

1962. JÚLIUS

# FAIPAR



FAKUTATÓ INTÉZET  
ÉRKEZETT  
463 1962. JÚL. 27

# F A I P A R

Főszerkesztő:  
RÓKA PÁL

Szerkesztő:  
JASZAI KÁROLY

Felelős kiadó:  
SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:  
Bozsó László,  
Ezsiás Pálné,  
Juhász István,  
Lázár László,  
Lonkai János,  
Somogyi László,  
Stróbl Kálmán,  
Szabó Dénes,  
Szvetkó Nándor

## TARTALOM

<i>Tasnády Kálmán: A műszerezés és automatizálás néhány kérdése a faipar fejlesztésének tükrében</i> .. .. .	193
Fapácok alkalmazása és feldolgozása. Áttekintés a pácolási technika jelenlegi helyzetéről .. ..	198
<i>Derrick Alan: Kutatómunka a lemezelt ajtó gyártásban</i> .. .. .	210
<i>V. M. Cuhlo: A forgácslapok rétegleválásának okairól, melegprésekben történő furnérozásokról</i>	212
<i>Bálint Gyula: Faanyagok védelme a világirodalomban</i> .. .. .	214
Műgyantaragasztók a bútorgyártás számára .. ..	221
Egyesületi hírek .. .. .	224

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ташнади, К.: Некоторые вопросы снаряжения и автоматизации с точки зрения развития лесной промышленности</i> .. .	193
Применение и обработка морилок. Обзор настоящего положения техники морения .. .	198
<i>Дэрик, А.: Опыт исследовательской работы по производству плитовых дверей</i> .. .	210
<i>Цухло В. М.: О причинах отслойки при горячем прессовании древесно-стружечных плит</i> ..	212
<i>Балинт, Дю.: Обзор мировой спецлитературы по защите лесных материалов</i> .. .	214
Клеи из искусственной смолы, применяемые в мебельной индустрии .. .	221
Новости — Сообщения Общества по лесной промышленности .. .	224

## I N H A L T S

<i>Kálmán Tasnády: Einige Fragen betreffend Instrumentation und Automatisierung im Spiegel der holzindustriellen Entwicklung</i> .. .. .	193
Verwendung und Verarbeitung von Holzbeizen. Übersicht der heutigen Lage in der Beiztechnik .. .. .	198
<i>Alan Derrick: Forschungsarbeit in der Erzeugung der Sperrholztür</i> .. .. .	210
<i>V. M. Cuhlo: Ursachen der Schichtlösung bei Spanplatten im Falle Anwendung von Furnieren in Wärmepressen</i> .. .. .	212
<i>Gyula Bálint: Schutz von Holzstoffen in der Weltliteratur</i> .. .. .	214
Kunsthazklebstoffe zur Erzeugung von Möbel ..	221
Vereinsnachrichten .. .. .	224

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft  
Egy szám ára: 4,— Ft  
Megjelenik havonta  
Szerkesztőség címe:  
V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

62-10898-689/2 - Révai-nyomda  
Budapest, V., Vadász utca 16.

## A műszerezés és automatizálás néhány kérdése a faipar fejlesztésének tükrében

TASNÁDY KÁLMÁN  
okl. gépészmérnök, Erdőterv

A XX. században bekövetkezett rohamos ipari fejlődés merőben új iparágak születését, új technológiai eljárások kikísérletezését és bevezetését, továbbá a termelékenység és az ipar műszaki-, gazdasági színvonalának intenzív, szüntelen emelését helyezte előtérbe. A termelékenység emeléséért folytatott törekvés egyik legfontosabb láncszeme a műszerezés és automatizálás, amely önköltség és selejt csökkenéssel jár és beruházási költségei rövid idő alatt amortizálódnak. Meggyőzően bizonyítja azonban előnyeit az a tény is, hogy az egész világon ma lázas tevékenység folyik e kettős program megvalósítása és tovább fejlesztése érdekében.

A mi feladatunk a hazai ipar műszerezését és automatizálását mielőbb megvalósítani, de úgy, hogy ezzel a lehetséges legnagyobb gazdasági eredményt érjük el. Az automatizálás legyen eszköz iparunk kapacitásának és termelékenységének emelésére, valamint az önköltség csökkentésére és a dolgozók munkakörülményeinek megjavítására.

Köztudomású, hogy a termelő munkafolyamatok műszerezése, illetve automatizálása jelentős beruházásokat igényel. Jogos tehát a kérdés, hogy melyek a műszerezés és automatizálás gazdasági eredményei? Fejlett ipari országokban pl. a beruházásokra fordított összegekből 8—15% a műszerezésre és az automatizálásra eső hányad.

Ez a százalékos arány természetesen iparáganként erősen változó tendenciát mutat. Egyes iparágak termelő munkafolyamatainak automatizálása viszonylag egyszerűbb, gazdaságosabb, más iparágak pedig vagy egyáltalán nem, vagy csak igen kismértékben vannak automatizálva. A cél egyértelmű és közös: elsősorban új gyáraink, üzeink technológiai tervezé-

sénél, alapos és átgondolt gazdasági számítás után a széleskörű automatizálás mellett kell dönten.

A magyar állami műszeripar az 1950, vagyis születési éve óta bebizonyította, hogy életképes és fel tudja venni a versenyt külföldi riválisival szemben is. Egyes esetekben már oroszlan körmeit is megmutatta akkor, amikor egy-egy olyan műszert is produkált, amely világsikert aratott. Jelenleg azonban a magyar műszeripar a szükséges berendezéseket csak részben tudja rendelkezésünkre bocsátani, egyrészt a gyártás kapacitás elégtelensége miatt, másrészt azért, mert a szükséges sokféle műszer és automatika elem gyártásának csak egy részével foglalkozik. Ennek azután az a következménye, hogy a műszerezés és automatizálás előttünk álló feladatainak megoldásához jelentős deviza keretekre is szükség van.

Nyilvánvaló, hogy csak akkor szabad üzeinket nagy költséggel és deviza felhasználásával műszerezni és automatizálni, ha a vele elérhető gazdasági eredményekből a beruházás rövid idő alatt megtérül.

Vizsgáljuk meg röviden, hogy egy beruházás gazdaságosságát milyen tényezők befolyásolják, illetve határozzák meg:

1. mibe kerül a beruházás;
2. mibe kerül a beruházott műszerek és automatikák üzemben tartása;
3. melyek az elérhető gazdasági eredmények.

A műszerezéssel és automatizálással elérhető gazdasági eredmények különfélék lehetnek aszerint, hogy a műszerezés vagy az automa-

1. a termelő berendezés kapacitását növeli;
2. a gyártott termék selejtjét csökkenti;

3. a gazdaságosságot növeli, tehát ugyan abból az alapanyagból több kész terméket állít elő;

4. energia megtakarítást biztosít;

5. a dolgozók munkáját megkönnyíti;

6. a karbantartási költségeket csökkenti;

7. effektív létszámot csökkent.

E kérdés tárgyalásánál nézzünk meg néhány tényadatot más iparágaknál.

A villamos iparnál egy erőműben hővezénylő létesítésével a létszámot 109 főről 70 főre lehetett csökkenteni, annak ellenére, hogy a beépített műszerek száma jelentősen megnövekedett.

Egy 100 tonnás erőműi gőzkazán, amelynek automatikája kb. 2 500 000,— Ft-ba kerül, évente kb. 50 000 000,— Ft értékű szemet használ el, ha feltételezzük, hogy az automatika révén csak 2% fajlagos energiafogyasztás-csökkenést biztosít, a berendezés így is 2 és fél év alatt megtérül.

Az NDK-ban egy kohó adagolás gépesítése és automatizálása révén 181 fővel lehetett a létszámot csökkenteni, illetve évente 3¼ millió márkát megtakarítani és így a berendezés egy évnél rövidebb idő alatt megtérült.

Csehszlovákiában Kadlec mérnöknek az „Automatizálás” című folyóirat 1960. évi 3. számában megjelent cikke szerint a Siemens—Martin-kemencék részleges automatizálásánál 3%-os tüzelőanyag-megtakarítással számolnak. Egyes megvizsgált kemencéknél a beruházási költségek megtérülése 0,5—4,5 év között van.

A Szovjetunióban a fenti cikk szerint az automatizálás révén átlagosan 7—10% termelékenység-emelkedést értek el.

A faiparon belül is van példa a helyes és követendő automatizálásra. A Mohácsi Farostlemezgyár programvezérlésű klímakamrái, vagy a hőprések automatikája nemcsak a szükséges emberi beavatkozások számát csökkenti, hanem a lemezek előállításánál, préselésénél, vagy utókezelésénél az egyes rész-munkafolyamatok optimális adottságait biztosítja és emellett pl. a klímakamráknál jelentős hőenergia-megtakarítással is jár. Ez utóbbi esetről a gazdaságosságot természetesen kifejezni gyakorlatilag nem lehet, mert ki lenne az, aki egy drága pénzben beépített automatikát leállítana néhány hétre csak azért, hogy lássa, mennyivel dolgozik rosszabbul a berendezés. Ez a legtöbb esetben műszakilag sem valósítható meg, mert a korszerű termelő berendezés automatizálás nélkül nem is tartható üzemben.

A faipar jövőben megvalósuló nagy beruházásainál már a tervezés során a legnagyobb gondot kell fordítani az egyes munkafolyamatok automatizálására és az üzem átfogó ellenőrzéséhez szükséges műszerezésre. Ez kétségtelenül komoly többletköltséget jelent, ez azonban viszonylag rövid idő alatt megtérül.

A műszerezéssel és automatizálással elérhető rendkívül jelentős gazdasági előnyök mellett azonban hibák is bőven akadnak. Ennek bizonyítására meg kell említeni azt, hogy más

iparágaknál több milliót tesz ki a felszerelt, de valamilyen ok folytán üzemben kívül álló műszerek értéke. Célszerűnek látom, hogy megvizsgáljuk ennek okát és levonjuk a hibákból a faipar hasznára a tanulságot.

Az elkövetett általános hibákra a múltban megtartott Országos Műszerezési Konferencia mutatott rá. Ezek az alábbiak:

1. A beszerzett, elsősorban hazai műszerek nem megfelelő minőségűek, de előfordul az is, hogy ez a panasz egyes importműszereknél is fennáll.

2. Nincs elegendő szakember a felszerelt műszerek megfelelő karbantartásához.

3. A műszerezés és automatizálás tervei helyenként hibásak. Ez ismét a szakemberhiányra vezethető vissza. Kevés a jól képzett és megfelelő üzemi tapasztalattal rendelkező tervező mérnök.

4. Meglevő és termelő üzemek teljes, vagy részleges automatizálásánál nem vizsgálják meg alaposan azt, hogy az a berendezés egyáltalán alkalmas-e automatizálásra. Gyakori eset az, hogy a műszerezést és automatizálást egyszerűen valósítják meg és csak a megvalósítás után derül ki, hogy a termelő berendezést előbb át kellett volna építeni.

5. Természetes, hogy a jelentős mértékben műszerezett és automatizált üzemek részére megfelelő szakkaderek szükségesek. Műszerkarbantartó műhelyeket kell létesíteni megfelelő felszereléssel. Ezeknek hiánya az elmúlt években erősen kidomborodott.

Az országosan jelentkező műszerészhiány miatt célszerű lenne az, hogy a végző műszerész tagozatú mérnökök közül a jelentős mértékben automatizált faipari üzemek egy-egy főt kapjanak, különösen azok az üzemek, ahol az igény fokozottabban mutatkozik.

Most, amikor jelentős faipari beruházások valósulnak meg a második ötéves terv során, és a műszerezés és az automatizálás terén tenni valóink megsokszorozódnak, szükségesnek tartanám, hogy az Országos Erdészeti Főigazgatóság is megvizsgálja, hogy intézeteinél, vállalatainál műszerezéssel, automatizálással, illetve annak fejlesztésével hányan foglalkoznak. Feltehetően érdekes képet kapnánk, amelyből messzemenő következtetéseket lehet levonni a fejlesztés érdekében.

A műszerek és automatikák üzemeltetése és karbantartása természetesen jelentős költségekkel jár. Aki figyelemmel kíséri az automatizálással kapcsolatos bel- és külföldi szakirodalmat az erre is talál utalást. Egy amerikai adat szerint egy műszerész 110 érzékelőt kezel és egy műszerész évente 200 dollár karbantartási költség esik. Belföldi adatok szerint a villamosenergiaipar, ahol jelenleg a műszerezettség a legmagasabb fokon áll, 60 érzékelőre alkalmaz egy műszerészt iparági átlagban. Ezek a számok nem képezhetnek azonban közvetlen összehasonlítási alapot, mert ennek gazdaságosságát az egyes üzemekkel kapcsolatban egyenként kell megvizsgálni a következők szerint:

1. Az üzem mennyire jó és érzékeny műszerekkel van felszerelve.

2. Ezek mennyire védetten vannak elhelyezve. Gyakori ugyanis az az eset, hogy precíz, rendkívül érzékeny műszereket és jelfogókat, meleg, poros, vagy intenzív rázkódtatásnak kitett helyeken üzemeltetnek. Ebben az esetben természetesen gyakoribb karbantartásra és javításra van szükség.

3. Milyen magas a rendelkezésre álló szakáderek szakmai színvonala.

4. Az üzemeltető milyen mértékben rendelkezik megfelelő műszerész-műhellyel és szerzőkkel.

5. Milyen jellegű az üzem.

Ezek a tényezők determinálják a karbantartási költségeket.

A karbantartási költségekkel kapcsolatban a világ szakirodalmában rendkívül kevés adat jelenik meg, az előzőekben vázolt összehasonlítási alap hiánya miatt. A rendelkezésünkre álló másik amerikai adat szerint a teljes műszerezés beruházási költségének 14,5%-át fordítják évente a felszerelt és üzemben tartott műszerek karbantartására.

Ezek az adatok élénken rávilágítanak arra, hogy a karbantartási költségek mennyire jelentősek és népgazdaságunk szempontjából mennyire fontos számunkra a műszer karbantartás költségeinek csökkentése. Gazdasági vezetőinknek tehát ellenőrizni kell azt, hogy hogyan vannak ezek a követelmények vállalkozásainknál biztosítva és ennek alapján a szükséges intézkedéseket mielőbb meg kell tenniük.

A jövő nagy feladatainak megoldásánál, de a jelenleg üzemelő faipari gyáraink részleges automatizálásánál is az eddiginél nagyobb előrelátással kell dolgoznunk és egy-egy feladat megkezdése előtt:

1. szakemberekkel meg kell vizsgáltatni, hogy a kérdéses berendezés vagy részmunka folyamata automatizálásra egyáltalán alkalmas-e és nem kell-e előzőleg a termelő berendezést korszerűsíteni,

2. előzetesen meg kell állapítani, hogy az automatika üzemeltetése és karbantartása milyen követelményeket fog az üzemmel kapcsolatban támasztani,

3. a tervezés színvonalának emelése érdekében tervezőinket fokozatosan és egyre mélyebben be kell vonni a kivitelezés ellenőrzésébe és az üzembehelyezési munkákba. Ugyanakkor lehetőséget kell teremteni szakembereink részére külföldi tapasztalatok megszerzésére is tanulmányutak biztosításával.

A fenti általános érvényű megállapítások után néhány konkrét javaslatot kívánok tenni a faipari üzemek műszerezésével és automatizálásával kapcsolatban. Ezt a kérdést vizsgálat tárgyává téve megállapítható, hogy sok tennivaló akad szakembereink számára, ha a faipar ezen a téren is fel kíván zárkózni más, fejlettebb iparágak mögé. Összehasonlításként elég megemlíteni a villamosenergia- és a vegyipar helyzetét ezzel kapcsolatban.

Tervezés alatt álló új és korszerű üzemeknél a lehető legmagasabb szintű műszerezést és automatizálást kell megvalósítanunk, hogy ezzel is biztosítsuk a világszínvonal elérését.

Termelő üzemeknél csak fokozatosan, lépésről-lépésre haladva lehet eredményeket elérni. A cél az, hogy viszonylag kis beruházással, minél nagyobb népgazdasági haszon származzék. Ezt a szempontot minden esetben figyelembe kell venni, akár a technológiai folyamat, akár pedig az energiaszolgáltatás és felhasználás vonalán kezdjük is el a tervszerű műszerezést.

A technológiai munkafolyamat műszerezése, illetve automatizálása pl. a forgácslapgyártás terén, ma még rövid múlttal rendelkezik. Kevés hazai és még kevesebb külföldi tapasztalat áll a tervezők és üzemeltetők rendelkezésére. A szükségessé váló műszerek és automatika elemek döntő többségét importálnunk kell és ez komoly megterhelést jelent. A teljes folyamatot — meglévő üzem esetén — egy lépésben lehetetlen automatizálni. Feltétlenül szükséges ilyen esetben a technológussal egyetértésben egy átfogó automatizálási előterv készítése. Ennek alapján folyamatosan kell megvalósítani az egyes rész-munkafolyamatok automatizálását, gondosan ügyelve arra, hogy az átfogó előtervnek megfelelően a már automatizált munkafázisok egymással összhangban legyenek.

Az üzembe helyezett automatikák működését, valamint a gépi berendezésnek, az üzem irányítása szempontjából legfontosabb jellemző adatait megfelelő jeladó — jelfogó rendszeren keresztül egy központi diszpécser asztalra kell továbbítani. Így valósítható meg az üzem irányításának fokozatos centralizálása, az esetenként adódó helyi üzemzavarok gyors felismerése és a szükségessé váló ellenintézkedések haladéktalan megtétele.

Példaképpen megemlítem, hogy ha egy forgácslap-gyárban a vasúti kocsikban folyamatosan beérkező mügyanta lefejtése több tároló tartályba történik, az egyes tároló tartályok pillanatnyi folyadékszintjét, természetesen elektromos szintjelzés segítségével a diszpécser asztalon jelezni kell. Vonatkozik ez természetesen a közép- és fedő forgács silók telítettség állapotának és számos más üzemi adatnak a jelzésére is. Az új tervezéseknél ezekre feltétlenül figyelemmel kell lenni.

A műszerezés és automatizálás révén elérhető gazdasági eredmények, vagyis a rövid amortizációs idő szempontjából a legtöbb teendő a meglévő üzemek energia-előállítására és felhasználására terén mutatkozik. Itt elsősorban a villamos energia felhasználásáról kell emléztetni. Előljáróban le kell szögezni, hogy a műszerezés és automatizálás szempontjából az üzemi secunder hálózatok lényegesen kedvezőbb helyzetben vannak, mint a hőenergia-termelés és felhasználás. A villamos berendezések tervezését, szerelését és üzemben tartását

országos szabványok determinálják és ezek betartását az áramszolgáltató vállalatok szigorúan ellenőrzik. Ezek a szervek az elektromos energia gazdaságos felhasználását is figyelemmel kísérik ( $\cos \varphi$ ). A transzformátorok védelmére is megfelelő automatikák, pl. Buchholz-relek stb. állnak rendelkezésre, a primer és sekunder árammérők, a motorvédő automaták, hőkioldók, gyors és lassú kioldású biztosítók, vagy a csillag delta kapcsolókról nem is beszélve.

A legnagyobb hiányosságok és így a legtöbb teendő a másik, az előzőhöz hasonló jelentős és fontos energiaágazatban, a hőenergia termelésében és felhasználásában mutatkozik. Hasonlítsuk össze bármelyik üzemben a villamos- és hőenergia-felhasználás módját és rendszerét, automatikáját, szerelvényeit és biztonsági rendszerét. A különbség rendkívül feltűnő. Ezt a legtöbb üzemi szakember és energetikus ismeri, tudja. Pedig ha arra gondolunk, hogy hazai viszonylatban az elektromos áramot csaknem kizárólag hőerőművek termelik, ennek a kérdésnek a jelentősége megnövekszik. Energiában rendkívül szegény országunk hőerőműveiben minden 0,5% hatásfok-javítás nagy jelentőségű és komoly tüzelőanyag-megtakarítással jár. Minden energetikus és műszaki szakember kötelessége, hogy a hőenergia-gazdálkodás terén is igyekezzék legalább olyan rendet teremteni, mint a villamos energia felhasználása terén. Mindenek előtt a termelt és elfogyasztott hőenergia mennyiségét kell ismerni, valamint annak jellemző mutatószámait (nyomás, hőmérséklet). Kazánüzemnél a kazántelepről eltávozó gőzmennyiség és a visszaérkező kondenzátum mennyisége közötti különbségből rögtön megállapítható a veszteség.

Ezeket az adatokat elsősorban ésszerű műszerezéssel lehet figyelemmel kísérni, melynek beruházási költségeit minden üzemnek vállalnia kell. Ilyen esetekben, amikor a műszerezés és automatizálás csak anyag-, vagy energiamegtakarítást eredményez és így a berendezés kezeléséhez, és karbantartásához szükséges műszerész-, vagy technikus létszámtöbblet miatt a vállalati termelékenységi mutató a berendezés üzembe lépése után is romlik, függetlenül attól, hogy az önköltség jelentősen csökken, a műszerezést és automatizálást nem kívánatosnak tekintik egyesek. Az ilyen egyoldalú szemlélet feltétlenül káros, mert nem veszi figyelembe azokat a felszabaduló munkaerőket, amelyek a felhasznált alapanyagokban, vagy energiában holt-munka formájában a népgazdaság más ágaiban megtalálhatók. Így szénmegtakarításnál, pl., azokat a dolgozókat, akik ennek következtében a szénbányászásban felszabadulnak, illetve többlet-szénmennyiséget termelnek.

A felsorolt néhány konkrét példa után térjünk vissza a faipar technológiai automatizálásának kérdésére.

Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy milyen mélységig automatizáljunk? Ismerve a faipar struktúráját, termékeinek és gyártástechnoló-

giájának sokrétűségét, nyugodtan leszögezhetjük, hogy általános érvényű, illetve egyes üzemek teljes automatizálásáról jelenleg nem lehet szó.

Ennek több oka van, melyek közül az egyik leglényegesebb, a magas beruházási költség. Bővebb fejtegetést ez nem igényel, mert ennek számottevő költségkihatásai közismertek. Súlyosbítja a helyzetet az, hogy egy automatikus berendezés leglényegesebb elemeit külföldről kell devizáért beszerezni, ami komoly teherterét népgazdaságunk számára. A hazai ipar a szükségessé váló automatika elemek közül jelenleg még viszonylag keveset gyárt és ezeket sem minden esetben kifogástalan minőségben. Rendkívül nagy hiány mutatkozik pl. az ún. végállás- vagy helyzetkapcsolók választékában is. A kereskedelemben hazai viszonylatban kapható helyzetkapcsolók szerkezeti kialakításuk miatt faipari üzemek automatikájánál nem minden esetben megfelelőek és megbízhatóak. Ezek a kapcsolók — merev áttételeztségük miatt — a működtető mechanikai impulzus, pl. elmozdulás hatására bekövetkező meghatározott kapcsolószár elmozdulásánál zárják, illetve nyitják az automatika áramkörét. Pillanat zárásra vagy nyitásra általában alkalmatlanok. Erre a célra a Mohácsi Farostlemezyárban működő és nagy deformációra, lehajlásra képes acélrótos működtetésű helyzetkapcsolók az alkalmasak.

Modern automatika elképzelhetetlen időrelék nélkül. Az egyes munkaciklusok automatikus vezérlése előre meghatározott időrendben, csak megbízható működésű időrelék segítségével valósítható meg. Jelenleg ezeket a cikkeket is importálnunk kell.

A teljes automatizálásnak másik nagy akadálya a szakember-hiány. Ez a kérdés elsősorban nem a tervezés vonalán mutatkozik, bár itt is részben fennáll, de főleg üzemi viszonyok között. Az előzőekben már írtam az üzemek műszerész- és automatika szakmérnök-hiányról. Itt csupán arra szeretnék kitérni, hogy az elkészült automatikák karbantartása és esetleg gyors javítása is rendkívül fontos tényező. Előfordult néhány esetben, hogy az automatika kisebb jelentőségű hiba következtében felmondta a szolgálatot és ilyenkor a rendszertelen, kapkodó hibakeresés és a szerelők hiányos képzettsége miatt az üzem több órás leállása következett be. Hogy ez mit jelent termelésükiesésben, azt üzemi vezetőink bizonyára jól tudják. Rendkívül fontos tehát, hogy a jól műszerezett és automatizált üzeink szakképzett, megfelelő gyakorlattal rendelkező szakmunkás-részleggel és jól felszerelt műhellyel rendelkezzenek, mert tervszerű karbantartás és gyors hibaelhárítási lehetőség nélkül az ipari automatikák inkább terhet jelentenek, mint hasznot. Az itt mutatkozó szakember-hiány egyaránt vonatkozik alsó, középső és felső műszaki káderekre is.

Végül a teljes automatizálás harmadik akadálya a faipari üzemek gyártástechnológiájának jelenlegi helyzete is. A modern, teljesen auto-

matizált üzem megvalósításához elengedhetetlenül szükséges új, korszerű technológiai irányelvek kidolgozása. Itt nem azt szeretném leszögezni, hogy a technológiát kell az automatika kívánalmaihoz átalakítani, hanem a technológus, a gépész és elektromos szakember szoros együttműködésére és közös erőfeszítésére van szükség a jövő faipari üzeleinek megalkotása érdekében. Ha ez az együttműködés a jövőben az eddiginél még szorosabb és gyümölcsözőbb lesz, akkor minden bizonnyal ennek elsősorban a faipar fejlesztése látja a hasznát.

A teljes automatizálás helyett előtérbe lépnek a különböző és célszerűen kialakított félautomatikus rendszerek. Ez azért is célszerű, mert jelenleg a faipari munkafolyamatoknál még csaknem minden esetben emberi beavatkozásra is szükség van. Olyan különböző jellegű műveleteket kell ugyanis elvégezni, amelyeket automatizálás szempontjából előre definiálni nem lehet. Éppen a faipar sokrétű és sok különböző munkafázisa miatt az egyes ciklusok között kisebb-nagyobb időrendi eltolódások is felléphetnek, amelyek elhárítására — sőt tovább menve még a lehetőségeinek elhárítására is — a jövőben nagy gondot kell fordítani.

Gyakran találkozunk üzeinkben kizárólag egy-egy gép irányítására és működtetésére szolgáló helyi automatikával is. Amennyiben

a munkagépet valamely bel- vagy külföldi gépgyár gyártja, akkor az ilyen részautomatikák fejlesztése a gyár tervezőinek feladata. Egyedi tervezésű és gyártású faipari gépeinknél ezen a téren a lehető legnagyobb mérvű automatizálásra kell a jövőben törekedni, de úgy, hogy ezek később egy átfogó automatizálási tervbe zökkenőmentesen beilleszthetők legyenek. Jó példának tartom a Nyugatmagyarországi Fűrészek V. forgácslap üzemében működő Hombakapritógép automatikájának beépítését az I. sz. automatika rendszerbe.

Kétségtelenül megállapítható, hogy a műszerezés és automatizálás komoly gazdasági eredménnyel jár és a népgazdaság érdekében mielőbb hozzá kell fogni a megvalósításához. Az ismertetett és így rendelkezésünkre álló néhány gazdaságossági adat mindenestre megmutatta, hogy a műszerezéssel és automatizálással olyan eredmények érhetők el, amelyeknél a befektetett összeg a legmagasabb gazdasági hatékonyságot biztosítja.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balázs Péter:* A műszerezés és automatizálás gazdasági eredményei.  
*Loszijevszkij:* Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban.  
*Száday Rezső:* A szabályozás elmélet elemei.

## Fapácok alkalmazása és feldolgozása Áttekintés a pácolási technika jelenlegi helyzetéről\*

A fapácolási technikában negyven év óta lényegesen előrehaladás nem mutatkozott. A fapácok alkalmazása és feldolgozása még mindig azok feltalálói — Emil Jansen és Wilhelm Zimmermann részéről —, az 1954-től 1910-ig terjedő időszakban lerögzített munkamódszerek szerint történt. Az érdekelt szakember számára élvezetet nyújt az első közlemények átlapozása és az első szakkönyvnek, nevezetesen dr. Wilhelm Zimmermann — 1910-ben megjelent —, „A fa pácolása és színezése“ című művének tanulmányozása. A fapácolás területén ez a könyv a mai napig a legjelentősebb kiadványok közé tartozik és alapul szolgált csaknem valamennyi későbbi szak- és tankönyv számára. Meglepő, hogy a szerző már több mint ötven évvel ezelőtt, milyen előrelátással rögzítette le és ismertette átfogó és kimerítő módon azokat a technikai munkamódszereket, amelyek mindmáig megőrizték érvényességüket. Tekintettel erre az anyagra, amely a szakterület iránti igen nagy szeretetről tanúskodik, a szerzőnek nehezére esik a fapácolási technika jelenlegi állásáról beszámolni. Ha meggondoljuk, hogy a fa felületkezelésének úttörői a legszerényebb eszközökkel mily teljesítményekre voltak képesek, akkor nekünk, kiknek a modern kémia és technika valamennyi lehetősége rendelkezésre áll, nagyon szerényeknek kell lennünk.

A bútorgyáraknak a nagyipari gyártási módszerekre az utóbbi években bekövetkezett átállása jelentős mérvben leegyszerűsítette és meggyorsította a fa felületkezelését. A pácolási technika, mint a felületkezelésének egy része, erről a fejlődéstől nem maradt érintetlen. Ez mindenekelőtt abban érezte hatását, hogy a vegyi pácolás, a maga hosszú fejlesztési idejével és aránylag nagy érzékenységgel, a sorozatgyártás számára jelentőségét gyakorlatilag teljesen elvesztette. Kétségtelen, hogy kézműipari üzemek — sőt, nagy bútorgyárak is, amelyek a gyártási folyamatban még kézműipari módszereket alkalmaznak —, a több komponensű pácok nyújtotta különleges előnyöket hasznosítani tudják, a szalagrendszerű termelés azonban erre képtelen. Sematikus, gyors és biztonságos feldolgozás az, amit a korszerű fapácoktól elvárunk és amit azok valóra is váltanak. A fapácolási technika, különösen pedig a fapácok felhordási eljárásainak fejlődése nem volt különösen gyors ütemű. Az ecsetről és szivacsról áttértek a szórópisztoly használatára és a kisbútoroknál, rádiószekréyeknél és székeknél előtérbe került a mártóeljárás.

A fapácok automatikus szórása tulajdonképpen csak az ismert lehetőségek egyik alkalmazása. Öntési eljárással még nem pácolnak, és

a fapácok hengerlése egyelőre még eléggé problematikus. Alig lehet másnak, mint hatásvadászatnak felfogni, amikor újabban bizonyos érdekeltségek a fapácok hengerlését a fejlődés csúcspontjaként propagálják. Szerzőnek nem áll szándékában a fapácok hengerlésének elvi lehetőségét kétségbe vonni Csak az ellen a hétköznapi leegyszerűsítés ellen kíván óvást emelni, amelyet a hírverés a következő formában kíván a bútorgyárakkal elfogadtatni: „Hogyan, Önök még nem hengerlik a fapácaikat? Akkor Önök reménytelenül maradiak.“ A dolgok nem ilyen egyszerűek és érdemes lesz ezeket a kérdéseket a későbbiekben még behatóbban megvilágítani.

A pácolómesterek vagy más felelős szakemberek gyakori ellenállása az új technikai munkamódok bevezetésével szemben, igen lényegesen ellensúlyozza az üzemekben tapasztalható racionalizálási lázat. Az igazi szakember képtelen elviselni, ha a minőséget munka-intenzitással kívánják pótolni. Sajnos, túl sokszor kell az ilyen szakembernek elviselni, hogy maradiságát szemére vetik és tiltakozásával magára kell vennie azt a kockázatot, hogy egy szép napon esetleg elveszíti az állását. Csak egy kompromisszumos lehetőség engedhető meg, melynek alapelve: „Racionalizálás: Igen! Minőségcsökkentés: Nem!“ A fán nem lehet erőszakot elkövetni. Nagyon jól kell ismerni a szakterületet annak megértésére, hogy nem a fával kell a kérdéses eljáráshoz, hanem az utóbbival kell a fához alkalmazkodni. A korszerű fapácolási technikának ma is számolnia kell a fa sajátosságaival. Több német minőségi bútorgyár meglátogatása világosan megmutatta, hogy sok bútorgyár a fapácolás művészetét ma már nem túl sokra értékeli. Lehet, hogy a modern bútorok és stílbútorok mai vásárlója ma már nem annyira kritikus és igényes, mint régebben. Talán éppen ezért kellene — a minőség elvének bátor hangoztatásával — kísérletet tenni az igények további csökkentésének megakadályozására.

### 1. A faanyag kiválasztása

Korábban a megfelelő fák és furnérok kiválasztása és összeállítása magától értetődő dolog volt. A modern sorozatgyártásban azonban a fának régi értelemben vett kiválogatása teljesen lehetetlen. Ma csak valamennyire egyöntetű fa vagy furnérok összeállítására lehet szorítkozni és meg lehet kísérelni a faanyagok alapszínében és struktúrájában (szövetében) mutatkozó túl nagy eltérések kirekesztését. A struktúra és szín szempontjából megfelelő furnérrönköket mindig a bútorok homlokrészei, a gyengébbeket pedig az oldalak és kevésbé szembetűnő részek számára irányozzák elő. A

\* A tanulmány közérdekű voltára tekintettel átvettük a „Bútor- és Fapácolóipari Lapszemléből.



furnérszabásznak a bútordarab későbbi külső megjelenésére döntő befolyása van. Az általa elkövetett hibákat egyáltalán nem, vagy csak igen nehezen lehet kijavítani. Egyöntetű furnérok összeállításával nyugodt és egységes páctónust lehet biztosítani. A cserzőanyag-tartalmú fáknál a megfelelő fa kiválasztása különösen fontos. Különböző cserzőanyag-tartalom — a fa egyöntetű külső megjelenése esetében is — a pác színeződésében jelentős eltérésekhez vezethet. A fa alapszínárnyalata, struktúrája, szívóképessége és cserzőanyag-tartalma a pácszínezést alig előrelátható módon befolyásolja. Könnyen érthető, hogy sötét színű fákon világos pácszíneket nem lehet elérni. Éppen úgy azt is el lehet képzelni, hogy egy bútordarabon feldolgozott fehér- és gőzölt bükk a pácszínezésben eltérésekhez és nehézségekhez kell, hogy vezessen. Ha makorét diószínűre kívánunk pácolni, úgy előnyös, ha világos színű fát választunk ki. Erősen vörös színű fán legjobb esetben közepes páctónust lehet elérni. A fa kiválasztásánál mindig figyelembe kell venni, hogy a fában levő minden egyes vonal és struktúra a pácolás után még jobban szembetűnik és kihangsúlyozódik. Fák, amelyek natúr (természetes) színű bútoron nyugodt és egyöntetű képet adnak, a pácolás után adott esetben igen eltérően hatnak.

## 2. A fa előkezelése

### a) Nedvesítés (vizezés)

A pácolás előtti nedvesítés célja a lenyomódott farostok felhúzása, hogy azokat azután csiszolással el lehessen távolítani. Ha a farostok felhúzását csak a pácoltat idézi elő, úgy ez a pácoltat hatását lényegesen csorbítja. A kiálló farostok önmagukban legtöbbször lényegesen sötétebbre színeződnek, ami különösen világos tónusoknál és matt felületeknél csúnya, petytyes foltokhoz vezet. A kiváló minőség elérésére a fa előzetes nedvesítése alapvetően szükséges. A racionális sorozatgyártásban ez a nedvesítés nem mindig lehetséges. A nedvesítést gyakran más munkaműveletekkel, pl. a fehérítéssel kapcsolják össze. Mindig az előkészítő munka, a fafaj, a páctónus és nem utolsósorban a kívánt minőség dönti el ezt a kérdést, hogy kell-e nedvesíteni, vagy nem. A nedvesítés mellőzése semmilyen üzemben sem könnyelhető el a racionalizálás eredményeként. Egyáltalában nem valami különös előnye a szalagrendszerű gyártásnak, ha már nem alkalmazják a nedvesítést — hanem ez oly elhatározás —, amely számol a minőség kisebb-nagyobb leromlásával.

Ha lemondunk a nedvesítésről, úgy a pácoltat utáni csiszolást is mellőzni ajánlatos. Ilyenkor a felhúzott farostok lecsiszolása csak az alapozás után végezhető el előnyösen. Ezáltal még lehet akadályozni, hogy a farostok a fából kiszakadjanak és így módon számtalan mikroszkopikus, finom, pácoltatlan pettyek keletkezzenek. A zsiros és cserzőanyag-tartalmú fákat elvileg nedvesíteni kell. Fenyőféléknél a

nedvesítést legtöbbször a gyantamentesítéssel lehet összekapcsolni. A legegyszerűbb esetben a nedvesítés a fafelületek forró vagy meleg vízzel eszközölt lemosásával történik. Száradás után a csiszolást szálirányban finom szemcséjű csiszolópapírral, gyenge nyomás mellett végzik. Előnyösen lehet kézzel könnyedén és gyorsan csiszolni. Ha a csiszolásnál túl erős nyomást alkalmaznak, úgy a kiálló farostok csak lenyomódnak és nem csiszolódnak le. Sohasem szabad a szálirányhoz kereszt- vagy átlósirányban csiszolni. A keresztirányban csiszolt barázdák a pácoltatot beszívják és ezáltal sötétebbre színeződnek.

### b) A fugapapír (ragasztószalag)

A fugapapír sokféle minőségben használatos. A tanulmány szempontjából egyedül csak az érdekes, hogy a fugapapír a páctónust befolyásolja-e, vagy sem. Elvileg ily befolyásolás lehetséges. Sötét csikok a fugapapír helyén gyakran előfordulnak. Megmagyarázhatatlan okból ezt az elszíneződést kizárólag a fugapapírok savtartalmának tulajdonítják. Ezzel szemben a legtöbb fugapapír közömbös vagy gyengén lúgos. A közömbös fugapapír sem nyújt semmilyen biztosítékot az említett csikok elszíneződése ellen.

Szerző vizsgálatai szerint az elszíneződést illetően a következő négy tényező a mérvadó:

- a) ragasztó típusa,
- a) ragasztó mennyisége,
- a) ragasztó reakciója,
- a) nedvesség erőssége a ragasztásnál.

A fugapapírok gyakran bőségesen vannak ragasztóval ellátva, lényegesen erősebben, mint ahogy azt a furnérok ragasztása megköveteli. Ezt a ragasztó-többletet a fa magábaszívja és az csiszolással csak nehezen távolítható el. A gyakorlati szakembernek különösen érzékeny fáknál, amilyen például a dió, csak oly fugapapírt szabadna használnia, amely csak a feltétlenül szükséges ragasztómennyiséggel van bevonva. Nem kétséges, hogy a fugapapírgyáraknak termékeit a legkülönfélébb felhasználási célokra kell előállítaniok. Ennélfogva a szabványos fugapapír csak ritkán nyújtja a legjobb megoldást a mindenkori feldolgozási cél számára. Kísérlet sorozatok azt mutatták, hogy az elszíneződés lehetősége a ragasztómennyiség csökkenésével kisebb lesz. Bizonyára még szerepet játszik az is, hogy a fugapapír felragasztása igen nedves, vagy csak éppen ragasztóképes állapotban történik-e. A ragasztó fajtája, valamint a hozzáadott peptizáló- és konzerválószer típusa is hatással van az elszíneződésre. A glutinényvek, amfoter (kettős) jellegűknél fogva, oly tulajdonságúak, hogy a papácfestőanyagot lényegesen intenzívebben színezik, mint a fát. Az enyv a papácfestőanyag elemeire kicsapószerként hat és ezért még világos papácfestőanyagoknál is gyakran sötétre színeződik. Más ragasztók viszont a pácoltatnak a fába behatolását akadályozhatják meg és így világos csikok keletkezhetnek.

Kétségtelen, hogy a fával jellegbeli rokonságban állanak a cellulózragasztók, melyek leg-

fontosabb alkatrésze a fának is a fő alapanyaga. A fugapapírgyárak dolga, hogy termékeik számára a legmegfelelőbb ragasztókat kiválasszák. Nem kétséges, hogy ennél nemcsak a ragasztónak a fapácokkal szembeni viselkedése, hanem a ragasztóképeség és a gazdasági szempontok is szerepet játszanak. Tény, hogy ezek a fugapapír-csíkok, amelyeket legtöbbször csak a pácolás után lehet észlelni, a bútór- és rádiószekrényiparban még ma is a nagy problémák közé tartoznak. Kívánatos lenne, ha a fugapapírgyárak a fapácgyárakkal karöltve módot találnának e kellemetlen károsodás kiküszöbölésére.

A gyakorlatban a fugapapírt lehetőleg alaposan lecsiszolják és a visszamaradt ragasztómaradékokat vízzel felduzzasztják, majd lekefélik. Hogy ezek a maradékok jobban felismerhetőkké váljanak, a vízhez egy kevés pácoldatot lehet hozzáadagolni. A legtöbb esetben ez a legbiztosabb és legegyszerűbb mód a későbbi károsodások megakadályozására. Ha pácolás közben a fugapapírtól származó sötét csíkok mutatkoznak, úgy a pácoló dolga, hogy azokat azonnal eltávolítsa. Ez a legegyszerűbb módon egy sárgaréz-kefével történik, amellyel a sötét helyeket átkefélik és a felületet ezután — mint szokásos — eloszlatják. Ha ezeket az elszíneződött csíkokat legkésőbbben pácolás közben nem veszik észre és nem kefélik ki, úgy a károsodás már csak igen nehezen szüntethető meg.

### c) Gyantátlanítás

Előnyös, ha a gyantatartalmú túlelű fákat pácolás előtt a gyantától mentesítik. Ez a művelet vizes alkáliakkal (lúgokkal), vagy szerves oldószerekkel végezhető el. A gyantatáskákat ki kell vágni, mivel azok még a legjobb gyantamentesítő szerekkel sem távolíthatók el. A legegyszerűbb esetben a gyantátlanításhoz szalmiákszesz-tartalmú szappanoldatot használnak. Ezen oldat előkészítésére 25–40 g szappanpelyhet 1 liter forrásban levő vízben feloldanak és minden literhez 100 cm<sup>3</sup> koncentrált szalmiákszeszt adagolnak. Előnyös, ha az ily módon előállított gyantamentesítő oldatot forrón alkalmazzák. A szerves oldószerek közül, amelyeket gyantamentesítésre használnak, elsősorban a tetraklór-szenet kell megemlíteni. Ez a nem gyúlékony oldószer a gyantákat és zsírokat különösen gyorsan és intenzíven oldja. Hátránya csupán gyors párolgása és emiatt ezért leginkább csak sűrített formában használják. A tökéletes gyantamentesítő-szerek mindkét lehetőséget összekapcsolják; ezek ugyanis lúgos szappanokat és gyantaoldó-szereket tartalmaznak. Előnyös, hogy e különleges gyantamentesítő-szerek vizes oldatok alakjában dolgozhatók fel és így az utánmosás feleslegessé válik. A korszerű gyantamentesítő-szerek feladata már nem a gyanta eltávolítása, hanem inkább a gyanta egyenletes elosztásának biztosítása. Ily módon a fa szivacsos helyeinek felszívóképessége megszüntethető és ezáltal a nyugtalan pácfelület elkerülhetővé válik.

Maga a gyantamentesítés a fafelületek gyökérkefével elvégzett lekeféeléséből áll. Utánöblítés felesleges. Pácolás előtt a gyantamentesített felületek csak gondos lecsiszolást igényelnek.

### d) A felszívóképesség kiegyenlítése

A fa szívóképességének különbözősége gyakran nyugtalan pácfelülethez vezet. Kárpitosbútoroknál, székeknél és sok más terméknél a bútór- és hosszfa-anyagok a maguk eltérő szívóképességével egymás mellett kerülnek alkalmazásra. Nem mindig kívánatos e faeltérések kontraszthatásának kiemelése. Gyakran inkább egy lehetőleg nyugodt, egyenletes pácolás elérése kívánatos. Ezt a szívóképesség kiegyenlítésével lehet biztosítani. Elvi szempontból az eljárás nem új. Korábban a fát híg ragasztóoldattal telítették és ezáltal nyugodt pácfelületet értek el. Ma vizes karbamidgyanta-oldatokat, műgyanta-diszperziókat vagy szabályszerű műgyanta-oldatokat alkalmaznak. Egyes esetekben még nitrocellulóz-lakkokat is használnak, amelyek likacsos, a pácot átbocsátó felületet eredményeznek. Egyszerű használatuk és biztos hatásuk folytán különösen a műgyanta-diszperziók váltak be. A nedvesítés és a szívóképesség kiegyenlítése egy munkamenetben történik. Az erősen hígított műgyanta-diszperziókat mártó- vagy szóróeljárással, vagy ecsettel lehet felhordani. A jó száradás után következik a csiszolás és szokás szerint ehhez csatlakozóan a pácolás. A nyugtalan, csavartszálú fafelületen elért hatás gyakran meglepő. Ez az eljárás a szék- és kárpitos-állványiparban jól bevált. Az anyagköltségek nagyon csekélyek, viszont a minőségi javulás igen jelentős. Azok a kísérletek, amelyeket a szívóképesség kiegyenlítésének a pácolással egyidejű elvégzésére végeztek — (pl. különböző páccanyagok adagolásával), kevésbé eredményesnek bizonyultak.

### e) Portalanítás

Pácolás előtt valamennyi fafelület alaposan portalanítandó. Az erősen összehérsélt portnak az a tulajdonsága, hogy a pácoldatot eltaszítja magától, aminek folytán foltok keletkezhetnek. Bizonyos egzotikus fafajoknál a fapor akadályozza a likacsok kifogástalan pácolását. Kisebb mennyiségű fapor az ecsettel vagy szivaccsal végzett normál pácolási eljárásnál rendszerint nem okoz zavarokat. A szórással végzett pácolásnál azonban a fapornak különösen gondos eltávolítására ügyelni kell.

### f) A ragasztó eltávolítása

A bútóriparban alkalmazott legtöbb ragasztószert nem távolítható el. A karbamid-, melamin- és fenolragasztók vegyileg megkötnek és ezután teljesen oldhatatlanok. Ezeknél a ragasztóknál lehetőleg meg kell akadályozni minden átütést. Ezt alkalmas sűrítőszerekkel, a ragasztó habosításával és a csak éppen szükséges ragasztómennyiséggel felhasználásával lehet

elérni. Egyéb — oldódó és duzzadóképes ragasztókat lúgos szappanoldattal vagy oxálsav-oldattal el lehet távolítani. A forró oxálsav-oldat (literenként 30 g) a ragasztóra peptizálóan és a cserzőanyag-tartalmú fára egyidejűleg halványítóan hat. Ennélfogva a ragasztónak oxálsavas eltávolítását főleg akkor alkalmazzák, amikor cserzőanyag-tartalmú fát kell halványítani. A ragasztó-átütések eltávolítására használt oxálsav-oldatos kezeléskor feltétlenül szükséges az utánmosás. Ha kémiaileg kikeményedő ragasztóknál az átütés nem akadályozható meg, úgy a ragasztónak a későbbi páctónus színére való megfestése jön tekintetbe. Ez a megfestés, alkalmas színes pácokkal és pórustömítő-porokkal könnyen és minden különösebb nehézség nélkül elvégezhető.

### A fa fehéritése (halványítása)

A fa fehéritése az utóbbi években nagy jelentőségre tett szert. Míg korábban tulajdonképpen csak a jávort fehéritették és a tölgyet halványították, ma már a bel- és külföldi fafajok egész soránál alkalmazzák a fehéritési eljárást. A fa fehéritését különböző okokból eszközlik. Először is azért, hogy a fa sajátos színét megváltoztassák — ezenkívül azért is, hogy a meglévő csikokat és foltokat eltávolítsák —, végül, hogy a sorozatgyártásban egyenletes páctónus legyen biztosítható. A természetes fa a legkülönbözőbb színárnyalatokban jelentkezik. Ha a fát fehéritjük és ahhoz csatlakozóan természetes színben pácoljuk, úgy a bútorok a nyugodt, egyformá külső mellett, mindig ugyanazt a színárnyalatot kapják. A tarka fákat fehérités és természetes színű pácolás segítségével még kiváló minőségű munkadarabok számára is jól lehet felhasználni. A fehéritő eljárások tökéletesítése folytán az utóbbi években megkísérelték a kimondottan színes fák teljes fehéritését is, hogy ily módon egységes faanyagot nyerjenek. Egy, a szerző által kipróbált eljárás szerint a makoréfa tökéletes fehéritése lehetséges. A magas hőmérsékleten végzett fehéritéssel kapcsolatos új vizsgálatok eredménye szerint, lehetséges a 20 C° hőmérséklet mellett szükséges 24 órás szárítási időtartamot, 150 C° mellett 15 percre lecsökkenteni. Ma már rendelkezésre állnak oly fehéritő berendezések, amelyek folyamatos munkát tesznek lehetővé.

A különböző fehéritési eljárások megtárgyalása előtt érdekes annak a kérdésnek a felvetése is, hogy

### Meddig tart a fehérités hatása?

Széles körökben elterjedt az a vélemény, hogy a fehéritett fa igen gyorsan ismét elsárgul, gyorsabban, mint a természetes fa. Pontos vizsgálatok azonban ennek az ellenkezőjét bizonyítják. A fehéritett fa a valóságban lassabban sárgul. A fehéritőszer hatása alatt a fának az elszíneződésre hajlamos alkotórészei, például a lignin, messzemenően elroncsolódnak.

Ezzel szemben megmarad a fa fellazult cellulózváza. Természetes, hogy a tiszta fehér színre halványított fánál minden színváltozás sokkal erősebb mértékben észlelhető. Helyes és értelmes eljárás, ha a fehéritett fát korszerű fényvédőszerekkel óvjuk meg. A fényvédelem egy oly rendelkezésre álló lehetőség, amely sajnos rossz gyártmányok révén, meg nem érdemelt módon, hitelét veszítette. A hatásos fényvédelem mindenképpen lehetséges és hatása éveken át tart. Világos bútoroknál — felelősségétől áthatatott egyetlen előállító üzeme sem nélkülözheti ezen új lehetőségek kiaknázását. Egy négyzetméter felületre számítva 0,06—0,08 DM költségtöbblettel hatásos fényvédelem érhető el. A fényvédelemre fordított nettó költségek szóbanként alig haladják meg az 1 német márkát. A világos bútorok vevőjének egyszerűen joga van ahhoz, hogy nemcsak fehéritett, hanem fényvédett bútorokat kapjon.

A jó fényvédőszer elnyeli a ható fénysugarakat és azokat hatástalanokká változtatja. E szerek nagyobb területen érzetik elnyelőképességüket, és hatékonyságuk éveken át tart.

### 3. Fehéritőszerek és fehéritési eljárások

A vegyészet által rendelkezésre bocsátott számos fehéritőszer közül a fa fehéritése szempontjából csak kevés jöhet figyelembe. Elvileg a fafehérités területén a következőket lehet megkülönböztetni:

- a) cserzőanyag-tartalmú fák halványítása szerves savak (oxálsav, citromsav) segítségével
- b) fafehérités oxidációs- és redukálószerrel felhasználásával (hidrogénperoxid, klórlúg, perborátok, nátriumbiszulfid, kénessav),
- c) optikai fehérités, tisztán fizikai úton.

A fa fehéritésére szolgáló szerekkel szemben támasztott követelmények lényegesen nagyobbak, mint a textíliákat fehéritő szerekkel szembeni igények. A textilrostokat bőséges fehéritőszer-oldatban úszatva lehet fehériteni. A fehéritőoldatot fel lehet hevíteni és a behatási időtartamot tetszés szerint lehet szabályozni. Az utánmosással a fehéritési folyamatot biztonságosan be lehet fejezni és minden kellemetlen vegyszermaradékot el lehet távolítani. Ezzel szemben a fát csak a lehető legkisebb mértékben szabad telíteni és a behatási időtartamnak is rövidnek kell lennie. Az utánmosás terhes és a hosszú nedvességbehatás folytán káros is. Egy korszerű fafehéritőszerrel szemben támasztott követelmények a következők: legnagyobb fokú fehérités a legrövidebb időn belül — lehetőleg tökéletes elpárolgás —, gyors száradás — száradás utáni hatástalanság, E követelményeknek tökéletes módon felel meg a hidrogénperoxid, korszerű munkamódszerek alkalmazása esetében. Azonban a hidrogénperoxid mint fehéritőszer nem mindig jöhet figyelembe. Ennélfogva a gyakorlati szakember számára fontos és érdekes lehet a jelenlegi lehetőségek szembeállítás.

a) *Cserzőanyag-tartalmú fák halványítása szerves savak felhasználásával*

Ez ideig főleg az oxálsavat és a heresót alkalmazták. A heresó az oxálsav savanyú káliumsója. A gyakorlatban használt cukorsav elnevezés vegyészeti szempontjából helytelen. A félreértés abból ered, hogy korábban az oxálsavat a salétromsavnak a cukorra gyakorolt behatás útján állították elő. Az oxálsav mérgező hatású és nem megfelelő elővigyázat esetében a dolgozó egészségét súlyosan veszélyeztetheti. Szerző már évek óta arra törekszik, hogy az üzemek az oxálsav helyébe a citromsavat vezessék be, mint fehérítő- és halványítószer. A citromsav tökéletesen méregmentes és a cserzőanyag-tartalmú fák halványításánál az oxálsavhoz hasonlóan viselkedik.

*Citromsav*

Korábban a citromsavat citromból állították elő, mésztej hatása alatt. Ma már a citromsavat szintetikusán gyártják. A citromsav nemcsak méregmentes, hanem még az emberi fogyasztás számára is alkalmas. Már egyedül ebből az okból is a citromsavat, mint fehérítőszer az oxálsavval szemben előnyben kellene részesíteni. Az oxálsav a kezekről a szájba kerülve, ott mérgező hatása érvényesülhet. Elsősorban azok a munkások vannak veszélyeztetve, akik az oxálsavval tartósan érintkeznek. A citromsav a levegő hatására elbarnult cserzőanyagot képes kioldani és ezáltal a fát halványítja. A fa vashatás miatti kékes elszíneződéseit, pl. zárványokat vagy késnyomokat citromsavval el lehet távolítani. A citromsavoldattal az a képességgel rendelkezik, hogy a kékes elszíneződéseket teljesen feloldja, miáltal azok azok színtelenné és oldhatókká válnak. Előnyösen lehet dolgozni egy forró citromsav-oldattal, amely literenként 30—50 g citromsavat tartalmaz. A citromsav feloldását és tárolását csak üveg-, cserép- vagy műanyag-edényekben szabad eszközölni. Fémtartályok használata tilos!

A fát legjobb alaposan lekefélni és ezt követően lemosni. Ezen eljárás előnye abban rejlik, hogy csak a halványítás következik be, anélkül, hogy a fa struktúrája megváltozna. Ez a módszer cserzőanyag-tartalmú fák számára mindig olyankor kerül figyelembe, amikor csak a faanyag halványítása, nem pedig annak teljes fehérítése kívánatos.

A citromsavra vonatkozó fejtegetések teljes mértékben érvényesek az oxálsav tekintetében is. Az oxálsavnak, mint a fa halványító- és fehérítőszerének — a már említett mérgező hatása miatt, az üzemekből és műhelyekből el kellene tűnnie!

A kereskedelmi forgalomban alkalmilag találkozni lehet oly faszappanokkal, amelyek állítólag fehérítő képességgel rendelkeznek. A vonatkozó vizsgálatok azt mutatták, hogy ezeknél gyakran csak szappanpehely és oxálsavkeverékről van szó. Kémiai szempontból ez lehetlenség, mivel az oxálsav a szappant szétron-

csolja és így a két alkotórész már nem képes hatását kifejteni. A fapelület zsírsavval elkenődik és az eredmény gyakran rosszabb, mint a korábbi állapot.

b) *Fafehérítés oxidációs- és redukálószerrel segítségével*

A fehérítőszeres számos típusa közül gyakorlatilag csak a hidrogénperoxid ért el nagy műszaki jelentőséget a fafehérítés területén. Az összes többi termék csak történelmi vagy egyéb különleges szempontból tarthatnak számot érdeklődésre.

*A hidrogénperoxid*

A hidrogénperoxid, amelyet szakkörökben gyakran egyszerűen csak „hidrogénnek“ neveznek, a legjobb, a leghatásosabb és a legkedvezőbb fafehérítőszer. Valamennyi alkotórésze illékony, miután vízre és oxigénre bomlik. A vegyszerekből semmi sem marad vissza, ezért utánmosás nem szükséges. A hidrogénperoxidot főleg cserzőanyagban szegény, finom likacsú lombosfák (jávör, nyír, bükk, szil, kőris, cseresznye, éger) és fenyőfajok (erdeifenyő, vörösfenyő, Oregon-Pine stb.) erőteljes fehérítésre alkalmazzák. A tölgy számára viszont csak alkalmilag használják, nevezetesen olyankor, amikor a citromsavval (oxálsavval) eszközölt halványítás elégtelen. A hidrogénperoxid kereskedelmi formája a 35%-os stabilizált áru. A stabilizálószeres rendszerint erős savak, pl. foszfor- és szerves savak, amelyek nehézfémek komplex lekötésére képesek. A fém behatása, már a legkisebb nyomokban is, a hidrogénperoxid gyors bomlásához vezethet. Ezért tárolása fémtartályokban — alumínium — vagy nemesacél-tartályok kivételével — teljesen lehetetlen. Külföldön a hidrogénperoxidot az említettnél nagyobb koncentrációban, pl. 90%-os áruként is forgalomba hozzák. Ebben a koncentrációban a hidrogénperoxid szerves anyagokra, pl. a fára és papírra azonnal gyúlékonyan hat. Azonban a 35%-os áru sem veszélytelen és kimarórást, sőt kedvezőtlen körülmények között éghető anyagok lángrobbanását idézheti elő.

A stabilizált hidrogénperoxid fehérítő hatása csekély, mivel a vízre és a fehérítőhatású oxigénre bomlása csak igen lassan következik be. A fa fehérítésénél a stabilizálóan ható sav közömbösítésére és a hidrogénperoxid bomlási sebességének emelése a fontos. A bomlási sebességnek a gyakorlat számára felhasználható felemelése elvileg két módon érhető el: alkáliák (lúgok) adagolásával, vagy magasabb hőmérsékletek alkalmazásával.

*Mely alkáliák (lúgok) jöhetnek figyelembe mint adagolószeres a hidrogénperoxid számára?*

A hidrogénperoxid különleges előnye tökéletes elpárolgásában rejlik. Ezt az előnyt nem helyes kockáztatni. Ennélfogva lehetőleg ugyancsak maradéktalanul elpárolgó adagoló-

szereket ajánlatos kiválasztani. Az összes műszakilag rendelkezésre álló lúgok közül e kiválasztalomban csak az ammóniák felel meg, melyet szalmiákszesznek is neveznek. A nem párolgó alkáliák közül a nátronlúg és a kálilúg említendő. Széleskörű vizsgálatokkal igyekeztek megállapítani a különböző lúgos adagolószernek a fa fehéritésére gyakorolt hatását. Kiderült, hogy a szalmiákszesz normál fehérités céljára teljesen kielégítő. Nehezebb feladatoknál az elpárolgás hátrányosnak mutatkozik. Bizonyos munkafeltételek mellett a szalmiákszesz túl gyorsan elpárolg, aminek következtében a fehéritési folyamat utolsó szakaszában a stabilizálószer hatása ismét jelentkezik. Ez különösen akkor jelent hátrányt, amikor a munkát gyorsan kell tovább folytatni. Ezért színes fák teljes fehéritésére oly lúgokat lehet előnyösen alkalmazni, amelyek a stabilizálószer tökéletes kiküszöbölését idézik elő. Mindenesetere kétségtelen, hogy a leginkább használt adagolószer a szalmiákszesz.

#### *Szalmiákszesz mint a hidrogénperoxid adagoló szere*

A szalmiákszesz a szokásos elnevezése az ammóniákgáz vizes oldatának. A vegyészeti szempontból pontos elnevezés: ammóniákvíz. A kereskedelemben forgalmazott „Konc. szalmiákszesz” 22—25%-os. Csak ez a koncentrációs minőség jöhet tekintetbe a hidrogénperoxid adagolószer gyanánt. Miután vegyszerkereskedelmi vállalatok és drogériák 5—8%-os koncentrációjú szalmiákszeszt is forgalomba hoznak, érdemes megjegyezni, hogy a koncentrációt fajsúly-méréssel könnyen ki lehet számítani. Mint a „Szalmiákszesz (ammóniákvíz) litersúlya és koncentrációja” c. táblázat mutatja, a szalmiákszesz (ammóniákvíz) fajsúlya annál kisebb, minél koncentráltabb az oldat.

#### *A szalmiákszesz (ammóniákvíz) litersúlya és koncentrációja*

Litersúly grammban 15 C°-nál	Ammóniák %-a 15 C°-nál
1000	—
990	2,31
980	4,80
970	7,31
960	9,91
950	12,74
940	15,63
930	18,64
920	21,75
910	24,99
	Konc. kereskedelmi áru
900	28,33
890	31,75
882	34,95

A koncentráció meghatározására tehát elegendő, ha pontosan 1 liter szalmiákszeszt lemérünk. Ha a súly 20 C°-nál kb. 900 g, úgy kb.

25%-os árról, tehát koncentrált szalmiákszeszről van szó.

Merülő sűrűségmérővel a fajsúlyt közvetlenül lehet meghatározni.

#### *Milyen mennyiségű adagolószer szükséges?*

22—25%-os szalmiákszesz esetében az adagolószer kiszámított legkedvezőbb mennyisége 10%. Nagyobb százalékarányú adagolószer alkalmazása a fehéritőhatás észrevehető csökkenését vonja maga után. Csekélyebb mennyiség viszont nem elegendő ahhoz, hogy a bomlási sebességet megfelelően emelje. Az adagolószer megadott mennyisége csak szobahőmérséklet mellett érvényes. Magasabb hőmérsékletnél az adagolószer mennyisége változik. (Lásd a magas hőmérsékletű fehéritést!)

#### *Hogyan kell az adagolószer alkalmazni?*

Közvetlen adagolásnál a hidrogénperoxid jelentős része idő előtt szétbomlik. A szalmiákszesz-adagolás utáni felhabzása nem a különleges hatékonyság jele, hanem csak annak bizonyítéka, hogy a fehéritésnél aktív szerepet játszó oxigén haszontalanul eltávozik. A direkt-adagolás csak közvetlenül a feldolgozás előtt ajánlható, például akkor, amikor a felhordás szórás eljárással történik és a fehéritőoldat néhány percen belül feldolgozásra kerül. A sorozatgyártásban jól beváltak azok a fehéritőszer-szórókészülékek, amelyek a hidrogénperoxidba szórás közben pontosan 10% szalmiákszeszt adagolnak. Kisebb fehéritési munkáknál lehetőség van arra, hogy először a hidrogénperoxid és ezt követően — rövid felszívódás után — a szalmiákszesz kerüljön felhordásra. Ily eljárás esetében a fehéritési folyamata a rostokban megy végbe. Három — négy órával később megismételt szalmiákszesz kezeléssel a szükséges várakozási idő jelentős csökkentése érhető el. A rostokhoz tapadó, — felhasználatlan hidrogénperoxidrészekké szétbomlanak és így már nem tudnak további károkat előidézni. Ebben az esetben azonban le kell mondani a lényeges utánfehéritésről, — miután a fehéritési folyamata idő előtt megszakad. Egyes fák szalmiákszesz-túladagolása esetén átmeneti elszíneződést mutatnak, úgy, hogy ezt az eljárást csak előzetes próba után szabadna alkalmazni.

#### *A kálilúg és a nátronlúg mint a hidrogénperoxid adagolószerrei*

Míg a szalmiákszesz az illékony lúgok közé tartozik, addig a káli- és nátronlúg esetében ún. „fix alkáliákkal” van dolgunk. Szárítás után egy szilárd maradvány marad vissza, amely marólúgfeleslegből és a stabilizálószerben meglevő savak sóiból áll.

Még rövid idővel azelőtt az volt az általános vélemény, hogy az utánmosás, vagyis a maradványok eltávolítása feltétlenül szükséges. Az újabb vizsgálatok szerint ezt a követelményt ma már nem kell fenntartani. A sók, — amelyek hatékonyságukat egyébként a levegő szén-

savának behatására gyorsan elvesztik, — nem zavarnak és legtöbbször a szükséges csiszolás közben messzemenően eltávolításra kerülnek.

*Mily előnyöket nyújt a nátron- és káلیلűg mint adagolószerszám a szalmiákszeszsel szemben?*

Ezen lúgok használata normál fehéritési feladatok esetében semmi előnyt nem jelent, viszont nehezebb feladatoknál, mint pl.: színesfák teljes fehéritése, fenyőfáknál a kékesedés megszüntetése, — kedvező. Mindenesetre e lúgokat az említett feladatok számára nem annyira adagolószerszámként, hanem inkább mint előkezelési anyagot alkalmazzák. A fehéritő hatás tekintetében a nátronlűg és a káلیلűg között nincs jelentősebb különbség. 3—5%-os oldat kerül alkalmazásra. E lúgokat a fehéritendő fafelületekre egyenletes nedvességgel ráhordják, vagy szórják. A szárítás természetes, nem pedig erőltetett legyen. Később a felületeket a szokásos munkamódszerrel, — adagolószerszámoktól mentes, — 30—35%-os hidrogénperoxiddal átmoszák. Különösen nehéz esetekben, — a száradás után, — hidrogénperoxidot — ugyancsak adagolószerszám nélkül — másodszer is fel lehet hordani. Ez az eljárás a fa számára a legerőteljesebb módszernek tekinthető. Nyilvánvalóan az erős lúggal eszközölt előkezelés következtében a fa vázszerkezete mindenekelőtt fellazul úgy, hogy a stabilitást teljesen elvesztő hidrogénperoxid hatása teljes mértékben érvényesül. A különböző ún. speciális fehéritőszerek, melyek — különösen a kékesedés ellen — a kereskedelemben magas árakon kaphatók, lényegileg nem egyebek mint

1. oldat — gyenge nátron-, vagy káلیلűg,
2. oldat — koncentrált hidrogénperoxid,
3. oldat — hígított ecetsav.

A hígított ecetsavval a lűg esetében visszamaradó többletmennyiségét kívánják közömbösíteni.

*A vízüveg mint a hidrogénperoxid adagolószere*

Alkalmilag ezt a lehetőséget is fel kell használni. A vízüveg erősen lűgos és ennél fogva alkalmas a hidrogénperoxid bomlási sebességének emelésére. E munkamódszer számára zsinórmérték gyanánt a következő receptek szolgálhatnak:

1. oldat
  - 350 g hidrogénperoxid
  - 150 g víz
2. oldat
  - 250 g nátron-vízüveg
  - 250 g víz

Röviddel a használat előtt a két oldatot 1 : 1 arányban összekeveredik. Az összekeveredés után azonnal kolloidális kovasav csapódik ki, ami a fehéritőfolyadék mind erősebben jelentkező sűrűsödéséhez vezet. Emiatt a fehéritőkeverék feldolgozásának időtartama kb. 30

percre korlátozódik. Az aránylag csekély hidrogénperoxid-koncentráció ellenére jó fehéritőhatást lehet elérni. Ennek okát abban lehetne keresni, hogy a kolloidális kovasav a felfelületeket hosszabb ideig nedvesen tartja és a fehéritésben aktív oxigén elillanását meggátolja. Száradás után a felfelületek vastag kovasavporréteggel vannak bevonva, amelyet lekefével el kell távolítani. Már az ezzel összefüggő porképződés és szennyeződés miatt, ez az eljárás ipari üzemekben alig jöhet számításba. Ezzel szemben az eljárás felhasználható a kárpítottbútor, — vagy székgyártásban, mert a fehérités után a fában visszamaradó kovasav a szívóképesség kiegyenlítéséhez vezet. A gyakorlati szakembernek ismernie kell ezt az eljárást, nehogy sok pénzért oly speciális fehéritőszereket rendeljen, amelyeket maga sokkal olcsóbban tud előállítani.

*Fehérpigmentek mint a hidrogénperoxid adagolószerei*

Érdekelt részről sokszor megkísérik azt a benyomást kelteni, hogy fehéritő adagolószerek (fehérpigmentek) révén hidrogénperoxid megtakarítást lehet elérni. A valóságban az ilyen szerek magára a fehéritési folyamatra semmilyen hatást nem gyakorolnak. Ezek a szerek finomra őrölt vagy feliszapolt különböző fehérpigmentek, amelyek a vegyi fehérités folyamatának nem használnak, de nem is ártanak. Ha sikerül is szemrevételezéssel észlelhető javulást elérni, ez kizárólag annak tulajdonítható, hogy a legfinomabb pigmentrészecskék a farostokon leülepednek. E lehetőséget már régóta kihasználják és nem lehet kifogásolni, ha csak járulékos halványítást kívánnak a mikroszkopikusan finom pigmentrészecskék segítségével biztosítani. Komolytalanná akkor válik a dolog, amikor az egyszerű pigmentpasztát mint a fehéritőszert adalékanyagát, hományos utalások és ígéretések kíséretében, túl magas áron hozzák forgalomba. A gyakorlati szakembert a fehéritett felületek fokozott fehérpigment tartalma könnyen befolyásolja és azt a benyomást keltheti benne, mintha ezen eljárással jelentős mennyiségű hidrogénperoxidot lehetne megtakarítani. A fehéritő hatás látszatát kelti a fehérpigment. Hasonló fehéritő hatást egyszerűbben és általában hatásosabban — fehér fényvédőszerek használatával lehet biztosítani.

*A magas hőmérsékletű fehérités*

Ez az eljárás az ipari fafehérités számára igen nagy jelentőségű. Hasznosítja azt a felismerést, hogy a hidrogénperoxid hőmérsékleti szempontból változékonyságú és magasabb hőmérsékletű fehérités jelentős előnyöket biztosít, többek között a fehéritési folyamat gyors befejezését. A 150 C° fölé emelt hőmérsékletnél lűgok adagolása már nem szükséges. Különösen fontos volt az a felismerés, hogy a magasabb hőmér-

sékletek alkalmazása folytán a fehéritési folyamat gyorsan és biztonságosan befejezhető. Az eljárás szabályszerű „gyors-fehérités”, amely lehetővé teszi a fehérités folyamatos (szalagrendszerű) lefolytatását. Az éveken át tartó idevonatkozó kísérleti munka 1960 tavaszán jórészt befejeződött és annak eredményeit az iparban is felülvizsgálták. Időközben a magas hőmérsékletű fehérités mindinkább elterjedt. Különböző gépgyárak foglalkoztak a felmerült különleges problémákkal és e területen ma már messzemenően automatizált berendezések állanak rendelkezésre. A hidrogénperoxid felhordása különleges szóróporlasztókkal, vagy síkfelületekre speciális hengerrel történhet. Az egyik előállító vállalat állítása szerint a bordás-henger gumianyaga a peroxiddal szemben teljesen ellenálló. A magas hőmérsékletű fehérités általános megítélése szempontjából, a peroxid felhordásának és a hőmérséklet biztosításának módja közömbös. Alapvető jelentőségű volt ezzel szemben az a kísérletekkel alátámasztott felismerés, hogy a szárítási hőmérséklet emelkedésével a szükséges száradási idő gyorsan lecsökken.

A megadott szárítási idő betartása biztosítékot nyújt arra nézve, hogy a hidrogénperoxid messzemenő bomlása már bekövetkezett. A szétbomlás minden esetre már annyira előrehaladt, hogy a peroxid fapácokra és lakkokra már nem képes hatást gyakorolni. Vannak ugyan egyes exotikus fák, amelyek a hidrogénperoxiddal oly szilárd kapcsolatba lépnek, hogy azokat kivételesen hosszabb ideig tartó szárításnak kell alávetni. A különböző hőmérsékletek számára megadott szárítási idők azonban az összes előforduló esetek mintegy 90%-ánál elegendők. A gyakorlatban különösen könnyen elérhetőek, és ennél fogva érdekesekek a 150° és 200 C° közti szárítási hőmérsékletek. E hőmérsékletnél már mellőzni lehet a lúgok adagolását, aminek következtében a munka lényegesen egyszerűbbé válik. A megadott hőmérséklet a szárítóhelyiség hőmérséklete. Maga a fa lényegesen kevésbé melegszik fel. A hidrogénperoxid csak néhány tized milliméter mélységre hatol, tehát elegendő a felületi felmelegítés. Az említett hőmérsékletek esetében, a szalagrendszerű termelés — megfelelő hosszúságú szárítócsatorna alkalmazása mellett — teljesen folyamatos. A szárítócsatornában enyhe elszívás biztosítása elengedhetetlen. Arra is ügyelni kell, hogy szakaszonként helyi túlmelegedés ne következzen be. A foltképződés legtöbbször az egyetlenlen szárítás következménye. Helyes — erős elszívás mellett — egy elpárolgotatási szakasz beépítéséről gondoskodni. Enélkül a fehérités közben keletkező szerves savak igen kellemetlen hatást váltanak ki. A kamrában végzett szárításnál ugyancsak gondoskodni kell a jó szellőzéséről. Ily berendezések építésénél feltétlenül figyelembe veendő, hogy a vegyi-

anyagok a fémeket, a nemesacél kivételével, erősen megtámadják. Egyrészt a hidrogénperoxid fejt ki közvetlenül korródeáló hatást, azonkívül azonban a fában keletkező szerves savak, pl. a hangya- és ecetsav is. Valamennyi fémrész pótlása biztosítandó, vagy azokat legalább oly módon kell megvédeni, hogy megtámadásuk lehetetlen legyen. Ez különösen az elszívásra vonatkozik, mivel enélkül a lélegszívó berendezés is rövid időn belül használhatatlanná válhat.

Ezzel kapcsolatban érdekes azt az ellentétes nézetet is megvilágítani, amelyet a szükséges szárítási idő tekintetében ismert lakkvegyeszek és lakkgyárak vallanak. A jelen közleményben képviselt véleményvel szembeni azt hangoztatják, hogy legalább 6—8 napi szárítási idő szükséges. Eltekintve attól, hogy a gyakorlat e nézetet már régen megcáfolta — számos lelkiismeretesen végrehajtott kísérlet egyértelműen igazolta, hogy magas hőmérsékletek segítségével a száradási idő csökkenthető. Analitikailag a hidrogénperoxid a fában még hetek múltán is kimutatható. Helytelen lenne azonban azt az érzékeny nyomreakciót a szükséges szárítási idő megítélésénél alapul venni. Az ipari bútorgyártásban egyszerűen nem lehet arra várni, míg a hidrogénperoxid teljes mennyisége szétroncsolódik. Egy bútorgyár sem tud, vagy fog hat napig várni, hanem pontosan azt az időpontot kívánja eltalálni, amely a káros hatásokat a legnagyobb valószínűséggel kizárja.

#### *Fontos utalások a hidrogénperoxiddal végzett munkák számára*

A hidroperoxid erősen maró hatású. Ezért tanácsos a szem, bőr és ruházat megvédeése, és védőszemüveg használata. A hidrogénperoxidnak a szemre gyakorolt maróhatása veszélyes és súlyos bajokhoz vezethet. A hidrogénperoxidot sohasem szabad fémtartályban tárolni. A fémnek már a nyomain is erősen roncsolóan hatnak. A tárolótartályokat nem szabad erősen lezární és lehetőleg hűvös helyen kell tárolni. Sohasem szabad nagyobb mennyiségű hidrogénperoxidot lúgokkal (szalmiákszesz) összekeverni.

A hidrogénperoxiddal átitatott rongyokat az öngyulladás veszélye miatt meg kell semmisíteni vagy sok vízzel ki kell öblíteni. A hidrogénperoxid felszívására használt faliszt azonnal megsemmisítendő, mert nagy az öngyulladás veszélye! A szóráshoz műanyagpohárral felszerelt különleges pisztolyok használandók. A hatást szorosan simuló gumisapkával kell védeni. Az adagolószerek, minők a szalmiákszesz, nátronlúg, kálilúg, ugyancsak erősen maró hatásúak. Töltésnél vagy feldolgozásnál védőszemüveg viselendő. A bőr és haj megvéendő. Ecetes felhordásnál elvileg csak növényi ecset vagy növényrostkefe használata megengedett. A fehéritett faanyagok nem szabad fémekkel érintkezésbe kerülnie. Fehéritő berendezések fehéritő-szórófülkék, elszívóberendezések létesítésénél ajánlatos specialista tanácsát kikérni.

### Klórلۇگ

A klórلۇgot a fa fehéřítésére csak ritkán alkalmazzzák, olcsó tömegcikk fehéřítésénél azonban néha figyelembe jöhet. A klórلۇgnak mint oxidációszernek pontosan olyan a hatása, mint a hidrogénperoxidnak, viselkedése azonban támadóbb és az egészségre káros. A használatra kész klórلۇgterméket vegyszerkereskedésekben és drogériákban „Eau de Javelle“ (Javelle-víz) név alatt árulják. Az üzemek maguk is készíthetnek klórلۇgot, klórmészből és szódából. A keverési arány 1:1. A kívánt fehéřítő hatásnak megfelelően oldat vagy paszta formájában lehet alkalmazni. Mindenesetre a klór bizonyos mennyisége mindig felszabadul és ennek tudható be a szer egészségkárosító hatása. Nem kétséges, hogy a klórلۇg a rendelkezésre álló legolcsóbb fehéřítőszer. A tömegfehéřítés — arra alkalmas berendezések alkalmazása esetében — a gazdaságosság szempontjából érdekes lehet. Minden esetben azonban utókezelésre van szükség, a klór végső maradványainak elroncsolására és az ismert bűz megszüntetésére. Az utókezelés céljára kiválóan alkalmas a nátriumtiosulfát (fényképészeti fixáló só), 5%-os meleg oldat alakjában. A klórلۇg a faszövet szerkezetét erősen megtámadja és fellazítja. A fehéřítés elképzelhető szabad klórral is, amelynél a klórgáz a nedves fára vagy furnérra közvetlenül hat. Egy ilyen eljárás mindenesetre költséges berendezéseket és nagy biztonsági rendszabályokat igényelne.

### Nátriumbiszulfát

Ennek a fehéřítőszernek tulajdonképpen csupán a diófa fehéřítése szempontjából van, — illetve már csak volt jelentősége. E célra a szert egyenesen pótolhatatlannak tartották. A fehéřítő hatása redukción alapul. A fa színes alkotórészei oldódó és színtelen vegyületekké alakulnak át, míg az oxidációs fehéřítő eljárásnál teljesen szétroncsolódik. A fának redukálószerrel eszközlött fehéřítése tehát bizonyos módon reverzibilis és vezérelhető. Diófánál a nátriumbiszulfátot, a fa halványítására, a sötét színű erezet legnagyobb megkímélése mellett, alkalmazzák. 5%-os vizes oldat kerül alkalmazásra, amely csak forrón fejt ki teljes hatását. Kellemetlen bűze (kénes sav) elég nagy. Már ezért sem valószínű, hogy ez az eljárás széles körben elterjedjen. Ma már a diófát inkább 10—15%-os hidrogénperoxiddal fehéřítik és számolnak az erezet velejáró csekély elhalványodásával. A gyakorlati szakember számára fontos ismerni a fafehéřítés valamennyi elvi lehetőségét, hogy bármilyen hírveréssel szemben megfelelő biztonsággal tudjon állást foglalni.

### c) Optikai fehéřítés

Az optikai fehéřítés a mindennapi élet számos területén nagy szerepet játszik. Ma már fel lehet tételezni, hogy a textíliák, inganyagok, ágyneműek, papíráruk, különösen az írópapír

fehéřített minőségben kerülnek forgalomba. A cigarettapapír tekintetében az új élelmiszer-törvény nagy problémát vetett fel, miután — optikai fehéřítő szerek nélkül — azt a megszokott hófehér minőségben nem lehet előállítani.

### Mit is értünk optikai fehéřítés alatt?

Egy test fehér, ha a beeső fény egész mennyiségét visszaveri és fekete, ha azt teljesen elnyeli. A legvilágosabb fehér szín a teljes beeső fény mennyiség 100%-os visszaverésének felel meg. Az optikai fehéřítés felhasználja azt a lehetőséget, hogy a fény láthatatlan alkotórészeit — vagyis az ibolyántúli részt — látható fénné alakítsa át. Vannak vegyi anyagok, köztük az éppem most említett optikai fehéřítőszer, amelyek a láthatatlan ibolyántúli fényt látható hullámhosszi fénné tudják átválttatni. Az optikai fehéřítőszerrel kezelt testnél nemcsak a látható fény, hanem a láthatatlan alkotórész is — átalakítás után — láthatóan visszaverődik. Ennélfogva több fényt sugároz vissza mint amennyi beesik, miéřtis a „fehéřebb a fehéřnél“ fogalmának megvan a maga jogosultsága. Ha a fehér szín normál körülmények között 100%-os visszاسugárzást jelent, úgy ez a visszاسugárzás optikailag fehéřített anyagoknál, pl. 120% lehet. Az optikai fehéřítőszer az alapszint nem a színező alkotórészek szétroncsolásával, hanem egy kémiai előidézett, tisztább fizikai jelenség hasznosításával, változtatja meg. Miután az optikai fehéřítésre számos lehetőség van — optikailag hatásos adagolószerek megfelelő kiválasztásával egy nemkívánatos színárnyalatot komplementer színhatás segítségével meg lehet szüntetni.

A sárga és kék komplementer színek, vagyis egymást kölcsönösen közömbösíteni képesek. Ennélfogva egy sárga árnyalatú anyag halványítására oly optikai fehéřítőszer kiválasztása előnyös, amely a láthatatlan ibolyántúli fényt látható kék fénné képes átalakítani. A világító hatás és a komplementer színhatás hasznosítása az optikai fehéřítés lehetőségei. Kézfenekvőnek mutatkozott, ezeket az érdekes lehetőségeket — amelyeket itt csak érinteni lehet — a fánál alkalmazhatóság szempontjából megvizsgálni.

### Műszakilag érdekes-e az optikai fehéřítés?

Elvileg a fa optikai fehéřítése lehetséges, azonban műszaki szempontból nem érdekes. Valamennyi optikai fehéřítőszer idővel elveszti hatékonyságát és legtöbbször sárgássá válik. E szerek maguk is csak kis mértékben fényállóak és átmeneti fehéřítő hatás után erős sárgulást idéznének elő. Textíliáknál az optikai fehéřítőszer csekély fényállósága nem játszik szerepet. Minden mosásnál a fehéřítőszer-maradékok kioldódnak és a mosópor útján új optikai fehéřítőszer kerül az anyagba. A faanyagból nem készítenek rövid élettartamú termékeket, de a használati idő közbeni többszöri kezelés sem lehetséges. Kísérleteket végeztek arra vonatkozóan, hogy a hidrogénperoxid fehéřítő



hatását, optikai fehéritőszerek utána következő felhordásával kiterjesszék. A megvilágítási kísérletek semminemű előnyt nem mutattak. Összefoglalóban tehát meg lehet állapítani, hogy a ma rendelkezésre álló optikai fehéritőszerek a fa számára csak kivételes esetekben jöhetnek tekintetbe. Bizonyára nem egy szakember latolgatta már annak okait, hogy egy más területen jól bevált eljárás, miért nem alkalmazható az ő szakterületén is. Új szerek felfedezése egy napon bizonyára itt is új lehetőségeket fog eredményezni.

#### 4. A pácoldat előállítás

A pácoldat elkészítése, tehát adott mennyiségű por alakú pácnak vízben vagy más oldószerben (spirituszban) eszközölt feloldása igen egyszerű művelet. 10—30 g fapácpornak 1 liter vízben való feloldása oly követelmény, melyet minden feldolgozóval szemben támasztani lehet. Érthetetlen, hogy még nagyüzemek is — valószínűleg téves műszaki tanácsadás következtében — használatra kész folyékony pácok szállításához ragaszkodnak. Por alakú pácoknak feloldott állapotban történő szállítása sem gazdaságossági, sem műszaki szempontból nem alátámasztható. 1 kg poralakú pác, 10 g: 1 liter oldóarányánál, 100 liter használatra kész pácoldatot ad. Ha a feloldást magunk eszközöljük, úgy 1 liter pácoldat előállítási költségei DM 0,15—0,20-t tesznek ki. Folyékony pácok beszerzése esetében a literenkénti költségek DM 1-re vagy ennél többre, vagyis az előbbi költségtételnek több mint ötszörösére rúgnak. A folyékony pácok szállítási költségei rendszerint nagyobbak, mint magának az árunak az értéke. Ennélfogva mellőzzük a szükségtelen és költséges „vízfúvarozást“. A frissen oldott pác műszaki szempontból is legtöbbször a folyékonyal szemben előnyösebb. Lehetőség van ugyanis az oldóarányának a pillanatnyi szükségletnek megfelelő beállítására — valamivel erősebb vagy gyengébb oldat készítésére és nagyobb mennyiségű pácoldatok raktáron tartása felesleges. A nagyüzemeknek több ezer liter fapácoldatra van szükségük, mely mennyiség ésszerűen csak házilag állítható el. Ha végül még fontolóra vesszük azt is, hogy mily nagy ráfordításra lenne szükség a folyékony pácok szállításához szükséges göngyölegekkel kapcsolatban, továbbá, hogy a téli fagyban folyékony pácok szállítása teljesen lehetetlen, úgy nem kétséges, hogy arra a következtetésre kell jutni, hogy az a helyes eljárás, ha a fapácokat házilag oldják fel. Talán érdemes megemlíteni, hogy egy nagy fapácgyár — ha csak feloldott pácokat szállítana —, a napi szállításra 15 db egyenként 6,5 tonnás tehérgépkocsit kényszerülne beállítani és a napi göngyöleg többletköltsége a por alakú pácok csomagolásával szemben 10—15 000 DM-t tenne ki.

#### A fapácok feloldása

A fapácok számára a leghasználatosabb, legfontosabb és kétségtelenül legolcsóbb oldó-

szer a víz. A spiritusz vagy más oldószeres pácok Európában csak jelentéktelen helyet foglalnak el. A fapácok feloldására előnyösen lehet a közönséges ivóvizet felhasználni. A gyakran ajánlott esővíz elégséges mennyiségben nem igen áll rendelkezésre és nem előnyös. Desztillált víz alkalmazása nem reális és szükségtelen. Az ivóvíz normál mérsz tartalma a fapácoldatra egyáltalában nem hat zavaróan. A fapácok vízlágyító tulajdonságúak és közepes mérsz tartalmat (10 keménységi fok) képesek közömbösíteni. A pácok feloldását elvileg forrásban levő vízben kell végezni. Előnyös, ha a szükséges pácmennyiséget előbb kis mennyiségű forró vízzel, vagy ha szalmiákszesz adagolása van előírva, úgy ezzel pasztaszerű péppé dolgozzák fel. E pépet addig kell keverni, míg csomómentessé válik. Ezután a péphez, folytonos keverés közben, hozzáöntik a hiányzó forró vizet. Az előzetes péppé feldolgozással — elsősorban nagyobb mennyiségű pácoldat készítésénél — elejét veszik annak, hogy az edény fenekén — később már csak nehezen feloldható csomók ülepedjenek le. Ha a por alakú pácra egyszerűen forró vizet töltenek, úgy a felületen, nyúlós réteg keletkezik, amely a további feloldást erősen gátolja. Nagyobb mennyiségű pácoldat készítéséhez nem mindig áll elegendő mennyiségű forró víz rendelkezésre. A gyakorlati szakember ilyenkor gyakran úgy segít magán, hogy a por alakú pácot a szükséges vízmennyiség harmad- vagy negyedrésszében forrón oldja fel és utána tölti hozzá a maradékot hideg víz alakjában. Mindaddig, míg a keverési arány alacsony, ez az eljárás még elfogadható. Mindig szem előtt kell tartani azonban, hogy a fapácok maximális oldhatósága — az egyes típusoknak megfelelően —, literenként 50 és 100 g között változik. Ha a por alakú pácot csak a szükséges forró víz mennyiség egy részében oldják fel, úgy lehetséges, hogy a hideg víz adagolásánál egy része ismét kicsapódik. A gyakorlati szakember számára irányadó az, hogy literenként 50 g-nál nagyobb keverési arány esetében a feloldást elvileg csak forró vízben szabad végezni. 10 g:1 liter oldóarány esetében elképzelhető, hogy a pácot előbb a kívánt vízmennyiség negyedrésszében forrón előoldják és utána hideg vízzel feltöltik.

#### Feloldási arány

A feloldási arány a kívánt pácónus mélysége után igazodik. Irányvonalul a mintakártyákon megadott mennyiségek szolgálnak. Sok esetben szükség van a mindenkori helyes oldási arány előzetes kísérlet alapján történő meghatározásra. Az előállító vállalat részéről javasolt, vagy a mintakártyán szemléltetett oldóarányt variálni lehet. Mindenesetre helytelen, ha egy világos pácot választanak és azután egy sötét pácónus elérésére az oldat mennyiségét megsokszorozzák. A kifogástalan felszívódáshoz, vagy az egyenletes elosztáshoz nélkülözhetetlen vegyszerek és adagológépek aránya — amelyek csak meghatározott koncentrációban sze-

repelhetnek —, az oldóarány minden változásánál szükségtelenül csökken, vagy növekszik. A szakember számára útmutatásul közölhető, hogy literenként 20—50 g mennyiségnél az oldóarány maximálisan megkészserezhető, míg a fenti mennyiség fölött vagy alatt pontosan tartandó. Megtalálták az eszközöket és módokat ahhoz is, hogy magasabb oldóarány esetében is kifogástalan eredmény legyen biztosítható.

### A pácok adagolászerei

Egyes gyárak „Egy munkamenetben pácoljunk és alapozzunk“! propaganda jelszóval próbálnak pácadagolászerei számára piacot teremteni.

Mi a helyzet e téren valójában?

Pácok adagolászerei gyanánt elsősorban a vizes műgyanta-diszperziók jönnek tekintetbe. A fafeldolgozó üzemekben az ily diszperziók, pl. az ún. fehér ragasztók (polivinilacetátok) alakjában ismeretesek. Ezen ragasztók azonban legtöbbször szaporítószerkeket tartalmaznak és mint a pácok adagolászerei nem jöhetnek számításba. E diszperziók mellett — amelyeket legtöbbször 45—50% testtartalommal árusítanak —, por alakú, vízben oldódó műgyanták is rendelkezésre állanak. A lúgosan oldott gyanatákat is ajánlják, aminőket pl. a tusgyártásban alkalmaznak. A pác-adagolászerek alapozó hatása többnyire csekély.

Az adagolószer elfogadható mennyisége maximálisan 25%. Miután 1 liter pácoldat általában kb. 10 m<sup>2</sup> fafelület számára elegendő, 1 m<sup>2</sup>-re legfeljebb 10—12 g szilárdanyag-tartalom kerül felhordásra. A műanyag-tartalmú pácoldat, ellentétben a normál oldattal lényegesen nehezebben dolgozható fel, mert minden le- vagy utána-folyt anyagfölség — folt-, illetve sávképződéshez vezethet. A kívánt alapozó hatás elérésére nem javasolható ilyen adagolászerek alkalmazása. Vannak azonban bizonyos felhasználási területek, amelyeken az adagolószer a pácoldatnak kívánatos tulajdonságokat kölcsönöz. Ez az eset a ködpácoknál áll fenn — a pácanyag elfolyásának és ezzel a fastuktúra túlságos megélnkítésének megakadályozása céljából. Alapelveként a következőre kell ügyelni: pác-adagolászerek csak az esetben alkalmazandók, ha ezáltal a hatás megjavulása elérhető. Az adagolászerek nem tekintendők alapozószereknek és használatukat ilyen vonatkozásban el kell vetni.

### A pácoldat tárolása

A feloldás és a pácoldatok tárolása csak üveg-, porcelán-, zománc- és műanyag-edényekben megengedett. E célra a fémedények alkalmatlanok. Ügyelni kell arra, hogy a feloldás és tárolás közben a pácoldat ne érintkezzék fémmel. Fapácok tárolására igen jól beváltak a műanyagból készült billenőedények. Az edények befogadóképessége rendszerint 50 liter és azok mind a feloldáshoz, mind a tárolásra felhasználhatók.

Ellentétben a fonottkosaras palackokat tartalmazó raktárral, öröm végignézni a fapác-raktárban a tiszta, törhetetlen, pontos címkékkel ellátott és jól elrendezett fapáctároló edénysorokon.

Jól záródó, tiszta edényekben a fapác-oldat néhány héten át tárolható. Ha hosszabb idejű raktáron tartásra van szükség, vagy különösen kedvezőtlen tárolási feltételek esetén tartósítószerek adagolása szükséges. Minden új pácoldat beöntése előtt a használt edényt alaposan meg kell tisztítani és az összes vegyszer-maradványoktól mentesíteni kell. Ez főleg a mártópácokra érvényes. Az ily pácokat tartalmazó edény fenekén idővel bizonyos mennyiségű fapor gyülemlik össze, mely bizonyos idő alatt a fapác-oldat bomlását képes előidézni. A fapác-oldatok tárolására vonatkozó legfontosabb alapelv: Sohasem szabad a már felhasznált pácoldatot a tartályedénybe visszaönteni. A fából cukor, lignin és egyéb anyagok kioldódnak, melyek a mindig jelenlevő rothasztó csírákkal együtt a tárolt fapác-oldat gyors szétbomlását idéznék elő. A fapác-oldatokat sohasem szabad túl nagy melegben tárolni. Az előpácok nem tárolhatók, ezért ezekből csak a napi szükségletnek megfelelő oldatot szabad elkészíteni. Azokat a pácoldatokat, melyekből nem tartanak állandó készletet, mindig oly mennyiségben ajánlatos elkészíteni, amely az egész tervbevett munkához elegendő. Enélkül csekély mérési hibák folytán a színárnyalatban különbségek adódhatnak. Maguk a por alakú pácok korlátlanul tartósak, amennyiben azokat szárazon tárolják.

### A fapác-oldatok fajlagos felhasználása

Az ecsettel, vagy szivaccsal felhordott pácolásnál 1 liter pácoldat 10—12 m<sup>2</sup> felület számára elégséges. Szórópácok számára, nedves felhordás esetén literenként 8—10 m<sup>2</sup>-rel, ködpácoknál pedig 15—20 m<sup>2</sup>-rel számolnak, míg egy szék vagy kárpitosállvány számára, átlagosan 1/4 liter pácoldat szükséges. A mártópácok tekintetében különleges szempontok a mérvadók, amennyiben azoknál a fafaj, a porhányad, az oldóeljárás és az alkalmazott pác fajtája játszik szerepet. A pácolt fafelületek anyagköltségei — 1 m<sup>2</sup>-re számítva, világos tónusú pácoknál 0,015—0,02, — középtónusúaknál 0,03—0,04 és sötéteknél 0,05—0,08 DM-re tehetők. Különböző más páccsoportoknál, pl. matrac-keretek, vagy állványok pácainál az anyagköltségek még a fentiekénél is kisebbek (0,005—0,01 DM/m<sup>2</sup>).

### Összeragasztott bútoralaktrészek pácolása mártóeljárással

Összeragasztott kisebb alaktrészek, szék- és asztalvázák vagy egyéb fatermékek pácolása mártóeljárással végezhető el. Ez azonban olyan kérdéseket vet fel, melyek közvetett vagy közvetlen módon kapcsolatban vannak a ragasztóval és a ragasztással.

### A pácok

A szokványos pácanyagok (vízpácok), melyeknél vegyi úton vagy festékanyagokkal érik el a kívánt színezést, nem gyakorolnak káros hatást a „fehér műgyanta-ragasztók“ megkötött ragasztásaira — akkor sem, ha ammóniás pácolásról (szalmiákszesz) van szó. A megkötött enyvréseket csak akkor éri káros befolyás —, ha a pác víztartalma hosszabb ideig, tehát órákig és napokig közvetlenül hat az enyvrésre — a ragasztót megduzzasztja és ezzel a kötőszilárdságot, legalábbis átmenetileg, erősen csökkenti.

#### Mártópácolás az összeragasztás előtt

Ragasztás előtti pácolásnál tekintetbe kell venni, hogy a ragasztandó fafelületekre is nagyobb mennyiségű víz kerül. Ezenfelül a pác, ha nem tisztán vegyi folyamatról van szó, vékony rétegben leülepszik a fa felületén. A pácolás után a munkadarabokat ismét normál nedvességtartalomra kell kiszárítani (8—12%), hogy a ragasztó kifogástalanul megköthessen. Különös figyelmet kell fordítani az erősebben szívóképes végfára (bütükre), valamint a csap- és köldökcsap-lyukakra, csapolásokra, hornyokra stb., mert ezeken a helyeken lényegesen lassabban párolog el. Arra is ügyelni kell, hogy a mártás után a lyukakban pác ne maradjon vissza, nehogy az enyvrés egész környéke a rosttelítettségi fokig átnedvesedjék.

A legtöbb esetben a közvetlen ragasztás a megszáradt pácfelületen elvégezhető. Ez gyakran érvényes az ún. fénypácokra is. A fa viaszos pácolása után ragasztást végezni nem lehet. A sorozatgyártás megkezdése előtt, a pácolt részek ragasztására elvileg előzetes kísérleteket kell végezni, hogy a pác a ragasztónak megfelelően (vagy fordítva) beállítható legyen.

#### Pácolás összeragasztás után

A munkadarabok összeragasztása után alkalmazott mártóeljárás — kifogástalan ragasz-

tás esetén — nem jelent veszélyt az enyvezés számára. Csak akkor lehet károsodástól tartani, ha a pác, ill. a víz be tud hatolni az enyvrésbe. Ez azonban csak akkor várható, ha az enyvrés illeszkedése hiányos. Ez megállapítható ha erőszakos szétválasztás esetén pác figyelhető meg az enyvrésben. Ezt azonban a tulajdonképpeni pác, ill. a pác alkotórészei csak másodlagosan befolyásolják.

Ha pl. csapberagasztásnál a csaplyuk furata hosszabb, mint a csapok szélessége, a pác a résben lefolyik a furat fenekére. A pác sokszor már nem tud kifolyni, s így a vizet a fa szívja fel, s az enyvrés egész környezete, valamint maga az enyvrés is a rosttelítettségi határig átnedvesedik. A kiszáradás több hetet is igényelhet úgy, hogy ezen időközben az összeragasztott részek — erősebb igénybevétel esetén — teljesen elégtelen kötőszilárdságot mutatnak.

Az itt elmondottak természetesen akkor is érvényesek, ha a pácolás ecsettel vagy szivacs-csal történik. Károsodások azonban csak akkor léphetnek fel, ha a pác a pontatlan illesztés miatt behatol az enyvrésbe, vagy ha a pácfolyadék nyílásokon stb. keresztül a fát az enyvrés környékén teljesen átnedvesíti és ezzel magát a ragasztót is megtámadja.

#### Összefoglalás

A mártópácolás alkalmával a fához és ezzel az enyvrés környékére ellenőrizhetetlen mennyiségű víz kerül. Összeragasztás előtti mártópácolásnál gondoskodni kell arról, hogy a fának — főleg azonban a csaplyukaknak és a köldökcsaplyukaknak — elegendő idejük legyen a kiszáradáshoz. Az összeragasztás utáni mártópácolás csak akkor alkalmazható minden további nélkül, ha az összes enyvrések olyan szorosan illeszkednek —, hogy pác nem hatolhat be és túlnedvesedés következtében nem keletkezhet átmeneti vagy tartós károsodás a ragasztókötésben.

## Kutatómunka a lemezelt ajtó gyártásban

DERRICK ALAN

Az East Ham-i Austin Művek lemezelt ajtógyártási kapacitása ma heti 6000 ajtót tesz ki. Mintegy tíz évvel ezelőtt, amikor a vállalat megkezdte a lemezelt ajtók termelését, teljesítménye csak heti 1300 ajtó körül mozgott.

A termelőképességnek ez az ötszörös növekedése nem csupán a lemezelt ajtó iránti kereslet növekedését mutatja, hanem azt a kutatómunkát is tükrözi, amelyet a vállalat a termelés egyszerűsítésére és következőképpen emelésére fordított, miközben a késztermék minőségét is megjavította.

A lemezelt ajtóipar egyike azoknak, amelyek a háború óta növekedtek. Nemcsak arról van szó, hogy a közvetlenül a háború befejezését követő építkezési konjunktúra óriási keresletet jelentett ajtóknak és ez a lehető leggyorsabb gyártási módszereket követelte meg, hanem arról is, hogy egyidejűleg lépett fel az az irányzat is, amely a háború előtti hóbortos díszítményekről a sima vonalú, könnyen tisztítható fagyártmányokra való áttérést jelentette. A lemezelt ajtó mindezen követelményeknek jól megfelelt.

A termelés oldaláról nézve a kérdés úgy áll, hogy az ajtókat a lehető legrövidebb idő alatt kell előállítani és a gyártáshoz a minőség feláldozása nélkül a lehető legkevesebb anyagot kell felhasználni.

A ma is tartó állandó fejlődés eredményeként az ajtók lényegesen vékonyabb darabokból készülnek, mint a háborút közvetlenül követő időkben. Ennek viszont az az eredménye, hogy az ajtók lényegesen kisebb súlyúak és sokkal kevesebb anyagból készülnek.

Az Austin Művek jelentős kutatómunkát fektettek a hulladék lehető legnagyobb mértékű kiküszöbölésére és az olyan gyorsan bevezethető korszerű gyártási módszerek hasznosítására, mint például a műgyanta-ragasztók és a nagyfrekvenciás melegítés alkalmazása. Ez a kutatómunka azonban nem állt meg ott, hogy hasznát húzzon az enyvgyártók és gépgyárosok új gyártmányainak felhasználásából. A kutatás a géptervezés vonalán haladt tovább. Ez vezetett oda, hogy ma a gyár gépsora egy sor saját tervezésű és saját gyártású géppel is dolgozik.

Mindennek eredménye volt azután az, hogy a gyár termelőképessége a már említett mértékben emelkedett. A fentiek azonban messze nem befolyást gyakoroltak a gyár eladási áraira is. Minthogy a gyár képes arra, hogy nagy mennyiségeket vigyen a piacra, ez a tény természetesen lehetővé tette számára, hogy versenytársaival szemben bizonyos előnyre tegyen szert. A lemezelt ajtógyártás látszólagos könnyűsége azonban sok jövevényt csábított erre a területre, ami a versenyt a piacon rendkívül élessé tette. A kulcs az alacsonyabb árakhoz a hatékony termelés volt. Az 1950 és 1960 között eltelt tíz évben a vállalat kemény farost-



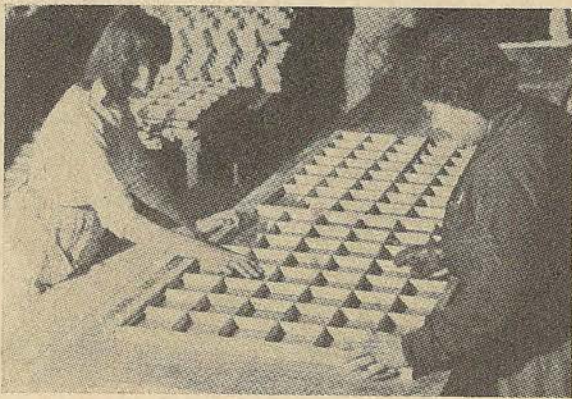
*Az elvétel oldaláról fényképezett keresztfűrész. Figyeljük meg a szállítószalagot a jobb sarok alsó részében*

lemez ajtó eladási árai mintegy 33 százalékkal, az elért határhaszon pedig mintegy 50 százalékkal csökkent. Az a tény, hogy a vállalat a múlt évben mégis minden eddiginél jobb üzleti eredményekről számolt be, jelzi a termelékenység növekedésének az ár csökkentésében játszott hatékony szerepét.

Az Austin lemezelt ajtóüzem a vállalat egyik hántoló üzemének első emeletén helyezkedik el. A forgácsolóból, ahol a fát előzetesen legyalulták és préselték, felvonó viszi fel a faanyagot az üzembe és egyenesen a mozgó asztalú keresztvágó fűrészbe helyezi. A fűrész a fát a rácsokhoz, ajtótokokhoz és a középrészekhez megkívánt hosszúságú darabokra vágja. A levágott darabokat a fűrészasztalról szállítószalag viszi át a rá merőlegesen mozgó görgős szállítóra. A rácszatok és a középrészek gyártására szánt faanyag erre a görgős szállítóra kerül át, amely azokat a vésőfejjel ellátott, mindkét végen csapozó géphez hordja. Azokat a darabokat, amelyeket közvetlenül ezután közép-



*A belső középrészt két asszony szereli*

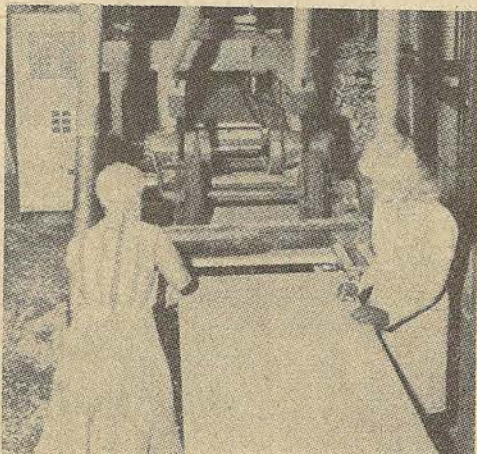


Az ajtóváz szerelésének második szakasza. Behelyezik az utolsó rácsrészt

lapokká dolgoznak fel, a gép mindkét végén fogazza, illetve csapozza. Ezek a darabok azután többkéses hasítófűrészbe kerülnek. A rácsokhoz szánt darabokba a gép mindkét végén a fecskéfarkú, fogazott illesztéshez szükséges belső fogakat vágja.

A többkéses hasítófűrész az Austin Művek által szerkesztett speciális gép, amely a faanyag-darabokat egyenként mintegy  $\frac{1}{4}$  in. (6,35 mm) vastag darabokra vágja. Közben, a rácszatnak szánt darabok többkéses hornyológépre kerülnek. A gép önműködően vágja be a keret beillesztéséhez szükséges, három helyen elhelyezkedő fecskéfark-fogazású illesztések külső fogait.

A következő művelet a középrész összeszerelése. A középrész négyzetes rács, ugyancsak fából. Az összeszerelést női munkaerők végzik. Minden egyes középrészt két asszony szerelőállványban illesztik a hornyokba, oly módon, hogy a lécek élein levő hornyok legfelül legyenek. A vízszintes léceket ezután oly módon helyezik ezekre, hogy hornyaik lefelé irányulva, az első lécsor megfelelő hornyaiba illeszkedjenek be.



A szélragasztás levágására szerkesztett különleges gép elvételi vége. Figyeljük meg a forgács eltávolítására szolgáló keféket

Ezután az ajtókeretet és középrészt szerelik össze. Egyes ajtógyártók ezt a műveletet csak az enyvezésnél végzik el, ami azt jelenti, hogy a fő illesztő közeg az enyv. Az Austin-ajtók már egyszer összeszerelt középrészei és keretei esetében nincs szükség arra, hogy a két felrakott borítólapp tartsa őket össze.

A vázat két szakaszban, hosszú padon szerelik össze. Az első szakaszban a tokot és a felső rácsrészt erősítik egymáshoz, valamint a keret és a tok belső oldalán levő horonyba csúsztatott középdarab felső részét (amint azt feljebb már leírtuk, a középdarabba a fűrészelés előtt éppen e miatt az illeszkedés miatt csapot vágtak) és a középső rácsot illesztik a helyére. Az ily módon összeszerelt vázat ezután átviszik a második szakasz helyére, ahol a középrész alsó részét és a fenékrácsot rakják be.

Az ajtók keménylemez vagy rétegelt lemez borításai ezután hengeres enyvfelhordóra kerülnek. Ezen áthaladva megkapják a Casco karbamid-formaldehid gyanta borítást. A burkoló héjakat és a vázakat most kemény farostlemez ajtók esetében 29-ével, rétegelt lemez ajtók esetében 28-ával rakásba rakják. Még a legfelső réteg elhelyezése előtt beillesztik a középrészben a középső rácszat alatt és fölött kihagyott helyekbe a zártömböket. Valamennyi rétegrakást, köteget most hidraulikus présbe rakják és 90 p. s. i. (6,3 at) fölötti nyomáson préselik. A rétegeket a présben szorítókapcsok fogják össze. A szorítókapcsokat az ajtóval együtt veszik ki a présből és azokból az ajtót csak a következő napon veszik ki. Az összekapcsolt kötegek kézi szabályozású villamos függő futómacsokán haladnak át az üzemben.

A gyártás harmadik szakasza a kikészítés. Ez a gépsor különlegesen szerkesztett egyengetőgépből, élenyvező nagyfrekvenciás melegítőből és szélezőgépből áll. Az első gépet a vállalat szakemberei tervezték és készítették el. Elsősorban rétegelt lemez borítású ajtók gyártásánál használják. A gép egyik érdekessége, hogy a munkadarab kilépési helyénél két lágyszűrő tárcsás keféket helyeztek el, amelyek a munkadarab felületén maradt felesleges port távolítják el. Ez a megoldás — egyszerű padlókefe — nem a famegmunkálás legkorszerűbb alkotása, alkalmazása azonban a lehető leghatékonyabbá teszi a munkát.

Az ajtók mindkét élére Parana-fenyő ütőkőléceket enyveznek. A szalagokat a nagyfrekvenciás élmelegítő egyidejűleg enyvezi fel. Az ajtók ezután egy másik gépen haladnak át, amelyet ugyancsak az Austin Művekben állítottak elő. Ez a gép négy vágófejből áll, amelyek levágják és leszélezik az élszalagokat, léceket, hogy azok az ajtó felületével egy szintbe kerüljenek. A gép beadagoló és sajtoló része súlyműködtetésű vezetővel kombinált gumiabroncszású tárcsákból, kerekekből áll. A keferendszert ebbe a gépbe is beépítették. Célja itt a forgács és a hulladék eltávolítása az ajtófelületről.

A gépről lekerül ajtót minőségileg ellenőrzik és ha megfelelt, a földszinten elhelyezett raktárba szállítják. A raktárban igen nagy ajtókészletet tárolnak, ami lehetővé teszi, hogy bármilyen megrendelésnek azonnali szállítással tethessenek eleget.

Az Austin Művek ajtógyártó gépsora a termelési módszerek megjavítására fordított ku-

tatómunka és elvégzett fejlesztés jelenlegi helyzetét mutatja. A vállalat azonban ezt a jelenlegi állapotot egyáltalán nem tekinti a tömegtermelés legutolsó fejlődési fokának. Állandóan és szüntelenül új gyártási eljárásokat és módszereket keresnek termelőképességük fokozására, miközben igyekeznek gyártmányaik minőségét megtartani, sőt, javítani.

# A forgácslapok rétegleválásának okairól, melegprésekben történő furnérozáskor

V. M. CUHLO

A Moszkvai Erdőtechnikai Intézet bútorgyártási tanszéke, a Mütiscsinszki Bútorgyárban kísérleteket végzett Bartrev-típusú forgácslapokkal, annak megállapítására, hogy mely okok idézik elő azok rétegleválását, melegprésekben történő furnérozáskor.

A Mütiscsinszki Bútorgyárban a forgácslapokat a következő módon furnerózzák: a 19 mm vastagságú lapok színoldalára 0,8—0,9 mm vastag, késelt tölgy- vagy kőrisfurnérokat ragasztanak, vakfurnér gyanánt 1,2 mm vastag, hámozott nyírfurnért alkalmazva, míg a lapok hátoldalát, két rétegben, ugyancsak 1,2 mm vastagságú hámozott nyírfurnérral borítják. A fajlagos présnyomás — 8—10 kg/cm<sup>2</sup>; a préslemezek hőmérséklete — 110—120°; a hőhatás alatti kikeményedés időtartama — 15 perc; a furnerózásnál MF—17-típusú (karbamid-formaldehid) gyantát használnak, 1%-os ammoniumkloridos edző adagolásával; a lapok nedvességtartalma — 6,5—7%; az alátétlemezek vastagsága — 1,5—2 mm.

Annak felderítésére, hogy a forgácslapok furnerózásánál, mely okok idézik elő a rétegek leválását, e hiba fellépésével kapcsolatban, a következő tényezők hatását vizsgálták: a fajlagos nyomás nagysága a furnerózásnál, a melegítés időtartama a préselés alatt, a nyomáscsökkenés sebessége, végül a forgácslapok nedvességtartalma. A 300×210 mm méretű próbatesteket, a fentemlített üzemi feltételeknek megfelelően, furnerózták. A próbatestek egy részénél az éleket előzőleg M—60-típusú (karbamid) műgyanta-ragasztóval kenték be, abból a célból, hogy ily módon a furnerózás folyamata alatt, a nedvesség kilépését megakadályozzák.

A forgácslap és a furnér közötti enyvrétegben és a lapok középvastagságában, hőelemek segítségével mérték, a kikeményedés idejének függvényében, a hőmérséklet növekedését (lásd az 1. ábrát). A préslemezek hőmérséklete 113 és 115° határérték között váltakozott.

*A hőmérséklet növekedése az enyvrétegben és a forgácslapok középvastagságában, azok furnerózásánál*

1 — a K—17-típusú gyanta kikeményedési hőmérséklete, a hőmérséklet növekedésének másodpercenként 10 foknyi sebességénél; 2, 3,

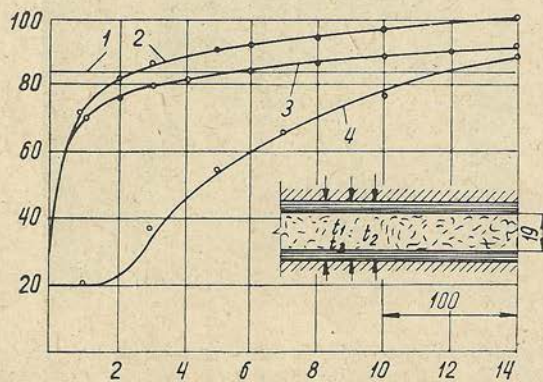
4 — a hőmérséklet növekedése a  $t_1$ ,  $t_2$  és  $t_3$  jelzésű pontokon, a préslemezek 113—115° hőmérsékleténél.

Mint a grafikonból látható, a hőmérséklet, a forgácslap és a furnér közti enyvrétegben, gyorsan növekedik és a 85—90 fokot már 5—6 perc után eléri. Ezzel egyidejűleg megállapították, hogy a K—17 gyanta, 1—1,5% ammoniumkloridos edző adagolásával, a hőmérséklet növekedésének másodpercenként 10 foknyi sebessége mellett, 84° hőmérsékleten keményedik ki. Ily módon, a furnerózás adott feltételeinek esetében, a raganyag teljes kikeményedésére elegendő 6—7 percig tartó melegítés.

Tizenöt percnyi melegítésnél, a forgácslap belső rétegeinek hőmérséklete eléri a 90°-ot. A kísérleti préselések tanúsága szerint, az ily magas hőmérsékletre történő felmelegedés képezi a lapok rétegleválásának alapvető okát.

Így, amikor a bekent élű lapok furnerózása 12 kg/cm<sup>2</sup> fajlagos nyomás, 15 perc melegítési idő és a lapélékre nehezedő nyomás gyors csökkenése mellett ment végbe, a lapok, egész területén repedések keletkeztek. Ugyanakkor, amikor a fentemlített nyomás alkalmazása mellett, a melegítés ideje csak 8 percre rúgott, a repedések száma igen csekély volt, míg a 6 perces melegítési idő esetében rétegleválás többé már egyáltalában nem volt észlelhető.

A kísérleti furnerózások kivitelezésénél, a hőhatás alatti kikeményedés idejét 6, 8 és 15 percre állították be, míg a fajlagos présnyomás 6, 8, 10, 12 és 16 kg/cm<sup>2</sup>-t tett ki. Legnagyobb-



1. ábra

mérvű volt a rétegleválás  $16 \text{ kg/cm}^2$  fajlagos nyomásnál és a 15 perces kikeményedési időnél. A fajlagos présnyomás csökkenésével, a hőhatás alatti kikeményedés változatlan ideje esetében azonban a repedések nagysága és száma, a lapok élein, csökkent.

Amikor a fajlagos nyomás  $10 \text{ kg/cm}^2$ -ig terjedt és a présben való kikeményedés ideje 6 és 8 percet tett ki, rétegleválás nem volt megfigyelhető. Ily módon, a fajlagos nyomásnak  $10 \text{ kg/cm}^2$  fölé emelése, a forgácslapok furnérozásánál, a lapok élein, repedésképződéshez, azaz rétegleváláshoz vezet.

A nyomás, adott nagyságtértékről zéróra való csökkenésének sebessége ugyancsak kihat a forgácslapok rétegleválására. A nyomás gyors csökkenésénél, a huzamos melegítés alatt álló, furnérozandó forgácslapokról a rétegek leválása fokozódik, mivel ebben az esetben, az elpárolgó nedvesség a lapok szétroncsolására törekszik. A melegítés vége felé, a nyomásnak 12-ről 10-re, majd  $8.6 \text{ kg/cm}^2$ -re és végül zéróra történő fokozatos, lépcsőzetes csökkentésénél, a repedések száma és méretei a lapok élein csökkennek. A lapok rétegei csak az éleken válnak le. A rétegleválás fizikai mivoltának felderítésére szükség van annak megállapítására, miként oszlik el a nedvesség a furnérozandó forgácslapok felületén, közvetlenül azoknak a présből való kivétele után.

A vizsgálatok azt bizonyították, hogy a be nem kent élű lapokban a legkisebb nedvességű, a lapok egész kerületén, az élek zónája volt. A legnedvesebb az élek és a lapok központi zónája (középső zóna) között elterülő övezet volt. A

lapok központi zónájának nedvessége kisebb volt, mint a középső övezeté, viszont nagyobb, mint az élek zónájáé. A hőmérséklet hatásának eredményeként, a nedvesség a lapok központi övezetéből az élek oldala felé törekedett. A préslemezek hőmérséklet hatásának eredményeként, a nedvesség a lapok központi övezetéből az élek oldala felé törekedett. Az élek zónájában és a középső övezetben beálló nedvességés maga után vonja, hogy az elsöbén húzó-, a másodikban pedig nyomófeszültség lép fel. Miután a forgácslap húzószilárdsága, a préselés irányában, lényegesen kisebb, mint a nyomószilárdság, így a meghibásodás is a húzásnak alávetett zónában, vagyis a lapok élein következik be. A lapok középső zónájában is érvényesülnek a húzóerők, azonban jóval kisebb mértékben, mint az élek zónájában és ennél fogva a rétegleválás is elsösorban az élrészekben lép fel. A be kent élű lapoknál az élek zónájában volt legnagyobb a nedvesség. A hőmérséklet hatása alatt, a nedvesség a nyitott élek hidegebb felületei felé vándorol és ott, mivel kimenetelében gátolva van, összegyülemlik. A hőmérséklet hatása alatt, a nedvesség gőzzé alakul át és a nyomáscsökkenés pillanatában a lapokat az éleken szétroncsolja. A lapok nagy nedvessége és a huzamos melegítés esetében, a rétegleválás nagyobb felületeken is felléphet, mivel mind a göznyomás, mind pedig a lapban gerjedő feszültség eredményeként a nedvesség csökken.

A Derevoobratüvájuscsája Promüslennoszt' 1962. 2. sz. számából fordította

dr. Forgács Károly



## Faanyagok védelme a világirodalomban

BÁLINT GYULA  
Faipari Kutató Intézet

A fűrész- és lemezipari, valamint a bútorgépi felhasználáson kívül a fa mintegy 40 ipar nyersanyaga. A favasztékok évi mennyisége, a faimport devizális értéke megkívánja a fa védelmének, ezzel használati élettartamának leg-átfogóbb biztosítását, sőt növelését is.

A faanyagok korhadás elleni védelmét a fapasztító gombák fokozódó elterjedése és ennek folytán a faanyagokban végbemenő nagymértékű károsodás teszi szükségessé. A faanyagok védelmének, tartósításának költségét a fa beszerzési árához viszonyítani annyit jelent, mint rádöbenni a tartósítás elmulasztásának súlyos következményeire. A tartósítás költségeinek felmérése esetén nemcsak a pótlásra kerülő új fa beszerzési árát, hanem az elpusztult faszervezetek, ácsolatok, fából készült berendezési tárgyak stb. kicserélése, pótlása, szállítása és ennek kapcsán a személyi és dologi kiadások összegét is számításba kell venni.

A faanyagvédelem külföldön sem elméleti, sem gyakorlati vonatkozásban nem újkeletű. Hazailag ez nem mondható el, itthon még sok nehézséggel kell számolni. Ezt a helyzetet tudományos és gyakorlati irodalmunk is híven tükrözi.

A faanyagvédelmet külföldön a romlás elleni szükségszerű védekezés hívta életre. Az erre vonatkozó felismerések a világirodalomban régi keletűek. Már a *Rigveda* az ősi hindu irodalom legrégebb, mintegy 5000 éves emléke (i. e. 3000 év) a hindu—asszír nyelven írt hősi eposz olyan utasításokat tartalmaz, amelyek a fa döntési idejének helyes megválasztását írják elő. Ezek az utasítások a faanyag tartósságát szolgálják. A faanyagvédelem gondolata tehát olyan régi, mint a faanyagok idő előtti pusztulásának megfigyelése.

A görögök és perzsák közötti harcok történetirója: *Herodotos* időszámításunk előtt kb. 500 évvel írt feljegyzéséből arra lehet következtetni, hogy a faanyagok vegyi védelmére timsót (káliumalumíniumszulfátot) használtak. Ugyanez *Aulus Gellius* írásaiban is olvasható azzal a konkrét megállapítással, hogy a régi Athén kikötővárosa: *Piraeus* ostromakor (időszámítás előtt 87. évben) a fából készült védőtornyokat timsóoldattal kezelték.

*Marcus Vitruvius Pollio* i. e. kb. 50 évvel, mint *Julius Caesar* építőmestere *De Architectura* című munkája IX. kötetében gyakorlati tapasztalatai alapján külön foglalkozott az egyes fafajokkal és megállapította pl. a bükk romlandóságát, amiért is e fafaj alkalmazását korlátozni javasolta.

A régi Rómában már ismerték a földbe kerülő gerendavégek korhadás elleni tartósításának szükségességét. A gerendák földbe kerülő végeinek üszkösítésével, a fokozott gomba- és rovarfertőzésnek kitett nagyobb átmérőjű fa-

választékok felületének elszenesítésével kívánták a konzerválás kérdését megoldani.

Nem céлом a faanyagvédelem fejlődésének kronologikus nyomon követése, így sok-sok századot átugorva a már fejlettebb eljárásokról szóló irodalmat ismertetem: *Homborg* (1) 1705. évben higanykloridos telítést javasol. Nagy jelentőségű *Kyan* (2) 1823. évi találmánya, mely fűrésztesztelési eljárására vonatkozik.

Az elméleti összefüggések keresése *Hartig, Th.* (1860) munkáival indul meg, majd fia *Hartig, R.* (3) folytatta a faanyagvédelem mint tudományág művelését és az ő nevékhöz fűződik a tudományos kutatás megindítása.

A fatechnológiai világirodalom a fapasztító gombák és rovarok elleni védekezés kérdését, módját, a károsító szervezetek rendszertani besorolását, alaktani sajátosságait, élettani jellemzőit — beleértve az élet- és fejlődéstani megfigyeléseket — bőven tárgyalja. De ugyancsak mélyrehatóan ismerteti a védekezés, tehát a fatartósítás toxikológiai, továbbá tartósítástechnológiai kísérletek, valamint a gyakorlati megfigyelések eredményeit is. A faanyagvédelmi világirodalmat az anyag roppant nagysága miatt a teljességre mégcsak nem is gondolva — a mindennapi munkákat közelebbről érintő művek megemlékezésével a következőkben ismertetem:

A friss döntésű, szörtlikacsú fafajok *fülledésének* kérdésével a magyar *Tuzson János* (4) foglalkozott első ízben. A bükkfa korhadásának okaira, a fülledés bekövetkezésének idejére, a károsító gombafajok alakjára és életmódjára már a századfordulón négy évig tartó kutatást végzett. Megállapításait még ma is idézik, azok még ma is időszerűek. E tárgykörben *Mayer-Wegelin* (5) *Jahn és Liese* (6) foglalkoztak még jelentős mértékben. Utóbbiak a fülledésben résztvevő gombák azonosításában, újabb gombafajok felismerésében és az ellenük való védekezés kialakításában végeztek igen értékes munkát.

Az épületeket pusztító *házigomba* (könynyező gomba, futógomba) alaktana, életmódjána, terjedése és irtása igen régen foglalkoztatja a világ faanyagvédelmi kutatóit. *Büchler, G. L. W.* (7), mint futógombát említi. A magyar vidékeken a régebbi időben ugyancsak futógombának nevezett és egyes betegségek (vörheny, torokgyík, tüdővész stb.) terjesztőjének vélt házigombával foglalkozó külföldi irodalom — a rendelkezésre álló adatok szerint — *Bouwieg, C. W.* (8) munkájával indul meg. *Dietrich, E. I.* (9) röviden a házigomba okozta ártalmakat érinti. *Mez, K.* (10) már nagyobb lélegzetű, két és félszáz oldalon tárgyalja a könynyező házigombát, a lemezbélésű gombák (*Agaricaceae*), és a tinorú gombák (*Boletaceae*), a likacsos gombák (*Polyporaceae*), a szemölcsös gom-

bák (Thelophoraceae) mellett. *Flügge, C.* (11) ugyancsak a házigomba egészségügyi kihatásait vizsgálta és erről külön tanulmányban számolt be. A károk jogi vonatkozásairól *Gottgetrau, R.* (12) már a múlt század utolsó évtizedének első éveiben jelentett meg külön cikket. Ezekben az években a károk megszüntetése mellett a házigomba egészségügyi és jogi (kártérítési) vonatkozásai váltanak ki érdeklődést és ennek megnyilvánulását tükrözi az irodalom is. *Harttig—Tubeufl* (13), majd *Hartig, R.* (14) külön taglalják a házigomba különböző megjelenési formáit, ökológiai magatartását. A könnyező házigomba alakjánál és táplálkozáséleti tulajdonságaival foglalkozó, legnagyobb, átfogó munka *Möller, A. I.* után *Falck, R.* (15) nevéhez fűződik. Több mint 400 oldalt és 16 oldalon számos illusztrációt tartalmazó monográfia e gomba első nagy, mindenre kiterjedő ismertetését adja.

A házigomba elleni védőlemezre átfogó kísérleteket az osztrák *Malenkovič, B.* (16) végzett. A fluor- és dinitrovegyületek kezdeti alkalmazásával új lehetőségeket teremtett a házigomba elleni védekezésben.

Magyar részről *Istvánffy Gyula* (17) foglalkozott a hazai épületek faszervezetében is megtelepedett és pusztító növényi károsítóval. *Schilberszky, K.* (18) építészeti vonatkozású tanulmányai után *Moesz Gusztáv* (19) a mykológus szemével vizsgálta a kérdést és népszerű kiadványokban is tudatosította a házigomba felismerését, károsításának különböző megnyilatkozását és az ellene való védekezés szükségességét, módzatait — már három évtizeddel ezelőtt.

Igen átfogó képet adott egy város: St. Gallen épületeiben fellelhető fapusztító gombákról, azok alaktani bélyegeiről, így a könnyező házigomba előfordulásáról *Nüesch, E.* (20) svájci kutató. Ezt követően a szovjet *Bondarcev* és *Briancevij* (1949) Leningrád és Kijev, az angol *Findlay* (1946) London, *Gerda Theden* (1942) Berlin, és magyar vonatkozásban *Bálint Gyula* (1953) Budapest épületeiben fellépett és károsító gombafajok elterjedése arányának összehasonlítását tette lehetővé (21, 22).

A likacsgombák (Polyporaceae) ismerete, az erdő-, — de a faanyagvédelemben sem nélkülözhető. E családba tartozó, majd számos nemzetségre oszló gombák fejlődéstörténeti és alaktani vonatkozásainak legismertebb képviselői: a szovjet *Bondarcev* (23), a svájci *Gäumann E.* (24) a csehszlovák *Pilat, A.* (25), az amerikai *Owerholts, L. O.* (26) és hazai viszonylatunkban elsőként *Igmándy Zoltán* (27).

Fanyagvédelmi laboratóriumi szakirodalmi munkák közül számottevő *Cartwright, M. A.* és *Findlay, W. P.* (28) munkája. Könyvükben közölt károsodási tünetek, diagnosztikai bélyegek ismertetése a modern vizsgálati eljárások új fejezetét nyitják meg. Igen jó a könyv fényképes dokumentációs anyaga. *Bavendam, W.* (29) a farontó gombák mesterséges tenyésztésének módzataival, a gombakultúrákhoz szükséges

különböző mesterséges táptalajok közlésével, a tenyészeteknek hővel, fénnel, mérgező anyagokkal stb. szembeni magatartásával, a naponkénti növekedés arányaival stb. foglalkozik és enciklopedikusan tárgyalja a mykológiai vizsgálatok módzatait, eredményeit.

A károsodások és károsítók felismerése után megindultak a különböző *faanyagvédőszer*ek hatásosságára vonatkozó kísérletek is. *Homborg* által régebben ajánlott szublimát favédő hatása ismert volt, de kellemetlen és az emberi egészségre ártalmas mellékhatásai szükségessé tették más antiszeptikumok hatásosságának kikísérletezését. *Moll, F.* 1838-ban Kyan után más vegyületek felhasználására vonatkozó kísérleteket tovább fejlesztette (30). A kőszénkátrány fungicid hatását biztosító fenol és fenolszármazékok vizsgálatára vonatkozó irodalom felsorolása külön oldalakra terjedne. Így csak *Tidy, C. M.* (London 1844), *Alleman* (1907), *Bateman B. E.* (Madison, USA, 1923), *Peters, F.—Krieg, W.—Pflug, H.* (Berlin 1937), *Schulze B. és Becker, G.* (Berlin—Dahlem, 1948) kutatók munkáit nevezem meg. A tőzegtől nyert kátrányolaj felhasználására *Nowitzki G. I.—Stogow, W. W.—Bjellow, D. P.* (Moszkva 1941) hívta fel elsőnek a figyelmet (31).

A különböző szerves és szervetlen védőszer

szerek toximetrikus meghatározására a védőhatás alsó- és felső határértékeinek vizsgálatával egyes külföldi intézetekben évtizedes munka indult meg. Reinbek bei Hamburg, Berlin—Dahlem, Eberswalde, Princes Risborough, Madison, majd a második világháború után Leningrád, Moszkva faanyagvédelemmel, fakórtánál foglalkozó intézetei végeztek rendkívül nagyarányú tudományos munkát a gyakorlati élet megsegítésére. A világhírű kutatók közül a következőket említem meg:

A faanyagvédőszer

ek vizsgálatában a francia *Alliot, H.* és *Jacquot Cs.* a német irodalomból közismert *Bavendam, W.*, valamint *Becker, G., Gasda, G.* és *Theden, G.*, továbbá *Liese, J., Lüdicke, J., Lutz, L., Moll, F.; Nowak, A., Peters, F., Rabanus, A., Krieg, W.*, az angol *Moore, G. E.* és *Waterman, R. E.*, a holland *Berge, J.*, az olasz *Breazzano, A.*, a svéd *Eden, J.* és *Rennerfelt, E.*, továbbá *Sandstrom,* az amerikai *Bailey, Bateman, E., Colley, L., Hatfield, I., Irving, W., Joyce, A., Mc Millen, J.; Snyder T. E., Stamm, A., Waterman, L.* stb. (32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39).

A fenolszármazékok fungicid hatását nálunk *Bohus Gábor* és *Szabó Károly* (40) vizsgálták és munkájuk során úgy találták, hogy a különböző gombafajokkal szemben a fenolszármazékok hatása is különböző. A dinitrovegyületek közel azonos hatása tűnt ki vizsgálataik során.

A pentaklórfenol és egyéb fenolvegyületek vizsgálatában az amerikai *Hatfield, J.* (41) a Monsanto gyár laboratóriumában végzett vizsgálataival vált a szakkörökben ismertté. A román *Papodopol* és *Vintila* (42) értékes reprodukív kísérleteikkel gyarapították a világ szak-

irodalmát. A japánok már 1931-ben *Kitajima* és *Kawamura* (43) munkájával képviseltetik magukat. Több évtizedes múltra tekinthet vissza az elméleti és gyakorlati összefüggések keresésében *Bateman, E.* (44). Ugyancsak ebben a tárgykörben olvashattuk a pozsonyi kutató intézet munkatársának *Koukal, M.*-nek (45) kísérletéről szóló beszámolót, amelyben a gyorsított vizsgálati módszerről is tesz említést, amelyet *G. Theden* 1953. évben alkalmazott. A csehszlovák faanyagvédelem másik képviselője, *Jurasek, L.* (46) pozsonyi kutató intézetben végzett munkája anatómiai vonatkozású.

Külön emlitem a szovjet kutatókat, *Petri, V. N., Csasztuhin, V. I.* (47) mérgező anyagok hatásának mechanizmusát kutatták a gombák sejtjeire, valamint az egyes favédőszerek különféle hatását a károsító szervezetekre. Az antiszeptikumok fajlagos (specifikus) hatásának megfigyelése mellett *Vakin, A. T.* (48) kritikai szemlélettel foglalkozik a szovjet faanyagvédelmi kutatás helyzetével és ösztönző nyíltsággal megállapítja, hogy „a faanyagvédelem területén végzett 20 éves tudományos kutató munka folyamán egyetlen egy nagyszabású konferencia sem volt, amely az adott problémával foglalkozott volna“. Igen érdekes az a megállapítása is, hogy „a faanyag élettartamának meghosszabbításával foglalkozó kérdésekkel kapcsolatos munkák szervezett tudományos kísérleti alapjait olyan tárcaközi konferenciával lehetne lerakni, ahol az érdekelt minisztériumok és intézmények tudományos és üzemi képviselői jelen lennének. A faanyagvédelemmel kapcsolatos munkák kiadását időszaki híradók formájában meg kell szervezni“.

*Folomin, A. J.* a fertőtlenítés gazdasági vonatkozásaival, a különböző tartósító eljárásokkal foglalkozik. *Rikacsev, P. I.* (49) határérték dózis módszerének kritikáját és a faanyagok megvédését szolgáló antiszeptikumok kikísérletezésének új útjait dolgozta ki. *Gorsin, C. N.* (50) fűrészanyagok korszerű védőszerei és a kombinált preparátumok készítési elvei tárgykörben végzett munkája ismert és elismert.

Az utóbbi évtizedekben a szovjet faanyagvédelmi szakirodalom igen jelentős képviselője *Vaszov, M. A.* (51) a fa különböző korhadási típusairól, a legelterjedtebb gombafajok kategorizálásáról, az épületekben észlelt gombásodások kiváltó okairól jelentetett meg nagy összefoglaló munkát. Ismerteti *Vanin, Sz. I.* rendszerezését, mely a gombákat károsításuk alapján öt féle csoportba sorolja. *Nasztenko, A. Z.* a farontó gombákat hatásuk és hatásmechanizmusuk szerint négy csoportba osztja. *Godin, M. N.* a veszélyességi fokokat állapítja meg osztályozási alapul. A szovjet mykológusok összefoglaló munkáját e mű kivonatossan ismerteti, így megismerhetjük *Bondercev, A. Sz.*, továbbá *Szilvesztrov, A. D.*, valamint *Flerov, B. M.* és mások rendszerezéseit.

A fa mezőgazdasági felhasználásának és tartósításának külön tekintélyes irodalma van.

Mint érdekességet megemlítem, hogy *Payen* (52) már 1844. évben vizsgálta az akác tartósságát. A feljegyzések szerint Angliában az akáckarók 80 év után is épek maradtak.

*Liese, J.* (53) Németország állandóan növekvő fahiányára tekintettel a mezőgazdaságban is szükségesnek tartja a faanyagvédelem megvalósítását és kiterjesztését. Ismerteti saját vizsgálatai alapján a mezőgazdaságban alkalmazott faanyagok károsodásait előidéző gombafajokat, amelyek a megtámadott fa elkorhasztásával súlyos károkat okoznak. A faanyagvédelmi intézkedések viszonylag rövid tárgyalása során ismerteti azokat a technikai és kémiai intézkedéseket, eljárásokat, védőszereket, amelyeket e célra általában alkalmaznak. Külön említi a kertészetben és a szőlőművelés során felhasználásra kerülő karók védelmének jelentőségét. A gyümölcsfa-, paradicsom-, szőlőkarók mint nem szerkezeti fák évente olyan mennyiségű fafogyasztást jelentenek, hogy tartósításuk mindenképpen parancsoló szükségességként jelentkezik a mezőgazdaságban.

Igen hasznosak azok a publikációk, amelyek egyes vegyszerek hátrányos tulajdonságairól számolnak be. Így utalva a Biologische Bundesanstalt (Braunschweig) által végzett kísérletekre, megállapítja, hogy a mezőgazdaságban felhasznált faanyagok tartósításához szublimát, bifluorid, pentaklórfenol, dinitrofenol, klórozott naftalin kedvezőtlen hatásúak is lehetnek.

A kőszénkátrányolajat Dániában, Angliában és az USA-ban sikerrel alkalmazzák egyes felhasználási területeken. *Liese* szerint a szárnyasok atkái ellen a kőszénkátrány hatása megfigyelhető volt. Ugyancsak kimutatták, hogy a tyúkok tojáshozamát is kedvezően befolyásolja a kőszénkátrányolaj. Ez alátámasztja azt a tételt, hogy az egyes védőszereket és védőeljárásokat a fa felhasználási területének megfelelően kell minden esetben előírni (39).

A venyige és paradicsomkarók, továbbá sövény, valamint kerítésoszlopok tartósságának (54) 1926. évben kezdte meg kísérleteit, amelyről 1939-ben számolt be. 480 karóval, — melyet 16-féle hazai faválasztékból állított össze — és 3-féle különböző talajba szúrt le.

A fa mezőgazdasági felhasználása igen sok kérdést vet fel (55).

Így *Wagener, K.* (56) a klórozott naftalin készítmények használata során észlelt rendkívül káros mellékhatásról számol be. A nagyobb mértékben klórozott naftalin készítmények felhasználása a kutya és a macska megbetegedése miatt károsnak mondható. *Wagener, K.* újabb tanulmányában ismerteti a német és amerikai megfigyeléseket és fényképes illusztrációkkal mutatja a szarvasmarhák rendkívül súlyos megbetegedéseinek tüneteit. Juh, kecske, sőt a baromfi ártalmára vonatkozó megfigyeléseket is közöl és a tapasztalatok alapján igen meggondolandónak tartja a nagyobb mértékben klórozott naftalinok alkalmazását. Az állattenyésztés keretében egyes épületekben (építményekben) felhasznált klórnaftalinok az állatok egyes

testtájainak túlszaruosodását okozzák. „X betegség“ (Hyperkeratozis) kóros tünetei a megbetegedett állat bőrének feltűnően durva megvastagodásában, ráncosságában, szörtelenedésében mutatkoznak meg. Szarvasmarhák esetében a növendékállatok a hyperkeratozisra jellemző gyors rosszabbodás folytán 8—10 hét alatt elhullottak. E betegségek az 1951. évi számítások szerint az Egyesült Államokban meghaladta a 20 millió dollárt. Németországban ugyancsak hasonló megfigyeléseket tettek. A károk azonos képet mutatnak.

Hunt, G. N.—Garrat, G. A. (57) amerikai vonatkozásban ismerteti a fa idő előtti elpusztulásának okait. A faanyagvédőszeret a faanyagok fertőtlenítéséhez szükséges előmunkálatokat, a különböző eljárásokat tárgyalva kitér a faanyagvédőszer behatolását, az adszorpciót befolyásoló tényezőkre, majd a védőkezelés gazdasági szempontjait is tárgyalja. A nagy hírű Madison-i laboratóriumban végzett kísérleti tapasztalatok alapján külön fejezetben ismertetik az impregnált fa tulajdonságait. A könyv a különféle védőszer tulajdonságaira és telítőüzemek berendezéseire is tartalmaz adatokat.

Kollmann, F., (58) továbbá Vorreiter, L. (59) fatechnológiai munkái is tág teret nyújtanak a faanyagvédelem kérdéseinek és bőséges adatokkal szolgálják, ismertetik, dokumentálják a fapasztító gombák, rovarok, baktériumok és a tűz elleni védekezés jelentőségét.

Lohwag, K. (60) a házigombákról külön tanulmányban számol be és képviseli az osztrák faanyagvédelmet. Kurir, A. (61) az osztrák folyóiratokban a farontó rovarok alaktani bélyegeinek, előfordulásainak és károsítási tüneteinek ismertetésével tűnik ki. Indiában (Dehra Dun) Narayanamurti, Gosh, S. S., Prasad, B. N. (62) 1800 évvel ezelőtt egy budhista kolostorba beépített fa fizikai és kémiai tulajdonságait vizsgálták. Publikációjukból kitűnik, hogy vizsgálataik kapcsán igen jelentős mykológiai vizsgálatokat is végeztek. Baksí, B. K., Singh, B., Gibson, Sh. szerzők a *Trametes sepium* indiai előfordulását és alaktani jellemzőit ismertetik.

Lyr, H. (64) a fa természetes védelmét szolgáló, a fa gesztjében található egyes vegyületek hatásáról számol be. Az eberswaldi kutató intézet rendkívül nívós kutatómunkáját néhai Göhre, K., majd utódjának Gillwald, W. (65) vizsgálati eredményei ismertetik.

A fa anyagából táplálkozó parazita és szaprofita gombák felismerésére a kanadai Nobles, M. K. (66) meghatározási kulcsot dolgozott ki. A munka 126 gombafaj identifikálásához nyújt segítséget. A tenyészetek leírása 87 oldal terjedelmű. Külön tájékoztatást ad a meghatározási kulcs alkalmazására. Sok nálunk is ismert, tehát a hazai gombaflórának megfelelő speciestek alaktani leírásával és a tanulmány mellékleteként található morfológiai táblázatokkal nagy segítséget nyújt a károsító organizmus azonosí-

tásához s ezzel a megfelelő védekezési mód kialakításához.

Finn viszonylatban a Helsinki-i Kutatóintézet munkatársai, nevezetesen Martti Levón, Collander, R., Erkama, J., Keränen A., Hase, Erkki, Osmo Suolahti, valamint Hasselström, T. kísérletei, dolgozatai váltak ismeretessé. Különösen jelentősek azok a megfigyelések, amelyek a fa vegyi összetételének a farontógombák növekedését gyorsító hatására vonatkoznak. A fában gazdag és exportáló Finnországban a faanyagvédelem igen magas szinten áll (67).

A fenyőfélék kékrevesedése külön fejezete a fakórtannak, illetve a faanyagvédelemnek. A kérdés anatómiai vonatkozásában úttörő munkát L. Walter—Hartmann—Fahrenbrock (68) végeztek, amikor azt vizsgálták, hogy a sejtfalak másodlagos rétegei megduzzadásainak közepén a törusnak nevezett kis nyíláson áterjedt gombafonal áthatolása enzimatikus, vagy mechanikus úton történik-e. E vizsgálattal tisztázták, hogy a gombafonalak nem a sejtfalaktól táplálkoznak. A kékrevesedés hatását telítés szempontjából Bellmann, H. és Francke—Grossmann (69) vizsgálták. Úgy találták, hogy a kékesedett erdeifenyőt telítés előtt célszerű 70—80 C°-on szárítani, hogy a bélsugársejtek jól átítatódjanak. A svéd Björkman, E. (70) 495 db erdeifenyőből készült próbatesttel végezte el kísérleteit, amely során a prototípusokat a két legjobban elterjedt tömlősgomba konidiumaival, gyorsan csírázó szaporítósejtjeivel fertőzte meg. E kísérletek a gombafertőzésnek kitett próbatestek nagyobb súlyvesztésének kimutatására és fertőzött fa nagyobb nedvszívó képességének megállapítására történtek. Lagerberg, T.—Lundberg, G. és Melin E., (71) elméleti és gyakorlati kutatást végeztek a fenyőfélék kékesedése körülményeinek megfigyelésére. Mayer—Wegelin, H., Brunn, G. és Loos, W. (72) a kékesedett fenyő nyomószilárdságát vizsgálták. A Klawitter-féle, Kollman által publikált vizsgálatok a kékreves erdeifenyő húzó-, nyomó- és hajlítószilárdsági értékeinek jelentékeny csökkenését mutatták ki. A svéd Thunell, B. (73) a vizsgálati eredményeket szükésesnek tartotta új kísérletek beiktatásával ellenőrizni. Eredményei Klawitternél kisebb eltérést mutattak. A kékesedés elleni védekezésben Schulz, B. (74) a lengyel Tarocinski, E. (75) és újabban új védőszerrel a szovjet Vakín (76) publikációi állnak rendelkezésre. Angol irodalom képviselői: Fischer, R., Thompson, G., Browne, F., Gadd, C., Doane, R., főleg a kékesedéssel foglalkoznak (77).

A lágykorhadás (soft rot, moderfäule) elleni védekezés során a tartósan vízhatásnak kitett faanyagok fertőzésének módjával, arányával, a károsodást okozó szervezetek azonosításával, az ellenük való védekezés lehetőségeivel foglalkozó irodalmat tekintve úgy látjuk, hogy a károsodás felismerése nem régi. Az angol Findlay, W. P. K. és Savory I. G. (78) 1954-ben írnak először e károsodásról. A felismerés új-

szerűségét bizonyítja *Liese, W.* (79) tanulmánya.

A lágykorhadás előfordulása és különösen a hűtőtornyok faszerkezetének pusztulása, a fa szilárdságában bekövetkező változások vizsgálata tekintetében *Liese, W.* és *Pechmann H.* (80) megfigyelései jelentősek. Nálunk 1955. évben a lágykorhadást az eróműtröszt megkeresésére a Faipari Kutató Intézet (Bálint Gyula) (81) vizsgálta és számolt be a hazai károsítókról, ún. kovamoszatokról és cellulóz lebontó aszkospórás gombákról. Újabb érdekesség talán *Liese, W.* (82) észlelése. A Freiburg-i egyetemen mintegy ezer mikroszkópos vizsgálatot végeztek. Külön megvizsgáltak 68 vasúti talpfát és úgy találták, hogy a repedések, valamint a sinszögek mentén lágykorhadás következett be. Találtak 45 évvel korábban impregnált és beépített talpfát teljesen ép állapotban is. Ausztriában *Lohweg, K.* (83) szerint igen gyakori a konidiumos gombák okozta lágykorhadás. Javasolja, hogy a kérdést minden mellékkörülményre kiterjedő kutatás keretében vizsgálják meg, hogy megfelelő védekezést dolgozhatnak ki.

A faanyagvédelemben külön fejezet a *fa-pusztító rovarok* elleni védekezés kérdése. Az irodalom is külön gyűjti, ismerteti az erdészeti szempontból károsító rovarokat. A mi esetünkben a műszakilag károsító rovarok jönnek tekintetbe, mint pl. a kopogó bogarak, cincérek, falisztbogarak, szúk, ormányos bogarak stb.

Az entomológusok közül rendkívül nagyra értékelhető *Becker, G.* (84) munkássága. A házicincér fiziológiájának megfigyelése, a házicincér a különböző rovarölőszerekkel szembeni érzékenységének tanulmányozása az ő nevéhez fűződik. Ugyancsak jelentős munkái ismeretesek a kopogó bogarak és termeszék elleni védekezést illetően is. *Eckstein, K.* (85) ugyancsak a házicincér fejlődését, táplálkozásélettani tulajdonságait tanulmányozta. *Escherich, K.* (86) hosszú évtizedeken keresztül gyűjtött adatait adta közre. Az angol *Ficher, R. C.* (87) külön füzetekben ismertette a híres Princes Risborough-i kutató intézet eredményeit. Különösen jelentősek a *Lyctus* sp.-re vonatkozó vizsgálataik.

*Vité, J. P.* (88) a közép-európai farontó-rovarokat tárgyalja igen nivós munkájában. A svájci *Knuchel, H.* (89) fahibákról szóló munkájában igen jó fényképes dokumentációval szolgál. A termeszék és az egyéb fapusztító rovarok nagy ismerőjének, *Schmidt, H.* (90) könyvei a tudós és gyakorlati szakember szempontjait jól egyesíti. Az osztrák *Kurir, A.* (91) különböző rovarfajok alaktani és környezeti

magatartásának leírásával népszerűen terjesztette a faanyagvédelmi ismereteket. A rovarok fejlődéstanáról az angol *Wigglesworth, V. B.* (92) *Munroe, I. W.* (93) és a német *Pflugfelder, O.* (94) munkái jutottak el hozzám. Magyar részről *Csiki Ernő* (95) a cincérekéről és a szúkról írt közleményei ma is érdekesek. *Dudich Ernő* (96) rendszertani munkája, *Györfi János* (97), a műszakilag károsító rovarokról írt közlései ismertek. Az épületek (építmények) rovarkárosítóival és az ellenük való védekezéssel *Bálint Gyula* (98) első ilyen vonatkozású magyar nyelvű könyve foglalkozik.

Külön említem a fa tűzvédelmét. A faanyagvédelmi szakirodalom — a biológiai károsítókon és az ellenük való védekezéssel kívül — a fa gyúlékonyságával és a fa vegyi tűzvédelmével is foglalkozik. E vonatkozásban a szakirodalom a szovjet *Ofer, V. A.* (99) a tengerjáró hajók faszerkezetének lángmentesítésével foglalkozik. A német *Metz, L.* (100) két munkájában a fa égésének kérdését elméleti és gyakorlati vonatkozásban tárgyalja. Értékes *Jentzsch, H.* (101) tanulmánya, melyben a szerző a fa égését a légvédelem kapcsán ismerteti és adatokat közöl a második világháború alatti nagyobb tüzesetekről. A magyar *Förster Rezső* (102) lényegében *Metz* munkáját ismerteti. *Lindner Elek* száz és száz hazai ellenőrző vizsgálat irányítója már elméleti vonatkozásban is foglalkozik a fa égésével, a láng terjedésével és a védőszerek hatékonyságának kritériumaival. Az égésgátló anyagok vizsgálatának metodikája számos külföldi kutatót foglalkoztat. Így a német *Motzkus, Z.* (103), *Schulze, A.* és *Dohmölh, W.* (104), *Metz, L.* és *Seekamp, H.* (105), a svéd *Schlyter, R.* (106), a francia *Vila, C.* (107), az amerikai *Truax, T. R.*—*Harrison, C. A.* és *Hunt, G. M.* (108), *Brown, F. L.* (109), a svájci *Lullin, A.* (110), az angol *Prince R. E.* (111).

Nálunk a tengerjáró hajók szerkezeti faanyagának lángmentesítésével, majd farostlemezek és faforgácslapok tüzrel szembeni természetes ellenállásának vizsgálatával a Faipari Kutató Intézet foglalkozott.

A faanyagvédelem irodalma igen nagy, mondhatni, hogy egy külön könyvtárra terjedő. A szabadalmi bejelentéseket, továbbá *Bethell, Bouscherie, Rüping, Rütgers, Tilger, Bub—Bodmár, Schmittütz, Schad* stb. eljárásait nem is érintettem.

A hazai faanyagvédelem szükségszerű kiterjesztése, intézményes megszervezése kapcsán — úgy vélem — e témával foglalkozók előtt a szakirodalomból hivatkozott ismertetések hasznosak lehetnek.

## HIVATKOZOTT IRODALOM

1. *Paulet, M.*: Traité de la Conservation Des Bois. Paris 1874.
2. 6253/1832. sz. angol szabadalmi leírás.
3. *Hartig, R.*: Die Zersetzungsercheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche. Berlin 1878.
4. *Tuzson, J.*: A bükkfa korhadása és impregnálása. Budapest 1904.
5. *Mayer—Wegelin*: Die Bekämpfung der Buchenstockfäule. Ztschr. Sperrholz 1932. 17—18. sz.
6. *Liese, J.*: Zerstörung des Holzes durch Pilze und Bakterien. Mahlke—Troschel—Liese: Holzkonservierung. Berlin 1951.
7. *Büchler, G. L. W.*: Der laufende Hausschwamm in den Gebäuden. Stuttgart 1845.
8. *Bouwieg, C. W.*: Abhandlung über den Hausschwamm. Stettin 1827.
9. *Dietrich, E. I.*: Über den Hausschwamm. Ztschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten LVI. 1907.
10. *Mez, K.*: Der Hausschwamm und die übrigen holzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen. Dresden 1908.
11. *Flügge, C.*: Bedingen Hausschwammwucherungen Gefahren für die Gesundheit der Bewohner des Hauses? Hausschwamm-Forschungen Jena 1907. 23—28. old.
12. *Gottgetrau, R.*: Die Hausschwammfrage der Gegenwart in botanischer, technischer und juristischer Beziehung. Berlin 1891.
13. *Hartig—Tubefuf*: Der echte Hausschwamm *Merulius lacrymans*. Berlin 1902.
14. *Hartig, R.*: Zur Hausschwammfrage. Zentralblatt der Bauverwaltung 1905. V. k.
15. *Falck, R.*: Denkschrift. Die Ergebnisse der bisherigen Hausschwammforschungen, 1., 5. füzet, Jena, 1907. Die *Merulius*—Fäule des Bauholzes. Hausschwammforschungen VI. Jena 1912.
16. *Malenkovič, B.*: Die Holzkonservierung im Hochbaue mit besonderer Rücksichtnahme auf die Bekämpfung des Hausschwamm. Wien 1907.
17. *Istvánffy Gyula*: A házi vagy futógombáról. Természettudományi Közöny 1893.
18. *Schilberszky, K.*: A házigombáról. Természettudományi Közöny 1909. A házigomba közgazdasági jelentősége az építésben. M. Mérnök- és Ép. Egylet Közönye 1926. LX. f.
19. *Moesz Gusztáv*: Védekezés a házak farontó gombái ellen. Budapest 1932.
- A házigombá és az épületek elgombásodása. M. Természettud. Társ. Kiadv. 1934.
20. *Nüesch, E.*: Die hausbewohnenden Hymenomyceten der Stadt St. Gallen. St. Gallen 1919.
21. *Bánhegyi — Bohus—Kalmár — Ubrizsy*: Magyarország nagy-gombái. Budapest 1953. 309. old.
22. *Bálint Gyula*: Untersuchungen über die Verbreitung einiger Pilzarten die in Gebäuden die Zerstörung von Holzkonstruktionen verursachen. Festaussgabe 10. Verbandstag des D. Schädlingsbekämpfer Kong. Arnsberg 1959.
23. *Bondárceev, A. Sz.*: Trutovje gribii Polyporaceae Jevropejszkoj csasztyi Szajuza i Kavkaze. Moszkva 1935.
24. *Gäumann, E.*: Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena 1926. Die Pilze grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte u. Morphologie. Basel 1949.
25. *Pilat, A.*: Polyporaceae. In Kávina—Pilát: Atlas des Champignons de l'Europe. Praha, 1936—1942.
26. *Owerholt, L. O.*: Nem species of Polyporaceae. Mycologia 1941. 90—102. o.
27. *Igmády Zoltán*: A cser fájának ellenállóképessége farontó gombakkal szemben. Erd. Tud. Köz. 1960. 1—2. sz.
28. *Cartwright, K. St. G. és Findlay, W. P. K.*: Decay of timber and its prevention. London 1946.
29. *Bavendamm, W.*: Erkennen, Nachweis und Kultur der holzverfärbenden u. holzersetzenden Pilze. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. XII. 1936.
30. *Peters, Fritz*: Holzschutzverfahren. Mahlke—Troschel—Liese Handbuch der Holzkonservierung. Berlin 1950.
31. *Nowitzki, G. J. Stogow, W. W., Bjellow, D. P.*: Die Schwellentränkung auf den Imprägnierwerken. Moskau 1941.
32. *Alliot, H.*: Méthode d'essais des produits anticryptogamiques. Bull. technique Nr. 1. Inst. Nat. du Bois. Paris 1945.
33. *Jacquot, C.*: Controle de l'efficacité des fungicides utilisés pour l'imprégnation du bois. Ann. Ec. Eaux For Nancy 1942.
34. *Bavendamm, W.*: Aus der Praxis der mykologischen Holzschutzmittelprüfung. I., II. Angew. Bot. 1936., 1937. 18—19. sz.
35. *Becker, G., Gasda, G. és Theden, G.*: Versuche über den Vorgang der Schutzsalz-Eindringung in Holz. Holzforsch. 1947. I.
36. *Liese, Nowak, Peters, Rabanaus, Krieg és Pflug*: Toximetrische Bestimmung von Holzkonservierungsmitteln. Angew. Chem. 1935. 11.
37. *Breazzano, A.*: Metodo italiano der provini pro la determinazione del potere antimicotico delle sostanze conservatrici del legno. Riv. tecn. della Ferrivo Italiano 1949.
38. *Berge, J. van den*: Beoordeling van de waarde van fungicide stoffen voor houtconserveering. Delft Diss. 1934.
39. *Hunt, G. M.—Garrat, G. A.*: Wood preservation. New York 1953.
40. *Bohus, G.—Szabó, K.*: Fenol-származékok fungicid hatása. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. 1955. VI.
41. *Hatfield, J.*: Toxicity in relation to the position and number of chlorine atoms in certain chlorinated benzene derivatives. Proc. Amer. Wood Preserv. Assoc. 1949.
42. *Papodopol—Vintila*: Cercetari asupra valorii fungicide a pentachlorofenolului pentru conservarea lemnului. Bul. Stiintific Sect. de Stiinte Biol. Agronom. Geol. si Geogr. 1951. 3.
43. *Kitajima—Kawamura*: Über die antiseptische Wirkung der höheren Fettsäuren gegen holzerstörende Pilze. Bull. Imp. For. Exper. St. Tokyo 1931. 31.
44. *Beteman, E.*: The effect of concentration on the toxicity of chemicals to living organisms. U. S., Dept. Agr., Tech. Bull. 1933. 346.
45. *Koukal, M.*: Antiseptická ochrana reziva a podvalov. Záv. správa DVU, nepubl. 1956.
46. *Jurásek, L.*: Vznik thyl v bukovém dreve. 1956.
47. *Petri, V. N.*: Fokozott toxicitású antiszeptikumok kutatásának egyes új elveiről. Részletek a Szovjetunió Erdészeti Intézeteinek munkáiból. 1950. VI. kötet.
48. *Vakin, A. T.*: Antiszeptikumok. Részletek a Szovjetunió Erdészeti Intézeteinek munkáiból. 1950. VI. kötet.
49. *Rikacev, P. I.*: A határértékek kritikája és a faanyagvédőszerk kikísérletezésének új útja. Részletek a Szovjetunió Erdészeti Intézeteinek munkáiból. 1950. VI. kötet.
50. *Gorsin, C. N.*: Fűrészáru korszerű antiszeptikumai és a kombinált preparátumok készítésének elve. CNIIMOD 1950.
51. *Vaszov, M. A.*: Domovij grib i borba sz nyim. Moszkva 1948.
52. *Payen, F.*: Causes des altérations spontanées des différents bois. Compt. Rend. de l'Acad. d. Sc. Paris 1844. 18.
53. *Liese, J.*: Holzschutz. Berlin. 1954.

54. *Te Wechel, A.*: Vedere gegévens over de duurzaamheid van heiningpalen. Nederlandsch Boschbouw-Tidschr. 1939. 12.
55. *Mahlke—Troschel—Liese*: Holzkonservierung. Berlin 1950.
56. *Wagener, K.*: Die Hyperkeratose, eine neue Rinderkrankheit von internationaler Bedeutung. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1952.
57. *Hunt, G. M.—Garra, G. A.*: The American Forestry Series: Wood preservation. New York 1953.
58. *Kollmann, Fr.*: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe I. Berlin 1951.
59. *Vorreiter, L.*: Holztechnologisches Handbuch. Wien 1949.
60. *Lohwag, K.*: Der Hausschwamm *Gyrophana lacrymans* (Wulf.) Pat. und seine Begleiter. 1957.
61. *Kurir, A.*: Holzzerstörender Tierre. Holzindustrie, 1951—1954.
62. *Narayanamurti, D., Gosch, S. S., Prasad, B. N.*: Untersuchungen an altem Holz aus dem Flussbett des Ganga bei Mokameh. Holz als Roh u. Werkstoff. 1960. I.
63. *Baksi, B. K., Singh, B.—Gibson, Sh.*: Occurrence of *Trametes sepium* in India. Canadian Journal of Botany. Vol. 36. 1958.
64. *Lyr, H.*: Über die Wirkungsweise fungicider Kernholzinhaltsstoffe und synthetischer Holzschutzmittel auf holzzerstörende Pilze. Előadás a 2. faanyagvédelmi napok keretében Dresdában 1960 októberében.
65. *Gillwald, W.*: Der Einfluss verschiedener Imprägniermittel auf die physikalischen und Festigkeitseigenschaften des Holzes. Előadás a 2. faanyagvédelmi kongresszus keretében 1960 októberében.
66. *Nobles, M. K.*: Identification of cultures of wood-rotting fungi. National Research Council of Canada, 1948.
67. *Osmo Suolahti*: Über eine das Wachstum von Fäulnispilzen beschleunigende chemische fernwirkung von Holz. Statens Tekniska Forskningsanstalt, Helsinki 1951.
68. *Liese, Walter—Hartmann, M.—Fahnanbrock*: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an verblauten Kiefernholz. Holzforschung 1955. 4.
69. *Bellmann, H.—Francke—Grossmann, H.*: Tränkung mit öligen Imprägniermitteln. Versuche zur Tränkfähigkeit verblauten Kiefernspilnholzes. Holz als Roh u. Werkstoff 1952. 12.
70. *Björkman, E.*: Om bestingelserna för uppkomsten av brädgårdslånad samt dennas bekämpande. Stat. Skogsforskningsinst. Medd. 7/8. Stockholm. 1946.
71. *Lagerberg, T.—Lundeberg, G. és Melin, E.*: Biological and Practical Researches into Blueing in Pine and Spruce. Svensk Skogsvårdsför. Tidskr. Stockholm 1928.
72. *Mayer—Wegelin, H., Brunn, G., Loos, W.*: Zur Frage der Bewertung stamblauen Kiefernholzes. Mitteilungen aus Forstwirtschaft u. Forstwiss. Hannover 1931.
73. *Thunell, B.*: Einwirkung der Bläue auf die Festigkeitseigenschaften der Kiefer. Holz als Roh u. Werkstoff 1952. 9.
74. *Schulz, B.*: Versuche mit einigen Schutzstoffen gegen das Verblauen von Werkholz. Holz als Roh u. Werkstoff 1951. 2.
75. *Tarocinski, E.*: Über die Bläue an Kiefernspilnholz und ihre Bekämpfung. Előadás a 2. faanyagvédelmi napok keretében. Drezda 1960. okt.
76. *Vakin, A. T.*: Fűrészáru antiszeptikumai. A Szovjetunió Erdészeti Intézetének közleményei 1950.
77. *Fischer, R. C., Thompson, G. H.—Webb, W. E.*: Biology and Economic Importance. The Ambrosia Fungi. Forestry Abstracts 1953/54. 4.
78. *Findlay, W. P. K.—Savory, I. G.*: Moderfäule. Holz als Roh u. Werkstoff 1954. 12.
79. *Liese, W. K. F.*: Die Moderfäule eine neue Krankheit des Holzes. Naturwiss. Rundschau 1959. 12.
80. *Liese, W. K. F.—Pechmann, H.*: Untersuchungen über den Einfluss vom Moderfäulepilzen auf die Holzfestigkeit. Forstwissenschaftl. Cbl. 1959. 78.
81. *Bálint Gyula*: Hűtőtornyok üzembiztonságának kérdéséhez. Faipar, 1958. 3—9. sz.
82. *Liese, W.*: Untersuchungen über des Vorkommen der Moderfäule in Holzschwellen. Holzforschung u. Holzverwertung 1960. 4.
83. *Lohwag, K.*: Die Moderfäule und ihre Bedeutung für Österreich. Die österreichische Holzindustrie 1960. 3.
84. *Becker, G.*: Beiträge zur Kenntnis des Hausbockkäfers. Z. f. Hygienische Zoologie u. Schädlingsbekämpfung. Berlin 1942. Ergebniss der Hausbock-Forschung. Anzeiger f. Schädlingsk. Berlin 1949. 7. Prüfung der Tropeneignung von Holzschutzmittel gegen Termiten. Wissensch. Abh. Dt. Mat. Prüfungsanst. 1950. 7.
85. *Eckstein, K.*: Der Hausbock. Holz als Roh u. Werkstoff. 1951. 4.
86. *Escherich, K.*: Die Forstinsekten Mitteleuropas. II. Berlin 1953.
87. *Fisher, R. C.*: Some aspects of the biology of Timber Troubles. London 1953.
88. *Vité, J. P.*: Die Holzzerstörenden Insekten Mitteleuropas. Göttingen 1952.
89. *Knuchel, H.*: Holzfehler. Zürich 1947.
90. *Schmidt, H.*: Die tierischen Schädlinge des Holzes. Hannover 1949. Holzinsekten. Leipzig 1951. Die Termiten. Leipzig 1955.
91. *Kurir, A.*: Holzzerstörender Tierre. Holzindustrie 1955. I—II.
92. *Wigglesworth, V. B.*: The Principles of Insects Physiology. London 1947.
93. *Munroe, I. W.*: Beetles injurious to timber. Bull. Forestry Comm. 29. London 1928.
94. *Pflugfelder, O.*: Entwicklungsphysiologie der Insekten. Leipzig 1952.
95. *Csiki Ernő*: Magyarország Cera-mbycidae-i. Rovartani Lapok 1903—1905.
96. *Dudich Ernő*: Bogarak. Állathatózó. Budapest 1951.
97. *Győrfi János*: Műszakilag káros rovarok. Erdészeti lapok 1935. Erdészeti rovartan. Sopron, 1957.
98. *Bálint Gyula*: Vedekezés a faanyagok rovarkártevői ellen. Budapest 1957.
99. *Ofer, V. A.*: A hajószerkezetek lángmentesítése. Moszkva 1941.
100. *Metz, L.*: Holzschutz gegen Feuer. Berlin 1942.
101. *Jentzsch, H.*: Holz und Luftschutz. Holzblatt 1955. VI.
102. *Förster Rezső*: A fa vegyi tűzvédelme. Budapest 1944.
103. *Motzkus, E.*: Prüfung des einflusses von Anstrich- u. Holzschutzmitteln auf die Brennbarkeit von Holz. Wiss. Abh. Dtsch. Materialsprüf. Ans. I. 1940.
104. *Schulze, A.—Dohlmöhl, W.*: Feuerschutzmittel für Holz und ihre Prüfung. Dtsche öff. Versich. 1939. 71.
105. *Metz, L.—Seekamp, H.*: Merkheft Holzschutz gegen Feuer. Berlin 1942.
106. *Schlyter, R.*: Brandsskydd Mittl. Holzfragen 1938. 21.
107. *Vila, C.*: Fireproofing of Timber. Dictionary of Applied Chemistry. Thorpes. Vol. V.
108. *Truax, T. R.—Harrison, C. A.—Hunt, G. M.*: Experiments in fireproofing wood, 3d progress report. Proc. Am. Wood. Preserv. Assoc. 28th Ann. Meeting 1932.
109. *Brown, F. L.*: Theories of the Combustion of wood and its Control. U. S. Forest Products Lab. 1958.
110. *Lullin, A.*: Untersuchungen über die Entzündungstemperatur der Holzer. ETH. Zürich, 1925.
111. *Prince, R. E.*: Nat. Fire Protection Assn. Proc. 1915.

## Műgyantaragasztók a bútorgyártás számára\*

A ragasztási technika mai állása szerint nemcsak a hagyományos szerves alapú enyv típusok vannak használatban, hanem sok olyan ragasztó is, amelyek típusukat és műanyagbázisukat illetően egymástól eltérnek és amelyeket különleges felhasználási célokra fejlesztettek ki. E ragasztók közül egyeseket, a szerzett tapasztalatok alapján, még tovább tökéletesítettek, vagy sikerült feldolgozásukat egyszerűbbé tenni. Idetartoznak például a pliefének, egy fenol-krezol gyanta alapú ragasztócsoporthoz. Egyéb ragasztók a bútorgyártás vagy a belső berendezés számára, más műanyag alapúak, mint pl. a polisztirol, poliuretán, acetilcellulóz vagy polivinil-klorid, vagy lehetnek formaldehiddel, vagy egyéb műanyagokkal képzett kombinációk. Abból a célból, hogy e ragasztóknak gyakorlati alkalmazására vonatkozólag áttekintést nyújtsunk, egyes ragasztók lényeges tulajdonságaival behatóbban foglalkozunk.

### Általános tulajdonságok

Valamennyi ragasztó hatásmódja szempontjából — tekintet nélkül azok típusára —, döntő a tapadás (adhesió, vonzerő) mechanizmusa. Attól függően, hogy e tulajdonság milyen mértékben érvényesül — egy ragasztó kisebb, vagy nagyobb tapadékszilárdsággal, illetve tapadóképességgel rendelkezik. Az iparban vagy a kézműiparban felhasználásra kerülő ragasztók legtöbbször úgy vannak kiképezve, hogy megszilárdulásuk után keménységük nagyobb, mint a ragasztott anyagoké. Így pl. két összeragasztott fémfelületen elvégzett hajlítószilárdsági kísérletek is már azt eredményezték, hogy a fém előbb tört el, mint a ragasztási réteg (enyvrés).

A ragasztónak e kedvező tulajdonságát két tényező befolyásolhatja: a ragasztóval bevonandó felületen mutatkozó szennyeződések, vagy a fában, vagy a ragasztószerben jelenlévő feszültségi koncentrációk. Az első esetben pl. olajnak vagy zsírnak jelenléte a fán, vagy a fában, hiányos hálósodást eredményezhet, akkor is, ha a zsíros réteg igen vékony. Ez a körülmény a szilárdságot erősen csökkentheti. A második esetben a feszültséget előidézheti a ragasztásra kerülő fa sűrű ággyöcsössége, rostjainak egymástól erősen eltérő iránya, hullámosága, vagy eltérő vastagsága, — másrészt a ragasztóanyagban, illetve a kész ragasztóoldatban fellépő légbuborékok és idegentest-zárványok is. A feszültségek további okozói lehetnek még a következők is: a megmerevedő ragasztórétegen belüli egyenetlen nyúlás vagy összehúzó-dás (kontrakció), valamint a ragasztandó felületek repedései vagy nagymérvű likacsossága. Minél erősebben vagy jobban nedvesíti a ra-

gasztó a felületet, annál kisebbek ezek a feszültségek. Az ilyenfajta ragasztási hibákat tehát sohasem a ragasztószer, hanem a szabályellenes feldolgozás okozza.

A műgyanta-ragasztók összetételi lehetőségének nagy száma módot adott arra, hogy sikerült csaknem minden speciális felhasználási célra különösen alkalmas típusú ragasztókat kifejleszteni. A pliofén-csoportnál például lehetőség van a fenol, illetve krezol komponensek variálására és a fenol és formaldehid-molekulák arányának széles határokon belüli megváltoztatására. Ezen túlmenően a módosításoknak további lehetőségei is vannak, a különböző kondenzációs-szerek kiválasztása és a reakció levezetésének módja révén. Ezenkívül az összes műanyag-ragasztóknál a kiinduló bázisul szolgáló különféle gyantáknak megválasztásával különleges (specifikus) modifikációk érhetők el, és ezáltal a ragasztószerek tulajdonságait egyidejűleg az enyvréssel szemben támasztott követelményeknek megfelelően lehet beállítani, végül alkalmas adalékanyagokkal javítani lehet a ragasztó tulajdonságait, vagy szaporítószerekkel biztosítani lehet azok olcsóbbodását.

Elvileg a műanyag-ragasztóknál különbséget kell tenni a polikondenzációs és polimerizációs termékek között. Az előbbiek — vízeltávolítás után —, komplex, hálósodott óriásmolekulákka keményednek ki és ezután hőhatás alatt már nem lágyulnak meg. Ezzel szemben a polimerizációs ragasztók — víz eltávolítás nélkül, az alpmolekulák összeadódása útján láncmolekulákat képeznek. Az utóbbiak felhasználása kevésbé bonyolult, igen jó enyvéragsztók, azonban víz —, illetve nedvesség behatására megduzzadnak. A polikondenzációs ragasztók felhasználásánál a „komplikáció“ nem bizonyos feldolgozási nehézségekben jelentkezik, hanem abban nyilvánul meg, hogy a feldolgozó előtt sok variálási lehetőség van, amelyek bizonyos megfontolást, illetve a feldolgozási utasítások legpontosabb betartását teszik szükségessé. A sorozatgyártás megkezdése előtt sokszor előzetes kísérletek szükségesek, hogy a megfelelő, a mindenkori célra legalkalmasabb típusú ragasztó kiválasztható, — és a ragasztóoldat, valamint a prés helyes beállítása kipróbálható legyen. A ragasztás minősége — amennyiben nem egy kizárólag valamilyen különleges célra kifejlesztett ragasztó kerül alkalmazásra — nagy mérvben a ragasztó kiválasztásától, a ragasztóoldat összeállításától és a prés beállításától függ. A hibás ragasztások okainak legnagyobb része nem a ragasztóra, hanem a feldolgozási előírások hiányos figyelembevételére vezethető vissza. Így pl. bizonyos új prések konstrukciója annyira specializált, hogy azok csak meghatározott jellegű egy vagy két ragasztótípus felhasználására alkalmasak. Emellett egyes prések

\* Fenti cikket a „Bútor és feldolgozóipari Lap-szemle“ V. évf. 4. számából vettük át.



fűtőfelületeinek hosszúsága is különböző, amit szintén tanácsos figyelembe venni.

Ennélfogva teljesen helytelen lenne, ha a megmutatkozó ragasztási hibák miatt a műgyantaragasztókról lemondanánk és a hagszóanyagok enyvekhez térnénk vissza, mivel — mint már mondtuk — a hibák oka nem a ragasztókban, hanem a feldolgozási utasítások hiányos figyelembevételében van, vagy a ragasztás pontatlan elvégzésében keresendő. Mindezen nehézségeket legjobban úgy lehet elkerülni, ha a mindenkori felhasználási célra meghatározott típusú műgyanta-ragasztót alkalmazunk.

### Műgyantaragasztók a bútortipar számára

A műgyanta-bázisú ragasztók kifejlesztése hosszabb ideig tartó, igen sok aprólékos munkán, kísérleteken és kudarcokon alapult, mivel a műgyanták feldolgozásánál gyakran oly termékek keletkeznek, amelyek a későbbi felhasználásnál felmerülő ingadozásokra és hiányosságokra azonnal reagálnak és hibás ragasztást eredményezhetnek.

Így például a karbamidanyagok hajlamosak az idő előtti kocsonyásodásra, ha a kondenzációsoldat sav-adagolása túl nagy volt. Időközben azonban a ragasztókat továbbfejlesztették. Korábban a feldolgozás előtt kellett adagolni az edzőt, aminek következtében egy többletmunkaművelet adódott és már ennél előfordulhattak bizonyos pontatlanságok. Ma már a por alakú ragasztók az edzőt tartalmazzák és azokat csak el kell keverni. Már ennek következtében is adódik a felhasználási lehetőségek korlátozódása, vagyis a különböző típusú ragasztók meghatározott felhasználási célra való specializálódása, mivel különféle edzőket lehet kiválasztani és alkalmazni. Ugyanígy a kikeményedett ragasztási réteg tulajdonságai is variálhatók. A ragasztó kiválasztásánál például ügyelni kell arra, hogy a réskitöltő tulajdonságokkal rendelkező ragasztó alkalmazása szükséges-e, vagy ez az adott esetben felesleges. A bútorgyártásban alkalmazott kaurit-típusú (karbamid) ragasztóknál elsősorban a folyékony és a por alakú típusok között kell különbséget tenni. Mindkét típus oly műanyagok alapján fejlődött ki, melyek szénből, vízből és levegőből, ezekből az egyszerű alapanyagokból állanak. A folyékony-típusú ragasztók közül azonban az egyiket főzés- és időálló ragasztásokra, a másikat kész ragasztók alapanyagaként használják, a harmadik csak szín- vagy vakfurnérozásra, — végül a negyedik egy tisztagyanta-típus, amely 100 C° alatti hőmérsékleten elvégzendő munkákhoz alkalmas. A por alakú ragasztótípusok között ugyan csak található egy tisztagyanta-típusú, — egy másik, ehhez hasonló, önmagától kikeményedő ragasztó, amely utóbbihoz sem edzőt, sem szaporítószert nem szükséges keverni és amely főleg tömörfa-középrések számára, egy további típus, — főzésálló ragasztásokra és végül egy fokozott, vízben oldódó képességgel rendelkező

ragasztópor. Ezek a ragasztószerek nemcsak a bútorgyártás, hanem a rétegtelmez-termelés számára is alkalmasak, míg a forgácslap-gyártás számára néhány más típus áll rendelkezésre.

A pliofénragasztók között is nagyszámú speciális típus van. Fenol vagy krezol-rezol bázisú, 65%-os gyantatartalmú és szeszenben oldott, hidegen kikeményedő műgyantaragasztók, mindenkor meghatározott edző adagolása mellett — likacsos fák, vagy más anyagok számára alkalmazhatók. Egy másik folyékony, 60%-os gyantatartalmú rezorcin-formaldehid-gyanta, egy speciális edzővel együtt, szobahőmérsékleten, mint faragasztószert kerül felhasználásra, mely típus azonban melegenkeményedő eljárással is alkalmazható. Kemény- és puhafanyagok egymáshoz ragasztására, továbbá rétegtelt, — préselt fatömbök közép- és fedőrétegeinek —, és száraz, félszáraz, vagy nedves eljárású keményfarost-lemezek ragasztására viszont egészen más pliofén alapanyagok kerülnek felhasználásra, mint pl. felhígított fenol-rezol csupán 31%, 42%, vagy 50% gyantatartalommal — az említett felhasználások egyik, vagy másik esetének megfelelően. Mellesleg megjegyezzük, hogy a fenol-krezol gyanták alapanyagként dekorációs-lemezek előállítására is alkalmazhatók, vagy mint gyanták, illetve raganyagok, dörzs- és fékbevonatok számára, valamint kötőanyagként szervesetlen rostanyagok (kőgyapot stb.) számára is felhasználhatók.

A bútorgyártásban azonban nemcsak a fának fával való összeragasztása fordul elő, hanem pl. a következő műveletek is: kárpitosbútorok előállításánál habanyagok felragasztása, — műanyag-borítások felerősítése, — szekrények, előszoba-ruhafogások, vagy szeszszekrények műanyag-fóliákkal történő belső borítása, — műanyag préslemezeknek kis, — vagy konyhabútorokra való felragasztása, ill. préselése. Ezekre az esetekre, továbbá textíliák, juta, vagy faanyagok moltopron (poliuretán) habanyagra történő felerősítésére, — különleges ragasztószerek állnak rendelkezésre, mint pl. az Ultraplast S. P. (melamingyanta alapú sajtolópor), amely utóbbi hígítás után szórható. Nagyobb felületeknek textíliákkal való bevonására egy más típusú ragasztót kell alkalmazni, mely nagyfokúan rugalmas és vízállóan szárad. Ülőbútorok igen puha műanyag-fóliákkal való bevonására az edzővel ellátott Ultraplast M-típust használják, amely emellett alkalmas fémfogantyúk és díszítőelemek fára, ill. fának fémre, vagy moltopren kárpitanyagoknak fára és fémre történő felragasztására is. Az Ultraplast RP-típust kemény műanyag-préslemezek felragasztására — (minők a Rezopal, Formica és más termékek) — fejlesztették ki, mely ragasztótípus felhasználása esetén a gyors tapadás eléréséhez az egyidejű préselés nem szükséges. Az asztali lino-leum azonban az Ibola I. tartós rugalmasságú típus alkalmazását igényli. Bútorok borításánál, fára, rétegtelt, vagy rostlemezre felhordott műanyag-fóliák ragasztására egy szintelenül szá-

radó, klímaálló és rugalmas, nem átütő fóliaragasztót (KU-típus) használnak. Hajlított részekben, vagy igen kicsiny ragasztási felületek számára az ULTRAPLAST M-típust ajánlatos választani, — a habgumival ragasztandó csatlakozó élek számára viszont az Ultraplast SD-típus felel meg, míg az egyidejű hőállóság követelménye esetében az Ultraplast AB-típust alkalmazzák.

Ha a bútorgyártásban polivinilklorid műgyanta-fóliákat kell fával összeragasztani, úgy különbséget kell tenni lágy és kemény fóliák között és a ragasztót eszerint kell kiválasztani. A lágy fóliák kereskedelmi elnevezései: pl. Gekafol, Coroplast, Mipolam vagy Pegulan, míg a PVC alapú, kemény fóliák elnevezései a következők: Astralon, Genotherm, Luvitherm, Trovidur, Vinidur és Renolit. Az utóbbiak a bútorgyártás, az előbbieket pedig főleg burkolatok vagy belső dekorációk számára jönnek figyelembe. Fentiek ragasztására a Kleiberit nevű speciális ragasztók, vagy egy fóliaragasztó emulzió, — amely diszperziós ragasztószer —, kerülnek felhasználásra. Ha azonban a PVC-műbőrt, vagy

bőrt (pl. íróasztal-lapok bevonására) kell felragasztani, úgy a Kleiberit hidegenyv 4 sz. típusát célszerű alkalmazni.

A műanyag-bázisú speciális ragasztók skálája tehát ma már igen nagy, úgyhogy — helyes kiválasztás és előzetes tájékozódás mellett — az előmunkálatok, keverési próbák és többlet-munkaműveletek elkerülése esetén sem kerülhet sor hibás ragasztásra.

Megjegyezzük még, hogy műanyag-tapétákat egy „KU“ fóliaragasztóval, valamint textíliákat is a falakra fel lehet ragasztani. Bizonyos speciális műanyag-ragasztószer — Celluloid, Cellidor, Cellon, vagy Vulkollan — fára, rostlemezre, vagy fémekre való felragasztására szolgálnak. Magát az akrilüveget (plexi- vagy resartüveg) is fel lehet a fára ragasztani Metalloguk K segítségével.

Befejezésül le kell szögezni, hogy a kifejlesztett, vagy specializált és továbbfejlesztett műgyanta-ragasztókat arra a célra alkották, hogy a munkát megkönnyítsék és tartós kötéseket tegyenek lehetővé.



A Műszaki Könyvkiadó hirdetéseket vesz fel az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára	1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára	360,— Ft

## HIRDESSEN A FAIPARBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**M Ű S Z A K I K Ö N Y V K I A D Ó**, Budapest, V., Bajesy-Zsilinszky út 22. szám és  
**M A G Y A R H I R D E T Ő V Á L L A L A T**, Budapest, V., Felszabadulás tér 1. szám  
A befizetéseket az MNB 44. csekkzámlára kérjük

## Egyesületi hírek

Elnökségünk május havi ülésén az Oktatási Bizottság éves beszámolóját vitatta meg és a faipari mérnök-képzés előbbrevitele érdekében legközelebbi ülését Sopronban fogja megtartani a Főiskola tanárainak részvételével.

**Április 26-án** a Gyulai Fate-csoport meghívására Kollár Mihály tartott előadást a „bútoriparban alkalmazott fényező eljárások és anyagok ismertetése” címmel.

Az előadás a Gyulai Bútoripari Vállalat kultúrtermében lett megtartva, s a helyi üzemevezetés kérésére a sellakkos fényezési eljárások nyertek elsősorban és bővebben ismertetést, mivel a vállalatnál jelenleg ezzel vannak a legnagyobb problémák.

A modernebb fényezési eljárások is nagy érdeklődést keltettek, ezt mutatja az, hogy az előadás utáni hozzászólásokban a régi és új eljárások problémái egyaránt szerepeltek.

**Május 5-én** az Oktatási Bizottság beindította — az elmúlt évhez hasonlóan — a bútoripari technikus továbbképzési tanfolyamot. A tanfolyam hallgatóit a Bútoripari Igazgatóság kijelölése alapján állították össze, akik hetenként, szombati napokon 4—4 órát hallgatnak a tanfolyam anyagából. A tanfolyam 11 héten keresztül tart.

**Május 8. és 11-én** Bútoripari szakosztályunk tapasztalatsere-látogatást rendezett a csepeli Autógyárba, ahol a szalagrendszerű tömeggyártást tanulmányozták.

**Május 10-én** a soproni Liszt Ferenc klubban Szabó Dénes egyetemi tanár és Horváth Mihály adjunktus tartotta meg beszámolóját a tavaszi lipcsei vásáron szerzett szakmai tapasztalataikról.

**Május 11-én** Fűrész-lemezipari szakosztály klubnapján, Zagoni István tartott vitaindító előadást „Műfalemezek felületkezelési eljárásai” címmel.

Előadásában ismertette a műfalemezek, ezek közül elsősorban a farostlemezek külföldön szokásos felületkezelési eljárásait. Elmondotta, hogy a külföldi tapasztalatok alapján a közeljövőben Mohácson mind a lakköntéses, mind pedig a laminálos eljárással fognak készíteni bel-földi felületkezelt farostlemezt. Az előadás során számos, ezzel kapcsolatos tapasztalatok és külföldön látott megoldásokról adott ismertetést.

**Május 14-én** Szövetkezeti Szakosztályunk megtartotta vezetőségválasztó taggyűlését a FATE központi helyiségében.

A tagság, a lemondott régi vezetőségnek ismételt bizalmat szavazott, majd az új vezetőség megválasztása után a Szakosztály, kiváló aktivistáit jutalomban részesítette.

**Május 15-én** Kaposvári FATE-csoport felkérésére Bakay István

tartott előadást az „Amikor műgyanta-ragasztóról” előadásában kitért az Amikol 50-es jelzésű műgyanta-ragasztó fontosabb jellemzőire, a műszaki követelményekre, továbbá a felhasználás közbeni előírásokat ismertette. Beszélt a műgyantához adagolható tömitő anyagok optimális mennyiségéről, a ragasztási feltételekről, valamint a ragasztás után előforduló hibalehetőségekről.

**Május 16-án** a Veszprémi FATE-csoport alakuló ülésén Jászai Károly főtitkár-helyettes ismertette a Faipari Tudományos Egyesület tevékenységét, célkitűzéseit és szervezeti felépítését.

Utána Hanczár István főmérnök előterjesztette a megalakítandó veszprémi FATE-csoport munkatervét, melynek megvitatására, illetve kibővítésére ideiglenes vezetőséget választottak, a jelenlévő vállalatok műszaki vezetőiből. Előadás után a „Balesetelhárítás a faiparban” és a „kézi fényezés” című dokumentumfilmeket vetítették le.

**Május 20-án** a Bútorszakosztály szervezésében tanulmányi tapasztalatsere-kirándulást rendeztek a Mátrai Erdőgazdaságba. A tanulmányút résztvevői megtekintették a Szalajkaháza-i Erdőgazdaság tölgyes és bükkös erdejét Fila erdőgazdasági igazgató vezetésével, aki a jelenlévő szakemberekkel külön-külön is eszmecserét folytatott.

Ugyanezt a tapasztalatsere-kirándulást a Fűrész-lemezipari szakosztályhoz tartozó, Erdért vállalat FATE-tagjai május 25-én ugyancsak megrendezték.

**Május 21-én** Bútoripari szakosztály központi előadásán dr. Dalocsa Gábor tartott előadást a „Sorozatnagyság és automatizálás kérdései a bútoriparban” címmel.

Előadásában ismertette a gazdaságos sorozatnagyság megállapításának módszereit a bútoripar területén. Részletesen foglalkozott azokkal a tényezőkkel, melyek a sorozatnagyság növelése mellett, illetve ellene szólnak, és azt a következtetést vonta le, hogy a bútoripar jelenlegi szervezési fokán legalkalmasabb a gazdaságos sorozatnagyságot megállapítani a gyártásszervezési elvek alapján. Helyes azonban, ha a végzett számításokat a gazdaságossági oldalról is ellenőrzik.

**Május 18-án** Krisztián Gyula tartott előadást a Közgazdasági Bizottság klubnapján, a fűrész-lemeziparban bevezetett újszerű termelékenységi mutatókról. Mint ismeretes az 1961. évi párt és kormányhatározatok a gazdasági munka színvonalának megjavításán belül, központi célul tűzte ki a munka termelékenységének mérésével kapcsolatos közgazdasági elemző munkát. Ismeretes az is, hogy a jelenleg általánosságban használt hagyományos termelékenységi mutatók egyes szakmai te-

rületeken nem reálisan tükrözik a munka termelékenységének folyamatát, sőt igen sok esetben a termelő vállalatok gazdasági tevékenységén belül visszatartóan hatnak, illetve nem ösztönöznek, s főleg nem ösztönzik a faipari vállalatokat az importanyagokkal való takarékosagra. Ez annál is inkább fontos, mivel a termelési költségeknek 65—70%-át az alapanyagköltség teszi ki. Ennek megfelelően a fűrész-lemeziparban újszerű termelékenységi mutatók kerültek bevezetésre.

Krisztián Gyula az első év leszűrt tapasztalatai alapján, ennek az új elemzésnek módszereit és a levont következtetéseket ismertette, és vitára bocsátotta, miután ez egyben vitaindító előadás volt és ezt a közeljövőben a többi faipari ágazatok is követni fogják, majd az év végével összefoglaló zárójelentés készül.

Az előadást igen élénk és termékeny vita követte, főleg a bútor és fűrész-lemezipar részéről, nemcsak a mutatók érdemi alakulását illetően, hanem főképpen a mutatók kialakításának bizonylati, illetve módszerbeli rendszerére vonatkozóan. Ezzel kapcsolatosan igen sok üzemszervezési kérdés is felmerült.

**Május 25-én** Ercsényi István a fűrész-lemezipari szakosztály klubnapján a Mohácsi Farostlemezgyár II. lépcsőjéről tartott előadást.

Klubnapon ismertetőjében főként a Mohácsi Farostlemezgyár II. lépcsőjénél alkalmazott újszerű vezérlési és szabályozási megoldásokat ismertette. Az elmondottak különösen a közeljövőben megvalósítandó fokozottabban automatizált üzemek tervezésének szempontjából bírnak fontos jelentőséggel.

**Május 30-án** a Mohácsi FATE-csoport meghívására Székely László tartott előadást a „legújabb kárpitósi ipari technológia és új szintetikus anyagok” címmel. Az előadást a Mohácsi Bútorgyár kultúrtermében tartották meg. Székely László előadásában vázolta az új lakásberendezési irányelveket, amelyek segítségével törekszünk kialakítani dolgozóink szobáit és kényelmesebb otthonát. A magával vitt anyagminták közreadásával ismertette a kárpitósi iparban felhasznált legújabb műanyagokat és ismertette a velük való üzemszerű gyártás technológiáját.

Az előadás végén több hozzászólás volt, mely bizonyítja, hogy az ott dolgozó kartársak élénken érdeklődnek a kárpitósi iparban bekövetkezett alapvető technológiai változások iránt és egyöntetű kéresként jelentkezik az ismertett anyagoknak tapasztalatsere-látogatás alkalmával való, gyártásközbeni megtekintése.

**Május 31-én** a Kaposvári FATE-csoport felkérésére Kara Tibor tartott előadást a „Bútoripar jelenlegi műszaki színvonala és a bútoripari üzemek fejlesztése” címmel.

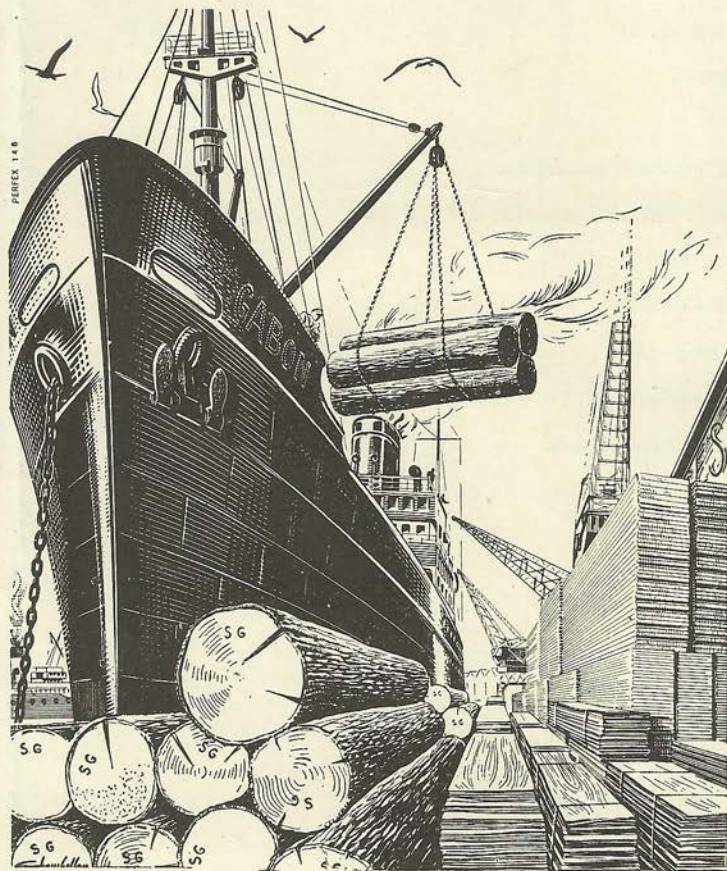
Az előadó ismertette a hazai bútorgyártás szektorális megoszlását, az eddig elért termelési eredményeket. A bútoripar műszaki helyzetéről beszélt, ezen belül részletesen kitért az ipar technikai színvonalára, a technikai fejlettségre és a műszaki szervezethez. Ismertette a termelőgépek korszerűségét, a géppark heterogén összetételét és ennek hátrányait. Részletesen vázolta a szerszámellátottság és az anyagmozgatás helyzetét, továbbá az energia-telepek állagát. A technológiai fej-

lettség keretén belül főleg gyártmányaink korszerűtlenségével és az alkatrész-tipizálás hiányával foglalkozik. Az előadásban kiemelte az üzemszervezési teendők fontosságát és szükségességét, amelynek továbbfejlesztése a bútoripari vállalatoknál elengedhetetlen követelmény. A hazai bútorgyártás továbbfejlesztéséről beszélve kiemelte a munkamegosztás szükségességét. A meglévő üzemek továbbfejlesztéséről beszélt ismertette a nem fejleszthető vállalatokat, beszélt a technológiai tervek

szerepéről a műszaki tervezéssel kapcsolatban. Vázolta egy korszerű bútorgyár építészeti és épületgépszerkezeti kialakítását.

Az előadáson megjelentek a Somogy megyei Faipari Vállalat dolgozóin kívül a helyi KTSZ küldöttei is. Előadás után hosszú vitán keresztül elemezték az előadó által elmondottakat. Több kérdés hangzott el a saját vállalat fejlesztésével kapcsolatban.

*Somogyi Andrásné*



# VALAMENNYI AFRIKAI FAFÉLESÉG

OKUMÉ SZAMBA  
SZIPO NIANGON  
MAHAGONI  
STB.

## SCIAGES ET GRUMES

S.A.R.L. AU CAP. DE 10 000 000  
26, RUE DE LA PÉPINIÈRE  
PARIS-8°

REG. DU COMMERCE No. 359-278 B-SEINE  
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE: SCIAGES-PARIS

45-59  
TÉL.: EUROPE 48-57  
48-58

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál. Szerkesztő: Jászai Károly

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 2450 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál

Budapest, V. József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: 1/4 évre 12,— Ft, 1/2 évre 24,— Ft

Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61,252, közületi 61,066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

# Felhívjuk szíves figyelmét a MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ kiadványaira!

Niklas Arthur: <b>Faköböző 4. kiadás</b>	fűzve 20,— Ft
Cziráki—dr. Filló—Lázár: <b>Fa- és fahelyettesítő anyagok</b>	fűzve 25,50 Ft
Pál Imre: <b>Térlátatós ábrázoló mértan</b>	kötve 39,— Ft
ÉTÉGI—ÉÁKKI: <b>Építés helyi anyaggal</b>	fűzve 17,50 Ft
Rácz István: <b>Méret és nagyságrend</b>	kötve 29,40 Ft
Pál Armand: <b>Bútorasztalos</b>	fűzve 19,— Ft
Czabalay László: <b>Épületlakatos szakmai ismeretek</b>	fűzve 12,— Ft
Csákány—Lugosi: <b>Tervszerű megelőző karbantartás a faiparban</b>	fűzve 18,50 Ft
Dr. Czeglédi—Jankó: <b>Forgácslapok-forgácsműfa</b>	fűzve 18,— Ft
Jánszky: <b>Műszaki bibliográfia 1900—1955</b>	kötve 81,— Ft
Jánszky: <b>Műszaki bibliográfia 1956—60</b>	kötve 60,— Ft
Szöke—Burda: <b>Faipari szárítók kezelése</b>	fűzve 12,— Ft
Beckenbach: <b>Modern matematika mérnököknek</b>	kötve 87,— Ft



Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN**

**SZARBOLT:**

**KÖNNYŰIPARI KÖNYVESBOLT, Budapest, VII., Baross tér 22.**