa* bila je 637,9 kp/cm², a panjevine — 451,4 kp/cm².

Čvrstoća na pritisak u stablu topole se povećava od panja prema vrhu, a isto tako se ponaša i u granju, dok u žilama, s udaljavanjem od panja opada.

Autor je ustanovio korelaciju između zapremne težine i čvrstoće na pritisak, pa jednadžbe regresije glase za

P. marilandica $p = -7660 r_0^2 + 7532,8 r_0 - 1180,1$
 P. regenerata $p = -10420 r_0^2 + 8916,4 r_0 - 1318,2$

Između modula elastičnosti čvrstoće na savijanje i čvrstoće na pritisak za topolovinu je također ustanovljena pravolinijska regresija;

$p = 0,00408 E_0 - 22$, čiji je koeficijent korelacije visok ($r = 0,722$).

Prema tome, autor je pronašao korelaciju između čvrstoće na pritisak i čvrstoće na savijanje, a jednadžba glasi:

$s = 1,508 p - 186,788$, čiji je koeficijent korelacije — 0,8763.

Čvrstoća na zatezanje paralelno s vlakancima pri standardnoj vlažnosti 12% i presjeku epruvete 5×12 mm, iznosila je:

$z = 582,15 \text{ kp/cm}^2$ za P. regenerata i

$z = 616,86 \text{ kp/cm}^2$ za P. marilandice

Maksimalne vrijednosti su dobijene za P. regenerata 1160 kp/cm^2 , a za P. marilandica — 1275 kp/cm^2 . I kod ovog svojstva, za ove dvije sorte topola, ustanovljena je pravolinijska korelacija između zapremne težine u potpuno suhom stanju, pa je dobivena sljedeća jednadžba:

$z = r_0 - 673,05$, s koeficijentom korelacije — 0,779.

Modul elastičnosti čvrstoće na savijanje kod 12% vlage je dao sljedeće vrijednosti:

P. regenerata — 31.100—118.900 kp/cm^2 ,

P. marilandica — 61.201—126.300 kp/cm^2

Korelacija između zapremne težine i čvrstoće na savijanje ima sljedeću jednadžbu regresije:

$s = 3306,615 r_0 - 589,078$

Kod ispitivanja statičkog savijanja, zapažena su 3 tipična izgleda lomova: iverasti, tup i nazubljeni (školkasti). Izgleda da se dugi iverasti lomovi dešavaju u drvu iz perifernih zona, dok tupi i nazubljeni (školkasti, ljuskasti) lomovi preovladavaju kod topolovog drva iz unutrašnjih zona bližih sruu. Međutim, nadena je razlika u sadržaju celuloze i lignina, pa tako ona iznosi:

	kod tupih lomova	kod iverastih lomova
celuloza — %	48,67	50,26
lignin — %	26,04	25,37

Čvrstoća na savijanje na 12% je kod P. marilandica dala srednju vrednost — 686,84 kp/cm^2 .

Korelacija između modula elastičnosti čvrstoće na savijanje i same čvrstoće na savijanje ustanovljena je na jednom stablu od obje sorte, i dobiveni su sljedeći rezultati:

P. marilandica — $s = 0,005402 E_0 + 194,81$; $r = 0,79$

P. regenerata — $s = 0,005603 E_0 + 194,81$; $r = 0,79$

J. M.

DK 634.0.836.1 — N. A. MOROZOV, D. A. ŠCEDRO:

Izgotovienie cainopressovannoj mebeli s adnovremenoj otdelkoj. (Izrada prešanog namještaja s jednovremenom obradom). »Lesnaja promišljenost« Moskva, 1965.

Po svojoj metodologiji, knjiga je podijeljena na uvodni dio i osam glava:

1. Razvitak proizvodnje prešanih proizvoda u inozemstvu i SSSR.
2. Karakteristike i perspektive razvitka prešanog namještaja.
3. Polazne komponente za izradu pres-mase za izradu prešanih proizvoda. Priprema pres-mase.
4. Režimi prešanja. Fizičko-mehanička svojstva prešanih proizvoda.
5. Metodi prešanja. Preše.
6. Postrojenja za prešanje.
7. Obrada prešanih proizvoda.
8. Organizacija proizvodnje prešanih proizvoda.

— U uvodnom dijelu ističe se zastarjelost proizvodnje namještaja s klasičnim mašinama. Upoređujući postojeće metode proizvodnje s metodom prešanja namještaja, s jednovremenom obradom konstatira se da se produktivnost može povećati čak i za 12—18 puta, uz sniženje troškova proizvodnje za 3—5 puta.

Novi metod proizvodnje omogućava:

1. poboljšanje vanjskog izgleda, čvrstoće i produženje vijeka trajanja;
2. sniženje potrošnje visokokvalitetnih deficitarnih vrsta drva;
3. mogućnost upotrebe ogromnih količina otpadaka;
4. povećanje produktivnosti rada;
5. široko uvođenje automatizacije.

— U prvoj glavi, dat je kronološki prikaz razvitka ove tehnologije od samog početka (1949. god.) pa do današnjih dana. Dati su osnovni metodi izrade prešanog namještaja, i to: metod nazvan »termodin« koji se zasniva na »aktiviranju« lignina koji se nalazi u drvu. Po ovom metodu, lignin dobija ulogu veziva za povezivanje čestica drva. Drugi metod je »polipres«. Za prešanje po ovom metodu, koriste se drvene čestice uz doatak prirodnih smola. Treći, kao najperspektivniji, smatra se metod »Vercalit«. Po ovom metodu prešaju se drvene čestice sa sintetskim ljepilima.

— U drugoj glavi, date su karakteristike ovako izrađenog namještaja, u odnosu na savremene zahtjeve potrošača. Također su opisane prednosti prešanja namještaja u odnosu na namještaj od ploča iverica. Data je kombinacija dimenzija pojedinih dijelova visoko unificiranog izbora malogabaritnog namještaja koje odgovaraju tehnologiji proizvodnje. Data su uputstva za konstrukciju namještaja obzirom na ovu tehnologiju izrade.

— U trećoj glavi, opisuju se polazne komponente pres-mase za izradu prešanih proizvoda. Date su detaljne karakteristike drvenih čestica u odnosu na veličinu, vlažnost, vrstu drva i dr.

Pored toga, u ovoj glavi navode se karakteristike ljepila, raznih dodataka za poboljšanje kvaliteta pres-mase, maziva za podmazivanje preša. Poseban značaj dat je vlažnosti pres-mase. Opisan je sastav pres-mase s formulama za određivanje količine pres-mase u zavisnosti od specifične težine proizvoda.

Opisani su metodi pripreme pres-mase.

— U četvrtoj glavi, opisani su režimi prešanja i mehaničko-fizička svojstva prešanja proizvoda. Detaljno je obrađena gustoća pres-mase i značaj iste za kvalitet proizvoda. Dati su grafički prikazi specifične težine u zavisnosti od specifičkog pritiska, kao i grafičkon promjene temperature proizvoda po poprečnom presjeku. Detaljno su prikazana mehanička i fizička svojstva uz više grafikona i tabela.

— U petoj glavi opisani su metodi prešanja i vrste preša. U okviru metoda prešanja opisane su metode jednopozicionog i višepozicionog prešanja, metod predprešanja, metod proporcionalnog prešanja i metod prešanja s jednovremenom obradom. Data je detaljna klasifikacija preša između kojih: preše za profilane elemente, preše za proizvodnju vrata, proizvoda konusnog, cilindričnog i sandučastog oblika.

Opisane su metode zagrijavanja preša: preše s parnim zagrijavanjem, s električnim zagrijavanjem, zagrijavanje strujom visoke frekvencije i metod zagrijavanja visokotemperaturnim toplonositeljima. Također su daa objašnjena za projektiranje preša.

U šestoj glavi, opisuju se postrojenja za prešanje s detaljnim opisom najvažnijih čvorova ovih postrojenja.

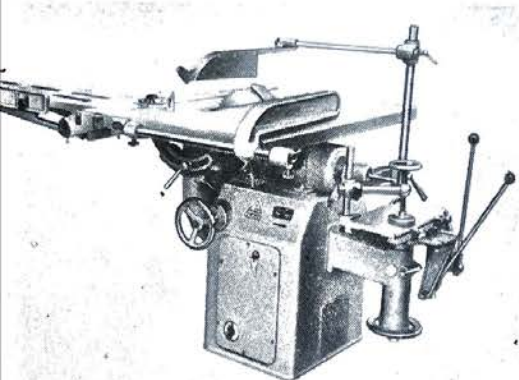
— U sedmoj glavi, opisuju se obrada prešanih proizvoda. Iznijete su metode obrade jednovremeno s prešanjem i obrada nakon prešanja. I u jednom i u drugom slučaju, obrada se može vršiti: specijalno obojenom piljevinom, furnirom, plastičnim materijama, impregniranim papirom, raznim lakovima itd. Detaljno je opisana tehnologija obrade.

— U osmoj glavi, prikazane su poluautomatske i automatske linije za izradu prešanih proizvoda. Na kraju je data kratka analiza ekonomičnosti proizvodnje. Iz ove analize se vidi da je ova proizvodnja u potpunosti ekonomski opravdana. Tu ekonomičnost uslovljavaju:

- mogućnost jednovremene proizvodnje kako složenih čvorova tako i gotovih proizvoda,
- zamjena skupog i kvalitetnog drva otpatkom,
- veliko smanjenje broja tehnoloških operacija,
- visoka tačnost izrađenih proizvoda,
- mogućnost organizacije proizvodnje na bazi visokog stepena automatizacije.

J. P.

POLJSKI STROJEVI ZA OBRADU DRVETA
OMOGUĆUJU PRIMJENU RACIONALNIH
METODA OBRADE!



KRUŽNA PILA S PODESIVIM STOLOM type DPSB
upotrebljava se u svim pogonima za obradu drveta
za uzdužno i poprečno piljenje, ravno ili ukoso i za
bušenje rupa primjenom dodatnog stola za bušenje.

poprečno rezanje dugih komada moguće je
primjenom dodatnog rotirajućeg stola

promjer pile	400/500 mm
brzina pile	3000 okr./min.
maksimalna visina rezanja	90/140 mm
maksimalna širina rezanja	530 mm
maksimalni promjer bušenja	16 mm

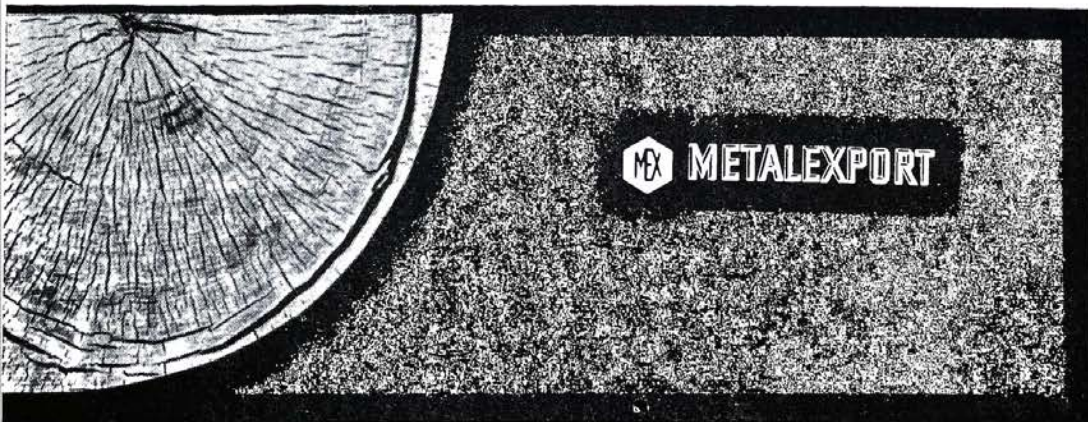
SVE STROJEVE ZA OBRADU DRVETA KOJE
TREBATE ZA VAS POGON MOŽETE NABAVITI
S JEDNOG IZVORA!

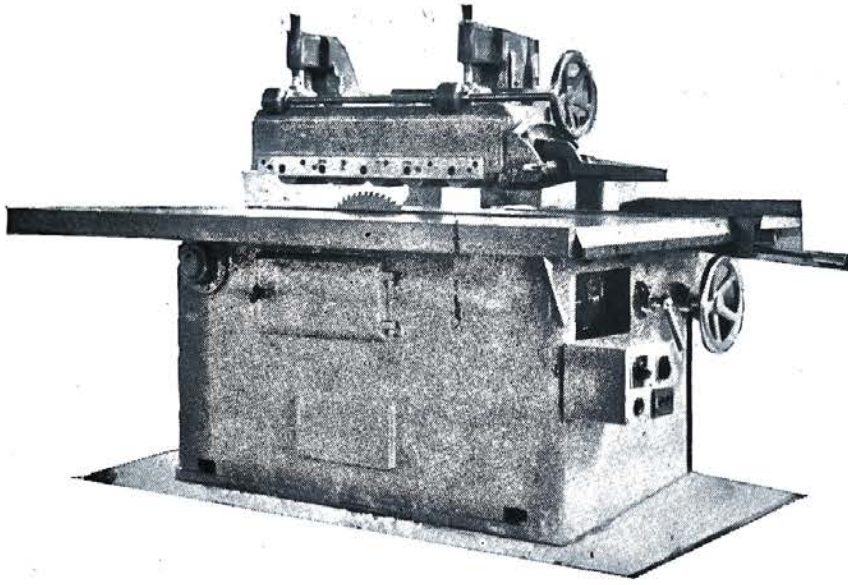
Za sve obavijesti obratite se na zastupnika
za Jugoslaviju, poduzeće

A D R I A, Inostrana zastupništva

B e o g r a d

Trg bratstva i jedinstva 3





Automatska kružna pila tipa »AC«

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

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BLANJALICE, RAVNALICE, KOMBINIRKE, TRACNE PILE, CIR-
KULARE, POVLACNE PILE, KLATNE PILE, OBLICARKE, TRUP-
ČARE, HORIZONTALNE BUSILICE, ZIDNE BRUSILICE ZA
ČVOROVE, GLODALICE, VISOKOTURAZNE GLODALICE, LAN-
ČANE GLODALICE, TRACNE BRUSILICE, VALJAČICE, RAZME-
TAČICE, AUTOMATSKE BRUSILICE NOZEVA, AUTOMATSKE
BRUSILICE PILA.

BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58