

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1963. MÁJUS * XIII. ÉVFOLYAM **5.** SZÁM

Az épületasztalosiparág 1963. évi műszaki fejlesztési célkitűzései és főbb termelési feladatai

SZVETKÓ NÁNDOR főmérnök
1963. március 15-én tartott központi előadása

A Magyar Szocialista Munkáspárt Kongresszusának irányelvei szerint a II. ötéves terv időszakában az építőiparnak 80%-kal kell növelni a termelését. E nagyméretű termelési feladás biztosítása céljából a párháttározat építőipari vonatkozású része kimondja, hogy jelentősen emelni kell az építőipar műszaki színvonalát, tökéletesíteni kell a termelés szervezésének és irányításának rendszerét. A Párháttározat — ezen belül — külön is kiemeli, hogy nagy figyelmet kell fordítani az országos lakásépítkezésekre.

Nagy vonalakban mindnyájunk előtt ismeretesek azok a feladatok, melyek az építőipar országos jelentőségű terveiből az épületasztalosiparra hárulnak. Azok a távlati tervek, melyek 5—6 évvel ezelőtt az építőipar szakemberei előtt rajzasztalokon és különböző programokban vitaanyagként feküdtek, ma testet öltenek az utca és a város képének formálódásában.

A főváros és a vidéki városok dolgozói előtt lassan megszokott képpé válnak a lakótelepek háttömbjei, egy-egy reprezentatív középület, nem beszélve a korszerű gyárak külsőleg is impozáns látványáról. A műszaki szakember szeme azonban ennél is többet lát. Látjuk és tudjuk, hogy az épülettömbök modern homlokzatai mögött az ország építőiparának következetes és tervszerű munkája rejlik, de közben akaratlanul is feltesszük a kérdést, hogyan lehetne többet és jobbat alkotni, hogyan lehetne ezen keresztül a dolgozó nép életét még gondtalanabbá és jobbá tenni.

Nekünk, műszaki szakembereknek a feladata, hogy megtaláljuk és megragadjuk mindazokat a lehetőségeket, melyek e nagy célkitűzés eléréséhez hozzásegítenek.

A Faipari Tudományos Egyesület épületasztalosipari szakosztálya ezért célul tűzte ki,

hogy hozzásegíti az iparág műszaki dolgozóit ahhoz, hogy részleteiben megismerjék az épületasztalosipar fejlődés-irányát és a műszaki fejlesztés főbb feladatait.

Mindnyájunk előtt ismert, hogy a II. ötéves tervben 300 000 lakás felépítését tűzte ki kormányzatunk. Ez a lakásszám — az egyéb rendeltetésű létesítmények mellett — az épületasztalosiparra igen nagy feladatokat ró. Feladatainkat még tovább fokozza az a tény, hogy ezt a mennyiségi követelményt komoly választéki, minőségi és gazdaságossági feltételek mellett kell teljesítenünk.

Lakóépületeink, középületeink és üzemi épületeink építészeti kulturáltsága rohamos fejlődésen megy keresztül. A fűtés, szellőzés és megvilágítás terén jelentkező korszerű igények a nyílászáró szerkezetekkel szemben is újszerű követelményeket támasztanak. Az építészeti tervezés részéről gyakran hangoztatott kívánalom a vízszintes tagoltságú nagy üvegfelületek biztosítása a legminimálisabb keresztmetszetű faszerkezetek mellett.

Nagyfokú követelményekkel lép fel az építész a nyílászáró szerkezetek, főképpen az ablakok nyílószervezeteivel kapcsolatban is. Előtérbe kerülnek a bukó és billenő szárnyak és a borda nélküli felületek.

A mai modern lakásépítésben egyre nagyobb szerep jut a különböző szekrények és egyéb berendezési tárgyak beépítésének is. Nyugodtan mondhatjuk azt, hogy a mai modern lakás korszerű berendezéseinek a beépített bútor elengedhetetlen része lett. A beépített szekrények a lakás oldalfalaiba építve beolvadnak a lakás környezetébe, de ha a hatást fokozni kívánjuk, akkor színezéssel, vagy más módon kiemelhetjük a környezetből. A hagyományos szekrény bútorokhoz viszonyítva a helykihasználása, egyben befogadóképessége

60%-kal nagyobb, mint a kereskedelemben kapható szekrényeknek. Előállítási költségei alacsonyabbak, nincs szükség külön lábazatra és minden oldalán lezárt káva sem szükséges. Elegendő a falnyílás elejének a lezárása, illetve bútorszerű kiképzése, valamint polcokkal, illetve ruhaakasztóval való felszerelése. Gyártása jelentős importmegtakarítást eredményez, mivel a régi beépített szekrényel szemben, melynek anyagköltsége 279,— Ft volt 1 m²-re vetítve, a jelenleg tipizált, variálható és nagy szériákban gyártható szekrény költsége 1 m²-re vetítve 154,— Ft. A beépített konyhabútorok egy blokkban egyesítik a konyha üzemeltetésével kapcsolatos berendezéseket, ezáltal egy helyen ülve vagy állva tudja a háziasszony a konyhai munkát végezni. A hagyományos bútorokkal szemben olcsóbb, mert csak azokat a bútorelemeket tartalmazza, melyek a konyhai munkához szükségesek, itt is elmaradnak a hagyományos hátfal és oldalfal elemek. Költségmegtakarítás mutatkozik még a kisebb konyhák építkezésének vonatkozásában is. A konyhára fordított költségmegtakarítás nagyobb, mint a beépített konyhabútor összege. A konyhabútor a hagyományosnál nemesebb, különböző műanyagokkal van felületkezelve. Idesorolhatjuk a formika, fólia, PVC éllécek és felületkezelt farostlemezek alkalmazását is. A bútorokon azokat a munkalapokat, melyen a háziasszony dolgozik, olyan formika lemezekkel vonják be, melynek hőállósága eléri a 200 C-fokot.

Azt hiszem nem szükséges részletezni, hogy az ugrásszerűen megnőtt beépített bútor-szükséglet a régi módon és régi szerkezeti elemekből összetéve milyen gyártási nehézséget jelentene.

Az utóbbi években az épülő lakásokkal szemben nagyobb követelmények jelentkeznek. A korszerű épületgépészeti berendezések mellett újszerű falburkolatok, fűtőtest-burkolatok, óraszekrények és egyéb berendezések válnak szükségessé. Fokozódik a követelmény a burkolóanyagokkal szemben is.

Növekszenek feladataink az építőipar felé a gyártmányok készültségi fokainak növelése terén is. Az építőipar megnövekedett feladatainak megvalósítása csak a nagyipari termelés kiszélesítésén keresztül érhető el. Az építőiparban a nagyipari termelés néhány évre, esetleg egy évtizedre vezethető vissza, mivel a korszerű építési módszerek alkalmazása ebben az időszakban kezdett tért hódítani.

Az ipari módszereknek az építőiparba való szélesebb alkalmazását, valamint az építési idő és az építési költségek csökkentésével együtt az építőipari vállalatok magasabb színvonalú szervezését is elő kell mozdítani. Ez az irányzat azonban egyedül az építőipar tevékenységére nem korlátozható, mivel a szak- és segédipar termékeinek magasabb szinten (készültségi fokon) való előállítására az építés kivitelezési időtartamára és szervezésére döntő módon kihat.

A célkitűzéseknek megfelelően a második öt éves terv végére a lakásépítkezéseknél az építési átfutási időt 40%-kal csökkenteni kell. Ha csak az építőipari tevékenységet vesszük figyelembe, úgy megállapítható, hogy az építési időtartam e nagymérvű csökkentésének egymagában nem tud eleget tenni.

Éppen ezért az építkezésekhez csatlakozó mindennemű tevékenységnek — a szakipar, segédipar, összes területeit beleértve — nagymértékben hozzá kell járulnia e célkitűzés megvalósításához. Az építési időtartam csökkentésében jelentős részt kell vállalni természetesen az épületasztalosiparnak is.

A hagyományos építési módnak megfelelően jelenleg a nyílászáró szerkezetek végső felszerelése, üvegezése és felületkezeltése (festése), az építési munkák befejezésével — az épületen — veszi kezdetét. Ebben az időszakban kerül sor a többi szakipari munkák elvégzésére is. Ennek a módszernek következményeképpen az épületek átadását megelőzőleg különböző szakipari munkák egyidőben igényelnek munkaterületet.

A legtöbb esetben a munka szakszerű elvégzéséhez nem biztosítható a megfelelő munkaterület, annál is inkább, mivel a munkák elvégzéséhez megfelelő előfeltételek szükségesek. Pl. az ajtólapok végleges felszerelése, parkettafektetés, burkolás befejezése előtt nem végezhető el.

A helyszíni munkák ütemezése ugyan lehetséges, de ezek betartása több olyan tényezőtől függ, melyek előre nem látható okok miatt állandóan változnak.

Így a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a szakipari munkák szervezetlensége miatt az épületek átadása — igen sok esetben — késedelmet szenved. A szervezetlenség azonban nemcsak az esetenkénti munkaterület hiányában, illetve „rohammunkában” nyilvánul meg, hanem ebből kifolyólag komoly minőségi hiányosságok is jelentkeznek.

Mindezek a szervezési és minőségi hiányosságok az épületasztalosipart illetően a nyílászáró szerkezeteknek az üzemben történő készregyártásán keresztül számolhatók fel.

A gyártás megszervezése, a továbbfejlesztés szempontjából történő helyes meghatározása a gazdaságosságra vonatkozóan döntő jelentőséggel bír. A gyártmány szerkezet alkalmas megválasztása, illetve megtervezése, a gyártás és szerelés gazdaságosságára, a felületkezelés módjának megválasztása pedig a termelékenység és ezen keresztül a teljes gyártási módszer gazdaságosságára alapvetően kihat.

A készregyártott nyílászáró szerkezetek előállításának megszervezését tehát nem szabad leszűkíteni, a felületkezelés korszerűsítésének problémájára. A gyártás megszervezésénél nemcsak szükséges, hanem törvényszerű követelményként jelentkezik a felületkezeléssel egyidejűleg gyártmányfejlesztési, tipizálási,

technológiai és szervezési feladatok komplex módon való megoldása. Csak ezzel a szervezési módszerrel lehet a nyílászáró szerkezetek gyártásának ezt a korszerű módszerét maradéktalanul az új, magasabb szintű követelmények szolgálatába állítani.

A szerkezetileg, formailag és esztétikailag jelentkező új igények kielégítése mellett iparunknak eleget kell tennie a nagyiparrá alakulás igen fontos követelményeinek is. Az egyre nagyobb tömegben épülő lakások és középületek nyílászáró szerkezeteit nem lehet kisipari módszerekkel, egyedi termeléssel gazdaságosan gyártani. Ahhoz, hogy olcsóbb lakásokat tudjunk készíteni, olcsóbbá kell tenni a nyílászárók gyártását is. De hogyan lehetséges ez? Elsősorban korszerű tervezési és szervezési munkával, vagyis ennek érdekében növelni kell a gyártás tömegszerűségét, tovább kell profilozni üzemeinket, csökkenteni kell a gyártmányok anyaghányadát — szervezeten kell foglalkozni a gyártmányfejlesztéssel, növelni kell a termelékenységét —, fokozni kell a gépi munka részarányát. Mindez sürgőssé teszi olyan gyártmányok tervezését, melyek szerkezeti szempontból alkalmasak a gépesített nagysorozat gyártásra és a tömegtermelésre. Az ipar fejlődésének ezt az irányát az esztétikai és szerkezeti követelményekkel összehangolni nem könnyű dolog, de bátran kimondhatjuk, hogy lehetséges. Az pedig, hogy ez az állítás nemcsak elmélet, bizonyítja a beépített konyhabútorok nagysorozat gyártásának eredményes megszervezése.

A korszerű, beépített bútorok gyártása egyesíti magában az esztétikailag szépet és a tömegszerűséget, megcáfolva azt a helytelen nézetet, hogy az ilyen irányú igényeket csak egyedi tervezésen és gyártáson keresztül lehet kielégíteni. Ennek a példának kell szem előtt állnia a nyílászáró szerkezetek tervezésének és gyártásának fejlesztésénél is.

A kiterjedtebb módon jelentkező, újszerű követelmények kielégítése mellett komoly gondot kell fordítanunk a termelés gazdaságosságára.

Ezzel kapcsolatban elsősorban az anyag-gazdálkodás kérdései jönnek számításba.

A múlt évben a kapcsolt gerébtokos ablakok és ragasztott pallótokok szelvényméreteinek csökkentése már segítette azt a törekvést, hogy az 1 m² nyílászáró szerkezetre eső faanyag-hányad minél alacsonyabb értéket érjen el. Ha megnézzük az egyes szocialista és nyugati országokat, akkor megállapíthatjuk, hogy ezen a téren az utolsók között vagyunk annak ellenére, hogy a bedolgozott fűrészáru kb. 90%-a importanyag. Az említett két gyártmánycsoportnál ez évben iparági szinten kb. 2000 m³ fűrészáru megtakarítása jelentkezik.

Ha már a faanyag takarékos gyártásánál tartunk, meg kell említeni azt a sajnálatos körülményt, amely az iparág önköltségére, de az egész népgazdaságunkra káros hatással van. Ez pedig azért van, mert a gyártmány alkatrészek keresztmetszeteinek megfelelő vastagságú fű-

részárut nem tudunk minden vonatkozásban biztosítani, annak ellenére, hogy a külkereskedelmi szervekkel, az egyes ellátást biztosító szervekkel és intézményekkel többszöri tárgyalásokat folytattunk.

Igy például csak egy példát említek meg: a szükséges 48 mm-es palló helyett 50, 51 és 52 mm-es vastagságú fűrészáru kapunk, amely a megmunkálás folyamán a forgácshulladék növelését eredményezi és rosszabb kihozatalt biztosít.

A vastagsági méret differenciákból adódó többlet fűrészáru felhasználás évente iparági szinten kb. 4500 m³-t tesz ki, amely lényegében forgácsá alakul át, s ezáltal az anyaghányad-költség tetemesen megnő. Ez éves szinten kb. 8 millió forintot tesz ki. E probléma megoldása érdekében vállalatokkal közösen az iparvezetésnek a legmagasabb fórumoknál is el kell járnai. A legtökéletesebb megoldás az iparág számára az lenne, ha a fenyőfűrészáru biztosítását, rönkből való fűrészeléssel közvetlen az iparág valamely vállalata végezné. Ez azt eredményezné, hogy a fűrészáru vastagsági méreteit a követelményeknek és a felhasználást legjobban megközelítő igényeknek megfelelően lehetne specifikálni. Ez az előbb említett plusz elforgácsolási többletfelhasználásnál jóval nagyobb faanyag-megtakarítást eredményezne.

Az anyag-gazdálkodás kérdésénél figyelembe kell venni azt is, hogy az iparágban a nyílászáró szerkezetek gyártására fordított költségek 65—70%-át az anyagköltségek teszik ki. A műszaki fejlesztés erőit a jövőben tehát jelentős mértékben a jobb anyagkihasználás érdekében fogjuk felhasználni.

A termelés gazdaságosságának emelése érdekében a jövőben fokozottan kell szervezési intézkedéseket végrehajtani. Javítani kell a gépek és termelőterületek kihasználását, növelni kell a gépi munka részarányát. Ezekre a kérdésekre — részleteiben a kapacitászámítások adják meg a választ.

A kapacitás felmérés és kihasználás jelentőségét bizonyítani nem kívánom, mert meg vagyok győződve arról, hogy a jelenlevők a témakör súlyát megfelelően ismerik.

A kijelölt vállalatok 1962-ben határidőre elkészítették a kapacitászámításokat és az 1963. évi átbocsátóképeség-számításokat is. A lerögzített adatok általánosságban azt bizonyítják, hogy az extenzív kihasználási mutatók területén lehetőség van a kihasználás fokozására, amelyen keresztül a termelés bővíthető. Erre néhány példa: a Ferencvárosi ÉV. extenzív kihasználási mutatója 24%, ez vonatkozik az alapvető és egyben a legszűkebb keresztmetszetre, ez esetben az ablakokra.

A mutató a tokok és ajtólapok gyártása esetén sem mutat lényeges eltérést, azaz egybeesik az ablakra kimutatott extenzív kihasználással. Ennek megállapítása egyben azt is jelenti, hogy jobb időbeni kihasználás esetén a termelés 2—3%-os bővítése ezen keresztül megoldható.

A Zuglói ÉV-nél az aljazásra, mint alapvető keresztmetszetre kimutatott 20,3%-os extenzív mutató szintén igen alacsony, és ez is a jövőben felhasználható, illetve kitölthető tartaleket képez. Ugyancsak a Ferencvárosi és Zuglói ÉV-nél az intenzív kihasználási mutató (Ferencvárosi ÉV. 80, Zuglói ÉV. 84%), még szintén tovább bővíthető és e célból intézkedéseket kell tenni.

A kapacitászámítások alapos vizsgálata során megállapítást nyert az is, hogy ugyanazon gépek terület-szükségleti normatívái az iparág vállalatai között lényeges eltéréseket mutatnak. Ezen eltérések mind a géppark, mind pedig a kézi műveletek esetében iparági szinten jelentős mértékben mutatkoznak. Az eltérések megszüntetése érdekében a területlekötési normák központi megállapítása válik szükségessé. Ezek kidolgozása 1963. évi munkánk részét képezi, természetesen először az alapvető és kulcsgépekre.

A műszaki fejlesztés célkitűzései az esetek többségében azonban új típusú gépi berendezések, célgépek, szerszámok és egyéb technikai berendezések beállításával valósíthatók meg.

Összesen 80 db gépet hozunk, illetve már hoztunk be külföldről, melyből 21 db gép kisgép, több pedig nem közvetlen termelést szolgáló, hanem kiegészítő gép. Főként a köszörő- és élesítő gépek, melyek közt marólánc-köszörő, körfűrész-köszörő, gépkés-élező és egyéb gépek szerepelnek.

Az importgépek között meg kell említeni azokat a típusokat, amelyek eddig az iparágban nem voltak, tehát az iparági gépi munka részarányának növelését, a minőség javítását, a fizikai munka könnyítését jelentik. Ilyenek: a parkettakötő gép, a szögbelövő pisztoly, hidraulikus prés és egyéb gépek. Jelentőségénél fogva meg kell említeni a beérkezett új mozaikparketta félautomata gépsort is. Ennek üzembeállítása révén 1963. évben az anyag-takarékos mozaikparketta-igényeket ki tudjuk elégíteni.

Ez annál is inkább fontos, mert az 1962. évi mozaikparketta-gyártásnál csak egy gépsor állt rendelkezésre, amely három műszakban volt üzemeltetve. A túlzott üzemeltetés miatt két esetben történt géptörés, s következménye az lett, hogy az előirányzott ütemben és mennyiségben nem tudtuk a magasépítőipar rendelkezésére bocsátani a szükséges mozaikparkettát.

A beruházások közül meg kell említeni még a Soproni Vállalatnál múlt évben megkezdett gőzcsatlakozás megvalósítását célzó beruházást, amely 1963. évben nyer befejezést. Jelentősége abban mutatkozik, hogy a megfelelő gőzmennyiség állandóan rendelkezésre fog állni, ezáltal a jelenleg üzemben levő vállalati rosszhatásfokú kazán és az üzembiztonságot nem biztosító kazán kicserélésére kerül.

Jelentős a Lágymányosi ÉV új műhelycsarnokának építkezése, amely feloldja a szűk

keresztmetszeteket és egyben a gyártás folyamatosságát biztosítja.

Meg kell említeni még a Ferencvárosi ÉV raktárépítését, amelynek gyakorlati jelentősége 1963. évben fog jelentkezni. Ugyanis nevezett vállalatnál kívánjuk először kísérletképpen, de szériatermelés keretein belül a festett-üvegezett nyílászáró szerkezetek gyártását beindítani.

A műszaki fejlesztés érdekében szükséges új típusú gépi berendezések nagyobbik részét az iparágban kell előállítani és ebből a Kísérleti Üzem veszi ki legnagyobb mértékben a részt.

A Kísérleti Üzem 1963. évben megtervez és kivitelez egy egész sor új típusú gépi berendezést. Az utóbbi időben az általa előállított gépek funkció és műszaki színvonal tekintetében nagyot fejlődtek. A gépkonstrukciók most már nemcsak egy-egy művelet vagy műveletkomplexum elvégzését biztosítják, hanem egyre nagyobb szerepet kap az automatikus vezérlés és az előtoló, illetve helyzetváltoztató berendezések gépi vezérlése.

Az épületasztalosipari gépi megmunkálások időtartamában igen jelentős részt követel a megmunkálandó alkatrészek rögzítési ideje. Ezért nagy jelentőségű az a kezdeményezés, hogy a mechanikus rögzítést — ahol lehetséges — pneumatikus szorítással váltsuk fel.

Ez nagymértékben megrövidíti a rögzítésre és oldásra fordított időt, ezzel párhuzamosan a műveleti időszükséglet csökken.

Itt szeretnék kitérni a gépi berendezések, illetve gépelemek pneumatikus úton való működtetésének fontosságára. Világviszonylatban a fejlett szerszámgépgyártás elterjedten alkalmazza egyes géprészek (egységek) sűrített levegővel való üzemeltetését, különösen azokon a területeken, ahol gyors, impulzusszerű és egyben szakaszos üzemelésre van szükség.

Az épületasztalosiparban is számos olyan művelet van, melynek pneumatikus úton való elvégzése igen előnyösnek mutatkozik.

Ilyenek például: a szegbeütések, rögzítések, oldások, szakaszos előtolás stb. Hiba lenne azonban, ha elhallgatnánk e korszerű technikai megoldás széles körű elterjesztésének útjában álló akadályokat. A sűrített levegővel való üzemeltetés elterjesztésének alapfeltétele a vezetékhálózat kiépítése, ugyanis gazdaságos üzemelés csak központi, nagykapacitású légtartályról történhet.

Ilyen hálózat jelenleg egyetlen üzemünkben sincs kiépítve, elsősorban a magas beruházási költségek miatt. Ezenfelül a légtartályok építése igen szigorú biztonsági követelményekhez van kötve. Iparági lehetőségeink határain belül nincs mód nagyobb térfogatú és 16 atm-nál nagyobb nyomású légtartályok készítésére. Ezekben a légtartályokban pedig egy központi rendszer üzemeltetéséhez elegendő energiát tárolni nem lehet. A Kísérleti Üzem dicséretére válik, hogy nem torpant meg ezen

akadályok előtt. A légtartályok szükséges belső térfogatát sorbakapcsolt csőhid-rendszerrel építette ki, így az esetleges törés, vagy egyéb meghibásodás nem idéz elő légrobbanást, ki van zárva a balesetek veszélye.

Meg kell azonban mondani, hogy ezen légtartályok kapacitása is korlátolt, egyidejűleg több pneumatikus berendezés üzemeltetésére nem alkalmasak. További műszaki tervezéssel a lehetőségek kutatásával mégis fejleszteni kívánjuk e területet.

A hosszoldó gépek rögzítő berendezése, a szegezőgépek és a „francia” típusú szabászfűrész előtolása olyan műszaki példát szolgáltatnak, hogy feltétlenül szükséges az épületasztalosipar műszaki fejlesztése szempontjából ezt a módszert tovább fejleszteni. Tervbe vetjük, hogy 1963. évben az Óbudai Vállalatnál a szegbeverő gépek részére pneumatikus rendszert hozunk létre.

Így teljessé tudnak válni azok a gazdasági lehetőségek, melyek a csillagszeggel való rögzítés bevezetésével feltárultak. Ha továbbmenően ezt a módszert összekapcsoljuk a nagyfrekvenciás ragasztás megoldásával, úgy elmondhatjuk, hogy e területen döntő mértékű műszaki fejlesztést hajtottunk végre. A műveleti idő az ablakszárnyak összeállításánál a szegletvasalt megoldáshoz képest mintegy $\frac{1}{5}$ -ére, a technológiailag szükséges száradási idő pedig mintegy 20-ad részre csökken.

A Kísérleti Üzem és az iparág ezévi programjában szerepel, hogy a Lágymányosi ÉV részére pneumatikus működtetéssel egy polctartókarszorító berendezést készítünk. Ez a megoldás nemcsak a kézi munka csökkentését jelenti, hanem egyben példát fog szolgáltatni a hasonló műveletek gépesítési módszerére is.

Meg fogjuk vizsgálni azt is, hogy mely gépeknél alkalmazhatók mindezek felül pneumatikus rögzítési és az előtolásra vonatkozó megoldások.

A pneumatikus megoldások mellett nem szabad megfeledkezni az elektromos úton történő vezérlés továbbfejlesztéséről sem. Ezen a téren a Kísérleti Üzem a múltban jelentős lépést tett előre, példaként lehet felhozni a Zuglói Vállalat részére készített párosfalcoló gép vezérlési megoldását. Ezzel a módszerrel elérhető, hogy egy-egy műveletkomplexum megszakítás és a rögzítésből való oldás nélkül folyamatosan elvégezhető legyen. E megoldásnak főleg abban van jelentősége, hogy a műveletek közben végzett fizikai munka lényegesen lecsökkent és a dolgozónak csak az alkatrészek adagolását és rögzítését, illetve a géptől való elszedést kell végeznie.

Minél több gépegység automatikus vezérlését tudjuk megvalósítani, és a műveleteket összekapcsolni, annál nagyobb mértékben rövidülnek le az üzemben belüli szállítási utak és annál nagyobb mértékben biztosítható a termelés ütemessége.

Az 1963. évi műszaki fejlesztési tevékenység keretén belül tovább kívánjuk fokozni a

műveletek összevonására és gépesítésére irányuló törekvéseket.

A vésett ajtólapgyártás technológiai folyamatába egy olyan gépegységet kívánunk ez évben beiktatni, mely biztosítja, az ajtófrizeken szükséges lyukfúrások, illetve marások egyidejű elvégzését.

E gép működésének lényege az, hogy egy közös állványszerkezetre négy lengőmaró-fej van állítható módon felszerelve és közös előtoló berendezéssel biztosítva van a furatok egyidőben való kimunkálásának lehetősége.

Mindenki előtt ismeretes, hogy a hagyományos módon, lánymaróval történő lyukfúrás lassú és szakaszos művelet, de emellett ez idáig nem sikerült megoldani tartós, jó minőségű lánccok biztosítását sem. Úgy mutatkozik, hogy a jövőben ezt a megoldást felszámoljuk és helyette minden területen a lengőmarós megoldást fogjuk bevezetni.

Ennek a csoportos csaphelybemaró gépnek a műveleti ideje lényegesen rövidebb lesz a hagyományos lánccokmarási műveletnél és így ütem szempontjából ez a művelet is igazodni fog a többi nagy teljesítményű gép ütemidejéhez.

Nem azonos, de hasonló konstrukcióval kívánjuk megoldani a Lágymányosi Vállalatnál a polctartó karok helyének csoportos bemarkását.

A gép működési elve hasonló, de ez esetben 6 db lengőmaró egység fogja a szükséges lyukak marását elvégezni, egyidejűleg.

Hasonlóképpen a múlt évben már megvalósított gépesített és elektromos vezérlésű ajtólap falcoláshoz 1963. évben célgépet kívánunk szerkeszteni az ablakszárnyak eredményesebb falcolási megoldásának céljából. A gép lehetővé teszi, hogy az ablakszárnyak 4 oldali falcolása egy folyamatban elvégezhető legyen.

A megmunkáló fejek és előtoló berendezések vezérlését ez esetben is elektromos úton kívánjuk megszerkeszteni. Az elmúlt évben hozott műszaki fejlesztési intézkedések eredményeképpen az ablakszárnyak sarokkötéseinek csillagszeggel történő rögzítése általánosan elterjedt. Közismert azonban, hogy a rögzítéshez szükséges csillagszegek ez idáig csak külföldről voltak beszerezhetőek. Ez év elejére sikerült megoldani, hogy a Székesfehérvári Könnyűfémgyár a csillagszegek hazai gyártását megoldja. Azonban e téren is hárulnak az iparágra bizonyos feladatok, ugyanis a csillagszegek alapanyagát a gyár 4 m-es hosszban gyártja le, így az alapanyag darabolását és a szegek hegyezését meg kell oldani.

A daraboló és hegyező gépre vonatkozóan a terveket az iparág Kísérleti Üzeme már részben elkészítette és ennek alapján a közeljövőben várható a gép végleges elkészítése is. Az új gépek konstruálásán és gyártásán felül a Kísérleti Üzem tovább folytatja — a már kikísérletezett és bevált gépekkel — az épületasztalosipari üzemek ellátását.

Így főleg a Bajai Vállalat részére 3 egységből álló állványozó gépek, valamint az ajtólapok zárhelyének kilincs és kulcslyuk he-

lyének kimarásához szükséges gépek továbbra is készülnek.

Az iparág műszaki fejlesztési tevékenységének eredményességét azonban nemcsak a saját erőből gyártott gépekkel kívánjuk fokozni, hanem az 1963. évben további gépbeszerzéseket eszközünk, illetve már eszközöltünk. Ezek közül talán a legjelentősebb a szélességtoldás nagyfrekvenciás ragasztással történő megoldása. E berendezés üzemelésének az anyagtakarékosság és a minőség javítása szempontjából van nagy jelentősége. Lehetőség adódik a szélhulladékok minimálisra való csökkentésére és egyben a feles anyagok átvágásával a minőség nagyfokú javítására is.

A szélességtoldás megvalósulásával az épületasztalosipari gyártástechnológiai folyamat újabb láncszemmel bővül. Egyre élesebben kezd kirajzolódni, hogy a jövőben a technológiai folyamat két nagy egységre bomlik. Ezen belül az anyagelőkészítés folyamat önálló szerephez jut. A jövőben új létesítmények tervezésénél az anyagelőkészítés technológiai folyamatát már önálló üzemegység formájában kell megtervezni. Ezen belül lehetőséget kell adni a korszerű máglyázásra, mesterséges szárításra, itt kell helyet biztosítani a szélességtoldás és hosszútolás berendezéseinek és itt kell elhelyezni a hasítás és az előhasított anyagok tárolási helyét is.

Az anyagelőkészítés üzemegységének legfőbb feladata, hogy a technológiai megmunkálás gyártási folyamatát minden időben megfelelő méretű és minőségű anyaggal lássa el, olyan ütemezésben és mennyiségben, ahogy azt a gyártási program megkívánja.

Meg kell vizsgálni annak lehetőségét is, hogy az anyagelőkészítés folyamatába helyet kapjon az anyagok javításának (dugózásának) művelete is. Ezen keresztül biztosítható, hogy az alkatrészgyártás befejezésével már csak azoknak a fahibáknak a javítása történjen, melyek a gépi megmunkálás közben keletkeznek. Ezzel nagymértékben elkerülhető a jelenlegi gyakorlat alapján még fennálló utólagos kézi szintbetisztítások művelete. A gyártás programozás szempontjából az anyagelőkészítés megvalósításának igen nagy jelentősége van, mert a múltban a programozás legfőbb akadályaként éppen az jelentkezett, hogy a szabászat megfelelő méretű anyagok hiánya miatt nem tudta betartani a programban meghatározott gyártás időbeni beindítását. Ez természetesen igen károsan hatott ki a gyártás további ütemességére, sőt egyes esetekben a program teljes felborulásához vezetett. Az anyagelőkészítés gyártási folyamatának egy komplex üzemegységben való egyesítésével reális lehetőségei lesznek az anyagtakarékosság szervezett végzésére. Megszűnik az a káros gyakorlat, hogy a megfelelő méretű anyagok hiánya miatt nincsen elegendő idő az anyag megfelelő szárítására, illetve a megfelelő anyagmanipulációra.

Sok esetben gazdaságos különböző gyárt-

mányok különböző méretű anyagainak egyidejű leszabása, mert a szabási méretek csoportosítása és összevonása lehetséges. Mivel a különböző gyártmányok gyártása időben eltolódva jelentkezik, ezt a gazdaságos módszert jelenleg nem lehet érvényesíteni. Az előhasított anyag tárolásával és készletezésével azonban megvalósítható, hogy egyidőben olyan anyagok kerüljenek leszabásra, melyek a méretvariáció szempontjából gazdaságosan összevonhatók. Ezen keresztül biztosítható az is, hogy a mesterséges szárításra megfelelő idő álljon rendelkezésre.

Az anyagelőkészítés gyártási folyamata tehát a gyártás követelményeitől időben függetlenül tud üzemelni.

Az anyagelőkészítés gyártási folyamatának legfőbb feladata, hogy a különböző szelvény-méretű lehasított anyagokból mindenkor olyan mennyiségű készletet képezzen, mely ütemesen képes kiszolgálni a továbbfeldolgozás gyártási folyamatát. Az anyagelőkészítés folyamatának önálló fázisban való megvalósítása lehetővé teszi a mesterséges szárítók ütemes és tervszerű üzemelését is. Ismeretesekek azok a törekvések, melyek pénzügyi és gazdasági megfontolásoknál fogva a fűrészáru törzskészletét csökkenteni igyekeznek.

A törzskészletek csökkentése a technológiai előírások betartása mellett, vagyis a megfelelő nedvességtartalmú anyagok biztosítása mellett csak úgy lehetséges, ha a természetes szárításról fokozatosan a mesterséges szárításra térünk át. De a mesterséges szárítás kiterjedt megvalósítását követeli az a feltétel is, hogy az anyagok hossz és szélesség toldása a nedvességtartalom felső határát illetően szigorú követelményt szab. A megengedettnél nedvesebb anyagok toldásánál fennáll az a veszély, hogy a kötéseknel nem kapunk megfelelő ragasztási szilárdságot, illetve a ragasztott felületek egy esetleges későbbi száradás következtében megpattannak és elvesztik szilárdságukat. Mindnyájunk előtt világos, hogy ez igen súlyos következményekhez vezet a nyílászáró szerkezetek minősége és rendeltetésszerű használata szempontjából.

Az 1963. évi műszaki fejlesztési tevékenység keretén belül nagy súlyt helyezünk megfelelő mennyiségű és kapacitású mesterséges szárítókamrák beállítására.

A Zuglói Vállalatnál már felállított szárítókamrákból ez évben az iparág különböző vállalatainál 6 darabot kívánunk felállítani. E kamrák üzemelésével kapcsolatban már ez ideig leszűrt tapasztalatok azt bizonyítják, hogy ezek a szárítótípusok az épületasztalosipar igényeit ki tudják elégíteni, csupán további kapacitásbővítésről kell majd gondoskodni. Egy-két éven belül el kell érni, hogy az iparágban felhasznált anyagmennyiség 60—70%-a éves viszonylatban mesterséges úton szárítható legyen.

A múlt évben megfelelő típusú szárítókamrák alkalmasságával kapcsolatos kísérletek

és vizsgálatok folytak a parkettagyártás vonatkozásában is. A tapasztalatok azt mutatják, hogy egy magyar találmány alapján legyártott szárítókamra-típus a parkettfrízek mesterséges szárítására alkalmasnak mutatkozik. E szárító-típus a Parkettagyártó Vállalat kecskeméti telepén nyert felállítását.

A jövőben a műszaki fejlesztés tevékenységén belül foglalkozni kell üzemünk külső és belső anyagmozgatásának korszerű megszerzésével. A gyártmányösszidő szükségleti számítások és egyéb ezirányú tanulmányok kimutatták, hogy az anyagterén foglalkoztatott fizikai létszám az összlétszámhoz viszonyítva általában túlzottan magas. Egy közepes nagyságú épületasztalosipari üzem anyagterén foglalkoztatott létszám 20—25 fő, de a nagyobb vállalatoknál nem ritka a 35—40 fős létszám sem.

Hasonló a helyzet a belső anyagmozgatást illetően is. Még a nagy sorozatban gyártó vállalatoknál is előfordul, hogy a segéd munkások létszáma eléri az összes fizikai dolgozók létszámának 50%-át. Mindezek arra mutatnak, hogy az anyagmozgatás, illetve az anyagmozgatás gépesítése terén nincs minden rendben. Korszerű külső anyagmozgatási rendszer úgyszólván egy vállalatunknál sincs kialakulva.

A fejlődés szempontjából ezen a téren kétféle anyagmozgatási rendszer jöhet számításba.

Az elsónél az anyagter kettős vágányhálózattal és tolopaddal van ellátva. A máglyák közötti kettős vágányhálózat lehetővé teszi az anyagszállító csillék és máglyázógép egymásmelletti egyidejű elhelyezését. A máglyázógép segítségével így a máglyázás és a máglyabontás művelete részben gépesítve van.

Ennél a rendszernél meg kell látni azonban, hogy a gépesítés szempontjából történő továbbfejlesztés akadályokba ütközik. Ha a mesterséges szárítást is figyelembe vesszük, úgy a fűrészáru többszöri átrakása elkerülhetetlen. A csillék és a máglyázógép mozgatása pedig továbbra is kézi munkával történik.

Az anyagmozgatás gépesítésénél figyelembe kell venni azt a tényt, hogy egy közepes nagyságú épületasztalosipari vállalatnál naponta 25—30 tonna súlyú anyag megmozgatása szükséges. Ennek a nagy mennyiségű anyagnak műveleti helyről műveleti helyre történő belső anyagmozgatása is fennáll.

A külső anyagmozgatás gépesítésének másik módszere a villástargonccal, illetve autóval történő anyagmozgatás. Ennek a rendszernek igen nagy előnye az, hogy jó szerzés esetén nem válik szükségessé az anyag többszöri átrakása. Megfelelő egységgrakományok kialakításával elérhető, hogy a rakásolt anyag megbontása csak a szárítókamrából való kiszedés után válik szükségessé. E rendszer hátránya csupán abban mutatkozik, hogy a kiépítése viszonylag nagyobb beruházási összeget igényel a salakozott és betonozott utak kiépítése, illetve a villás emelőautó beszerzési költségei miatt. A rendszer nagyfokú előnye viszont abban mu-

tatkozik meg, hogy az anyag szállítása többszörösen meghaladja az előbbi módszerrel elérhető szállítási sebességet. Ezzel a módszerrel a nagyobb területen való máglyázás kerül előtérbe, míg máglyázógép alkalmazása esetén inkább a kisebb területű anyagter és a nagyobb máglyamagasságok jöhetnek számításba.

Ha a gazdaságosság terén eredményeinket a jövőben még fokozni kívánjuk, úgy részletes vizsgálat alá kell vennünk a belső anyagmozgatás rendszerét is.

Vállalatainknál jelenleg nagy általánosságban az emelőlapú kocsi és számolyok szállítási rendszere van kialakulva. Mivel a megmunkáló gépek többsége egymással nincs szinkronba kötve, törvényszerű következményként következik, hogy a megmunkáló gépek között nagyobb mennyiségű anyagot kell tárolni.

Azoknál az üzemeknél, ahol nem megfelelő a gyártás ütemezése, ott az egyes műveleti helyek között több órai, sőt több napi megmunkálásra váró anyagmennyiség halmozódik fel.

Ennek tárolása és szállítása nagy nehézségeket és zavarokat okoz. Természetesen ezen elsősorban a termelés ütemességének javításával kell változtatni.

De egyben meg kell vizsgálni azt is, hogy az alkatrészek műveletek közötti továbbítása, hogyan tehető részben folytonossá, illetve hogyan gépesíthető a szállítás. Ennek a kérdésnek a fontosságát felismerve az iparágon belül folyó vizsgálaton kívül megbízást adtunk a Soproni Faipari Egyetemnek, hogy a szállítási rendszerek kiépítéséről, a belső és külső anyagmozgatás vonatkozásában részletes tanulmányokat készítsen. A belső anyagmozgatásra vonatkozó tanulmány 1963. évben a külső anyagmozgatásra vonatkozó tanulmány 1964-ben készül el. E munkáktól függetlenül ott, ahol a folyamatos adagolás lehetséges, megfelelő adagolótárak tervezését az iparág Kísérleti Üzeme is megkezdte.

A Parkettagyártó Vállalatnál a parkettfríz gyalugépre megfelelő adagolótér lett konstruálva. Ha ezek a típusú adagolótárak beválnak, úgy vizsgálat alá vesszük az iparágon belül azokat a megmunkáló gépeket, ahol a feltételek lehetővé teszik ilyen berendezések alkalmazását.

A belső anyagmozgatás idő- és költség-ráfordításának csökkentése érdekében a műszaki fejlesztés keretén belül továbbra is kívánunk foglalkozni a megmunkáló gépek szinkronba kötésével. Ezzel a módszerrel az összekötött gépek között a kézzel történő anyagmozgatás teljes mértékben felszámolható. A belső anyagmozgatás csökkentését célozzák azok a tervezési irányelvek is, melyek több művelet egy gépegységen belül történő elvégzésére irányulnak. Ezt a célt szolgálják az automatikus vezérlésű falcológépek és a zárhely-, pánthely-bemarázó komplex gépek is.

E gépek tervezésénél már figyelembe kell venni az előző és az utána következő gépek ka-

pacitását és már a tervezési fázisában lehetőleg biztosítani kell a gyártás ütemességének lehetőségét.

A Kísérleti Üzem tervezésében elkészültek egy olyan ablakszárny gyártó gépsor elvi vázlatai, melyek biztosítják, hogy az alkatrész megmunkálástól a szerelvényezési munkák megkezdéséig az ütemezett és folyamatos gyártás biztosítva legyen. Ennek megvalósítására azonban csak nagyobb távlatokban kerülhet sor.

Mint ismeretes, az 1958—1959. évekkel rohamosan megindult az iparág gépesítése. Nagy teljesítményű megmunkáló gépek kerültek beállításra és fokozatosan célgépek alkalmazására is sor kerülhet. Ezzel párhuzamosan korszerű gyártástechnológiák, gyártmánykonstrukciók és új anyagok alkalmazása vált szükségessé. A termelés jellegének ilyen irányú megváltozása egy egész sor mérési, anyagvizsgálati, minőségellenőrzési és egyéb kísérletkutatási problémát vetett fel, melyek megoldása kizárólag minőségileg magasabb szintű, tudományos módszerekkel lehetséges.

E kutatásokra általánosságban jellemző, hogy az országos alapkutatások eredményeinek felhasználásával konkrét üzemi és iparági problémák megoldását célozzák. Az iparágon belül jelentkező ez irányú fontosabb feladatok a következő főbb csoportokba sorolhatók:

1. anyagvizsgálat,
2. minőségellenőrzés,
3. gyártmány- és technológiafejlesztés

A módszereket tekintve:

- a) vizsgálati és mérési módszerek kidolgozása,
- b) vizsgálatok és mérések,
- c) kutatás és kísérletek.

Mindezek a feladatok csak úgy oldhatók meg, ha az iparág rendelkezik egy olyan műszerezettségű és szervezeti felépítésű laboratóriummal, mely alkalmas arra, hogy ezeket a problémákat megfelelően kidolgozott módszerekkel vizsgálja és megoldja. A laboratórium feladatai a következőképpen csoportosíthatók és részletezhetők:

Az anyagvizsgálat terén a műgyanta ragasztóanyagok vizsgálata. Az utóbbi években az iparág vállalatainál a hagyományos glutinényveket műgyanta ragasztóanyagok váltották fel. A glutinényvek használata több évtizedre tekint vissza, felhasználása egyszerű, minden szakmunkás előtt ismeretes.

A műgyanta ragasztóanyagok a glutinényvekkel szemben technológiai szempontból igen jelentős előnyökkel rendelkeznek. Kezelésük és felhasználásuk azonban kémiai és technológiai ismereteket igényel. A műgyanta ragasztóanyagok felhasználhatósága és a ragasztási szilárdság szempontjából döntően fontos a ragasztóanyag viszkozitása, a kikeményedést megindító edzőanyagok pontos adagolása, a

töltőanyagok mennyisége, az enyv keverése, illetve habosítása. Mindezen tényezők beállítása pontos méréseket igényel. Ezeket a tényezőket szubjektív módszerekkel befolyásolni és meghatározni nem lehetséges, ezért igen fontos — eddig az iparágban egyáltalán nem alkalmazott — mérőeszközökre és műszerekre van szükség.

A műgyanta ragasztóanyagok kötési szilárdságára vonatkozóan megfelelő alapkutatások állnak rendelkezésre. A nyílászáró szerkezeteken alkalmazott szerkezeti kötések ragasztási szilárdságának vizsgálati módszerei azonban nem nyertek kidolgozást. A technológiai folyamatok tervezésénél az átfutási idők szempontjából is döntő jelentősége van a műgyanta kikeményedésének pontos beszabályozására, ami csak részletes előírások ismeretében lehetséges. Maximális kötési szilárdságot és ellenállóképességet adó műgyanta ragasztás a különböző szerkezetekre vonatkozóan pl. farostlemez-vakfára, hosszitoldott anyag kötése stb. csak megfelelően kidolgozott előírások és azok betartása mellett érhető el. Vizsgálati módszerek kidolgozását és kísérletek lefolytatását igényli a hidraulikus présben történő enyvezés legnagyobb kötési szilárdságának elérése, ahol a préslap hőfokának, a préselési időnek, a ragasztóanyag összetevőinek meghatározása a műgyanta jellemzőinek függvényében elengedhetetlenül szükséges.

Konkrét épületasztalosipari vizsgálati módszerek kidolgozása szükséges a ragasztott szerkezetek vízállóságának és időjárás-állóságának vizsgálatára is. Az iparág vállalataihoz beérkező műgyanta ragasztóanyagok kémiai jellemzői — az előállító gyártól függően, de még ezen belül is — bizonyos határok között ingadoznak. Ezeknek a jellemzőknek a változása a későbbi felhasználásra, a ragasztás szilárdságára és tartóságára döntő kihatással vannak. A műgyanta ragasztók összetételére vonatkozó szabványokban előírt feltételek rendszeres felülvizsgálata ezért elengedhetetlenül szükséges. Ezeknek a követelményeknek a meghatározása azonban csak laboratóriumi vizsgálatok útján lehetséges.

A műgyanta ragasztóanyagok alkalmazása az iparágban csak igen rövid múltra tekint vissza. A kínálkozó lehetőségeknek csak egy töredéke van kihasználva, ami eddig is jelentős gazdasági eredményeket hozott. Ismeretes azonban, a műgyanta ragasztók egyéb területeken való alkalmazhatósága. Így szükséges lenne kutatásokat végezni pl. a nagyfrekvenciás ragasztás bevezetésével kapcsolatban. Vizsgálat alá kellene venni a nyílászáró szerkezetek szerkezeti kötéseit abból a szempontból, hogy melyek alkalmasak nagyfrekvenciás ragasztásra. Az ilyen irányú vizsgálatok elsősorban azért jelentősek, mert a ragasztás időtartama 20-ad részére csökkenthető, ami az átfutási idő szempontjából igen jelentős.

További kutatások és kísérletek szükségese a felületkezelő anyagok vonatkozásában is.

Az iparág különösen a konyhabútorok és beépített szekrények gyártásánál kiterjedten alkalmazza az új felületkezelte anyagokat, így elsősorban a fóliát, a formikát és a felületkezelte farostlemez, valamint ezek ragasztására szolgáló szintetikus ragasztóanyagokat. Ez új anyagoknak a felhasználása, minőségének ellenőrzése csak korszerű mérési eszközökkel, laboratóriumi minták és előírások segítségével lehetséges. A felületkezelte anyagokkal kapcsolatos kísérleteknek az iparágban különösen a technológiafejlesztés szempontjából van jelentősége.

Az iparág előtt álló egyik legfontosabb műszaki fejlesztési feladat az üzemben festett és üvegezett nyílászáró szerkezetek gyártásának megvalósítása. Kiterjedt kísérletek szükségesek a felületkezelte anyagok és azok felhordásával kapcsolatban. Szükséges a hagyományos festékanyagoktól eltérőleg olyan anyagok megválasztása, melyek tulajdonságaiknál fogva biztosítják az üzemszerű gyártás feltételeit elsősorban a gazdaságosságot biztosító rövidebb átfutási idő szempontjából.

A festett, üvegezett nyílászáró szerkezetek gyártásának kiterjesztése az iparág technológiai összetevőit jelentősen megváltoztatja. Többek között előtérbe kerülnek a kémiai, kémiatechnológiai és az ezzel kapcsolatos klimatizálási problémák. Az épületasztalosipari technológia fejlődésével új szerkezetek és szerkezeti kötések alakulnak ki. Ilyenek például a kettős csap, a csillagszeg-kötés, a hosszitoldott anyag kötése stb. Ezeknek az új szerkezeti elemeknek a szilárdság és időállóság szempontjából történő vizsgálata elsősorban a kellő minőség biztosítása érdekében elengedhetetlenül szükséges. Részletes kísérletek szükségesek pl. a hosszitoldott anyag ragasztásához legalkalmasabb, legnagyobb szilárdságot és időállóságot biztosító ragasztóanyag-összetétel meghatározására.

Mindezekkel kapcsolatban elsősorban vizsgálati módszerek kidolgozása, majd a mérések és vizsgálatok elvégzése szükséges. Ezzel párhuzamosan további kutatásokra is szükség van, a nagyobb szilárdságot és időállóságot biztosító szerkezeti megoldásokra vonatkozóan.

A hazai és nemzetközi műanyagipar kutatásainak eredményeként számos olyan anyag jelent meg, mely az épületasztalosiparban gazdaságosan felhasználható lehet. Ezzel kapcsolatban számos anyag alkalmazhatósági és gyártmánykonstrukció fejlesztési kutatására van szükség, elsősorban a nagy anyagvesztéssel készülő faalkatrészek műanyaggal való pótlása, a forgácslap, a farostlemez és egyéb műfélések alkalmazhatóságának kutatására.

Az épületasztalosipari technológia és üzemszervezés fejlődésével az elmúlt évekhez viszonyítva a gyártmány minőségvizsgálatának és elbírálásának módszereit tekintve döntő változások válnak szükségessé. A múltban egy-egy gyártmány vagy gyártmányszéria elkészítése az összeépítés megkezdésétől a készáruig egy-

egy brigádhoz és ezen keresztül a brigádba tartozókhoz személy szerint kapcsolódott. Így a készáru minőségéért egyes dolgozók személy szerint tartoznak felelősséggel.

A munkaszervezéseket követően fokozott munkamegosztás jött létre, így — egy-egy készgyártmány minősége szempontjából — a részműveletek pontosságának és minőségének mérése lépett előtérbe. Ezt a változást azonban nem követte a részműveletek mérési és vizsgálati módszereinek kidolgozása és alkalmazása. A készáru minősége szempontjából elengedhetetlenül szükséges a különböző művelési helyeken készülő — később összeépítésre kerülő — alkatrészek csatlakozó elemeinek megfelelő pontossággal való elkészítése.

Ez pedig megfelelően kidolgozott mérési módszerek, tűrések és eszközök, sablonok, kaliberek nélkül nem biztosítható.

Ezek a problémák üzemén kívül, iparági szinten is jelentkeznek. Amikor a profilozás következtében például különböző vállalatok készítik az ajtólapot és tokot, így a pánt és zárhelyek üzemben, gépi úton való elkészítése csak megfelelő egységes mérési rendszer kidolgozásával lehetséges.

A minőségellenőrzés jelenleg a készárunak főleg szemrevételezés útján történő vizsgálatára szorítkozik. A nagyüzemi termelés új körülményeit figyelembe véve elengedhetetlenül szükséges a készáru minőségi követelményeinek részletes lerögzítése. Ezzel összhangban szükséges meghatározni a gyártás részműveleteinek minőségi követelményeit, olyan szigorításokkal, melyek együttesen biztosítják a készáru előírt minőségét. E minőségi meghatározások a hozzátartozó mérések és vizsgálatok meghatározása azonban csak megfelelő kutatómunkán keresztül érhető el, amit az iparágban létrehozandó anyagvizsgálati, minőségellenőrzési és gyártmányfejlesztési laboratórium munkáján keresztül valósíthatunk meg.

Egy előadás keretén belül sajnos, nincs mód arra, hogy az épületasztalosiparág 1963. évi és ezen túlmenően a távlati műszaki fejlesztési terveit teljes egészében ismertessük. Lehetne beszélni részleteiben például a szerszámozás kérdéséről, a különböző rendeltetésű szerszámfejek és a mechanikus rögzítésű keményfémleplek szerszámok jelentőségéről és sok egyébéről.

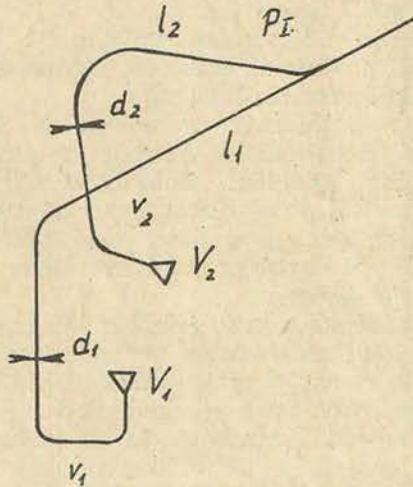
A Faipari Tudományos Egyesület Épületasztalosipari Szakosztálya az ez évben megtartandó műszaki témájú előadások keretén belül, valamint a sajtó útján a „Faipar” című folyóirat szakközeiben a jövőben még fokozottabb mértékben tájékoztatást fog adni az iparág megoldandó műszaki problémáiról. E problémák megoldása csak abban az esetben lehetséges, ha műszaki kádereink megismerik és magukévá teszik ezeket a fejlődésünk szempontjából igen fontos feladatokat.

Bízom abban, hogy jelen előadásommal is sikerült hozzájárulni célkitűzéseink megvalósításához.

Gyűjtőhelyes elszívó berendezések tervezése és szerkezeti kialakítása

Írta: SZABÓ DÉNES egyetemi tanár

A fafeldolgozó, de különösen a bútortipar régi problémája az elszívó berendezések átalakítása a technológiai változások esetén. A por és forgács-elszívó berendezések egy meghatározott technológiai sorrendben elhelyezett gépparkra tervezik, ahol az egyes csomóponti nyomásoknak a bekötött légszatórna súrlódási és alak ellenállásának arányában egy bizonyos légmennyiség felel meg (1. ábra).



1. ábra

$$p_I = (S_1 + \zeta_1) \frac{v_1^2}{2g} \gamma_l = (S_2 + \zeta_2) \frac{v_2^2}{2g} \gamma \quad (1)$$

ahol p_I a csomóponti nyomás mm v. o.-ban,
 S_1, S_2 a bekötő légszatórna súrlódó ellenállásai

ζ_1, ζ_2 a bekötő légszatórna alak ellenállásai

v_1, v_2 m/sec a légszatórnaokban az áramló levegő sebessége

γ_l a levegő fajsúlya 15° C-nál kb. 1,22 kg/m³.

g a gravitációs gyorsulás 9,81 m/sec²

A bekötő légszatórnaokon átáramló levegő mennyiségek

$$V_1 = v_1 F_1 \quad (2)$$

$$V_2 = v_2 F_2$$

az előző képletből v értéke:

$$v_{1,2} = \sqrt{\frac{2gp_I}{\gamma_l \Sigma(S_{1,2} + \zeta_{1,2})}}, \text{ ha } \frac{2g}{\gamma_l} \approx 16,$$

akkor

$$v_{1,2} = 4 \sqrt{\frac{p_I}{\Sigma(S_{1,2} + \zeta_{1,2})}} \quad (3)$$

Láthatjuk, hogy a két csatórnaóban a légsebesség értéke $\Sigma(S_{1,2} + \zeta_{1,2})$ tag értékétől függ, például azonos átmérő mellett ($d_1 = d_2$) a kisebb ellenállású

légszatórnaóban nagyobb sebesség lép fel, ezért a légszatórna végén levő géptől több levegőt tudunk elszívni.

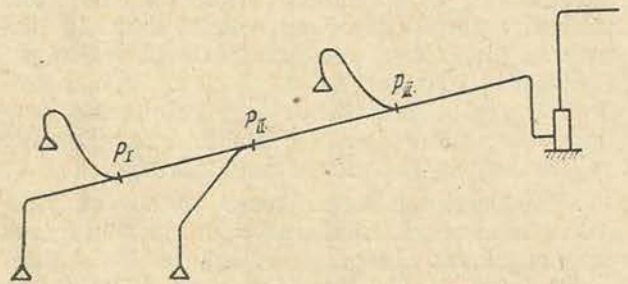
Az átmérők különbözősége okozhat eltérést, de általános az a szabály, hogy nagy forgácsképző gépeket a főcsatórnaóknak a ventilátorhoz közelebb eső szakaszába kötjük be, mert itt — mivel a nyomás állandóan nagyobbodik a szívónyílás felé — a légszatórnaóknak a nagy, durva forgácsok szállítására alkalmas nagyobb légsebességet kapunk ($v = 18-22$ m/sec) (2. ábra).

$$p_I < p_{II} < p_{III}$$

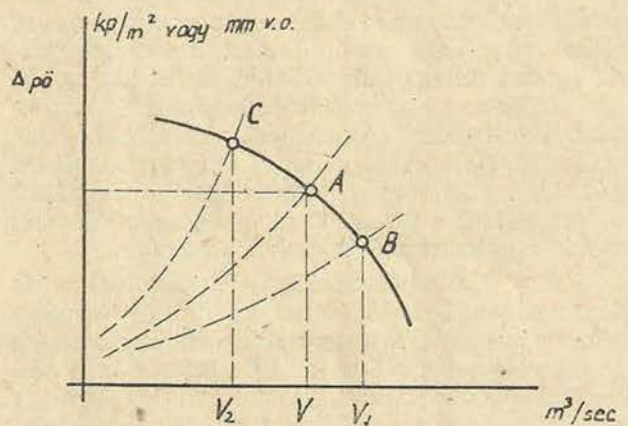
Az összegezett ($V_1 + V_2 + \dots + V_n$) légmennyiségek, illetve Δp_o , össz nyomás adja a ventilátor legfontosabb műszaki állandóit, amely alapja a ventilátor kiválasztásának vagy tervezésének. A ventilátor ezen adatai közti összefüggést ún. jelleggörbe adja meg, amely egy meghatározott fordulatszámra érvényes (3. ábra).

A jelleggörbe a ventilátor lapátözése szerint változik. Ezt a változást most nem tárgyaljuk — hanem általánosságban mutatunk rá a jelleggörbén a munkapont jelentőségére.

A légszatórna ellenállása, mint az (1) képletből is látható $\frac{(v^2 \cdot \gamma_l)}{2g}$ taggal arányos, mely egy



2. ábra



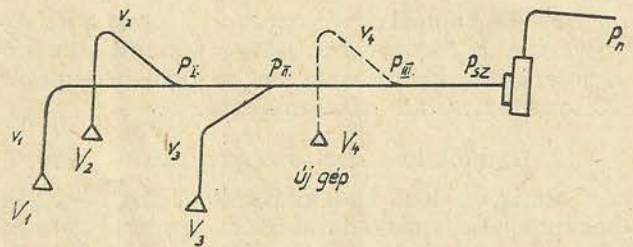
3. ábra

felülről konkáv parabola és az A pontban metszi a ventilátor jelleggörbét (3. ábra).

Ha megváltozott a légszatórna ellenállása, például egy nagyobb ellenállású csőrészt csatoltak be (meghosszabbították a légszatórnát, C pont) vagy kisebb lett az ellenállás (lezárták a legtávolabbi géphez vezető csatornát B pont), annak megfelelően a ventilátor munkapontja B és C sávon fog ingadozni, aminek V_1 , illetve V_2 érték felel meg, azaz az egyik esetben a levegő mennyisége (B pontnál) nagyobb, a másik esetben (C pont) kisebb lesz. Könnyen belátható analógia alapján, ha a ventilátorhoz közel eső ponton kötnek be egy gépet, akkor a bekötött géptől a csomóponti nyomásnak megfelelő légmennyiség áramlik a gyűjtő — vagy főcsatornában és ezáltal megnő a hátralevő szakasz ellenállása a fellépő nagyobb sebesség miatt (4. ábra), mert az eddigi $(V_1 + V_2 + V_3)$ helyett $(V_1 + V_2 + V_3 + V_4)$ légmennyiséggel kell számolnunk és mivel az átmérő nem változott, a levegő sebessége nő meg.

A nagyobb sebesség természetesen megnöveli $p_{III} - p_{sz} - p_n$ szakasz ellenállását, ezzel együtt Δp_{Σ} -t. Ennek következményeképpen csökken (3. ábra szerint) az összes légmennyiség, tehát különösen a csővezeték végén levő gépeknél az elszívás gyengébb lesz, hogy helyreálljon az egyensúly. Ez okozza azt, hogy ha új technológiát vezet be egy bútorgyár, azaz megváltoztatja a gépek elrendezését, vagy újabb nagyobb por-, illetve forgáscsökkentő gépeket kapcsol be, akkor az elszívás általában, de különösen a bekapcsolás mögötti szakaszon leromlik.

Ebből az következik az utóbbi évek tapasztalata alapján, hogy átlagban 5 év alatt a csővezeték ki kellene cserélni, ha az elszívást újra a régi



4. ábra

szintre óhajtjuk emelni. Rendszerint a vállalatok ettől húzódoznak főként termelési érdekből, ezért a legtöbb helyen az elszívóberendezések hatásfoka alacsony, ami a levegő nagyfokú szennyeződésében mutatkozik meg.

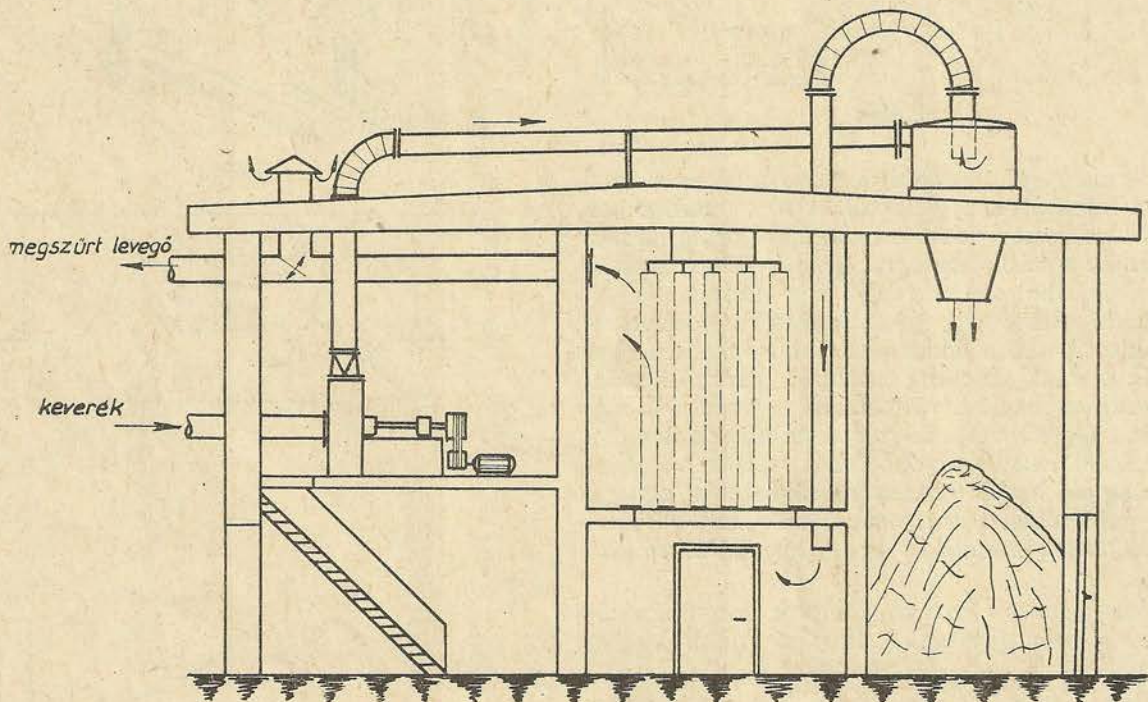
Általános az a törekvés a tervezők részéről, hogy olyan elszívóberendezést tervezzenek, amelyek technológiai változások esetén is megfelelnek a korszerű kívánalmaknak. Főleg 3 irányban folytak kísérletek, amelyek közül különösen a Szovjetunióban a gyűjtőhelyes elszívóberendezésekkel értek el jó eredményeket, ez a rendszer a baráti demokratikus országokban is elterjedt.

1. Külön gépház építése

Nagyobb bútorgyár- és fafeldolgozó üzemeknél, különösen kettős leválasztó beépítése esetén külön gépházat terveznek az elszívóberendezések részére, ahol a ventilátorok, motorok, ciklonok, porszűrők nyernek elhelyezést. Ilyen elrendezést mutat az 5. ábra.

Előnyei:

a) a ventilátor zúgása nem terheli a műhely zajszintjét. Az állandó magasfordulatú ventilátorok monoton zúgása sok esetben idegileg kifárasztja a dolgozókat.



5. ábra

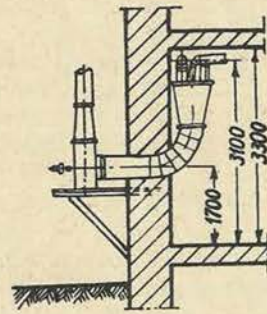
Gépház elrendezés
levegő visszavezetéssel

b) Technológiai változtatásnál csak a szívóvezetéknek kell áttervezni, esetleg a ventilátor fordulatszámát változtatni, de a gépi berendezés változtatás nélkül felhasználható.

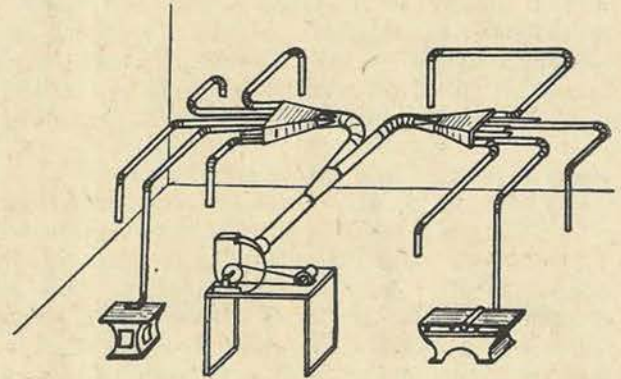
2. Gyűjtőhelyes elszívó berendezések

Amíg az előző kialakításnál sokszor 1—2 gép bekapcsolása is megbonthatja az egyensúlyt és új vezeték tervezését teszi szükségessé, addig a gyűjtőhelyes elszívó berendezések kellő tartalék képzése esetén több gép bekapcsolását teszik lehetővé áttervezés és különösebb költségkihatás nélkül. Mielőtt e rendszert részletesen ismertetnénk, meg kell jegyezzük, hogy a legjobb a két rendszer egyesítése, amely irodalom szerint [1, 2] több esetben technológiai változtatás esetén is bevált.

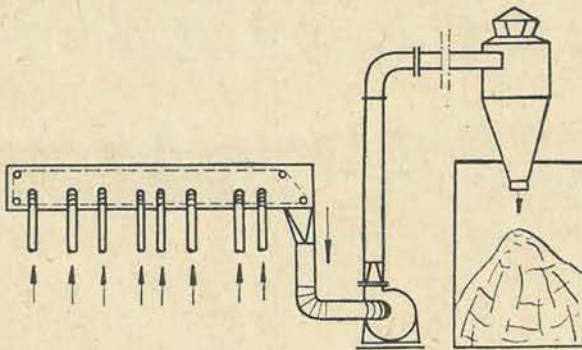
A szovjet irodalom több ilyen szerkezeti megoldást ismer, ahol úgynevezett „gyűjtőhelyre” kötik be a gépeket és ezeket a gyűjtőhelyeket szívja meg a ventilátor. Előnye a berendezésnek, hogy az új gépet is a gyűjtőhelyre kötik be, amíg a többi csőméret változatlan marad. Z. V. Hripusin közöl [1] több ilyen rendszert, ami bevált. Sz. N. Semjakin-féle univerzális exhaustor berendezésnél (6. ábra), egy nagy gyűjtő csőben szállítoszalag működik.



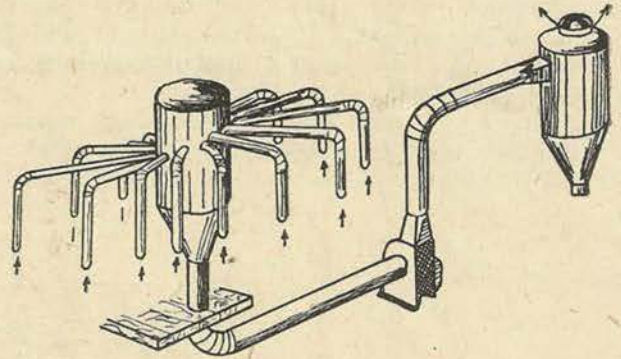
7. ábra



8. ábra



6. ábra

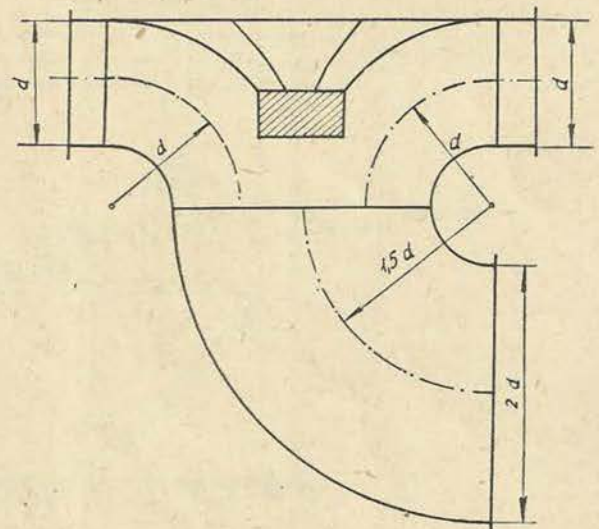


9. ábra

A nagy gyűjtőcsőhöz derékszögben csatlakoznak a leágazások a gépektől. A fő csővezetékben a kis légsebesség miatt a beáramló por és forgács ráakad a szállítoszalagra, amely azt egy garatba dobja be, ahonnan a ventilátor elszívja. Sz. N. Semjakin ehhez egy új számítási metodikát is kialakított, ami a cikkíró szerint lényegesen egyszerűbb, mint az eddig használt számítási mód. A szerkezet mégsem váltotta be teljesen a hozzáfűzött reményeket, mert a szállítoszalaggal a beruházási összeg nagyobb és sok esetben a forgács a szalag alá kerül, aminek következtében eldugul a fő csővezeték, ilyen esetben szét kell bontani, ami költséges munka és hosszabb időráfordítást jelent.

Esetleges szalag, vagy motor meghibásodás esetén szintén javítani kell, ami újabb kiesést jelent.

Semjakin más típusú gyűjtőhelyes rendszereket is kidolgozott, amelyeket a 7. és 8. ábrán mutatok be. Itt elhagyta a szalagrendszert és lényegesen egyszerűsítette a berendezést.



10. ábra

Ugyanilyen gyűjtőhelyes univerzális exhaustor berendezést ajánl Hripuskin is. Javaslatát a 9. ábrán mutatom be.

Lényege, hogy egy zárt hengerbe torkolnak be a különböző gépek csővezetékei és a gyűjtőhely csővezetéke padló alatti csatornában jut el a ventilátorhoz. Újabb gépek bekapcsolása esetén csak a ventilátort kell cserélni, vagy ha kiiktatás is történik, akkor az új gépeket minden további nélkül rá lehet a gyűjtőhelyre kapcsolni. A bekapcsolásokat egy spirál mentén ajánlatos kiképezni, hogy a szemben levő csőtorkok egymást ne fojtsák.

A fentieket átgondolva számításokat végeztem egy ilyen rendszer kialakítása céljából. A számításaim azt mutatják, hogy ha zárt rendszerrel és áramvonalasan kialakított gyűjtőhelyes megoldással dolgozunk, akkor minden esetben a gépek a hatásfok leromlása nélkül be és kikapcsolhatók lesznek. Az általam kidolgozott típust a 10. ábrán mutatom be.

Lényege az, hogy egy alacsony korong alakú részben hat gépet lehet bekapcsolni. A bekapcsoló nyílásokkal szemben egy hatszögű lapokból álló másfél d könyökön vezetődik át a levegő egy d -s könyökű, közvetlenül a fő csővezetékhez kapcsolódó részhez. Abban az esetben ha mód van padló-csatornán keresztül elszívni, úgy a lefelé menő ág nál a könyököt el lehet hagyni, ami által az ellenállás csökken.

Összeállítottam egy hat gépes gyűjtőhely levegőszükségletét, ami kb. 8500 m³/óra légmenyiségnek felel meg. A számítás alapjánál különböző típusú gépeket vettem figyelembe, főleg forgácsoló gépeket, ahol a szükséges levegő mennyiség 1000—1500 m³/ó körül van gépenként.

Számításokat végeztem különböző gépekre vonatkozóan, hogy milyen távolságra kerülhetnek el a gyűjtő központtól. Ezeket a számításokat az 1. táblázatban közlöm. Látható, hogy általában véve a nagyobb forgácsot képző gépeknél

3 m ez a távolság, kisebb gépeknél (körfűrész, szalagfűrész, korongcsiszoló stb.) 6—11 m-ig változhat.

Elgondolásom szerint a leghelyesebb a bútorgépek üzemeinél a 10—12 m-es távolságonként ilyen gyűjtőhelyek kialakítása és a gépek bekapcsolása. Ahol a technológia változásával számolunk, ott bizonyos tartalékot is képezhetünk, azaz csak 4—5 gépet kapcsolunk be, az ötödik-hatodik helyet üresen hagyjuk. A gépek közti távolság 5—6 m-re tehető, így a 10—12 m-es gyűjtőhely-távolság megfelelőnek látszik.

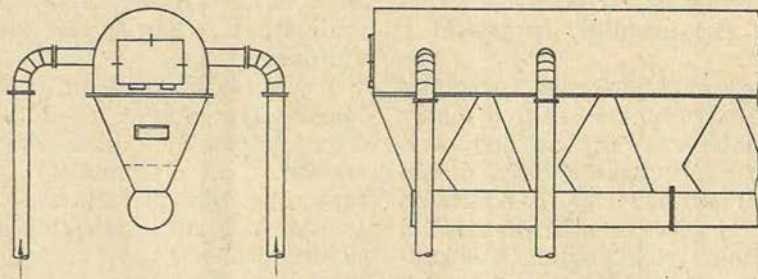
Az 1. táblázatból az is látható, hogy a légsebességek a keletkezett por és forgács fajta szerint 12 m-től 18 m-ig változnak, tehát elegendő biztosítékot nyújtanak a bútorgépek 8—10% nedvességgel bíró (tehát száraz) forgács szállítására. A gyűjtőhelyen fellépő nyomás értékét $p_{st} = 40$ mm v. o.-ra vettem fel. A további számításoknál tehát 40 mm v. o.-t kell számítani a gyűjtőhelyig az ellenállásokra. Erre feltétlenül ügyelni kell, ha több gyűjtőhelyet csatolunk össze egy ventilátorra, hogy ez ne változzon jelentősen, maximum 50 mm v. o.-ot érhet el.

Az 1. táblázat alapján általában 3 m-es körzetben helyeztem el a gépeket, kivéve azokat a főleg fűrészport termelő gépeket, melyeknél a szállítósebesség alacsonyabb lehet, így a légesatorna hosszabb lehet $p_{st} = 40$ mm v. o. statikus nyomás mellett.

A körülményektől függően a kétféles gépeknél megadtam az elszívófej és a gyűjtő vezeték átmérőjét, illetve a számított légsebességet is, pl. szalagcsiszológépnél $\varnothing 180$ mm jelenti a szalag irányában levő elszívófejtől távozó légesatorna átmérőjét, $\varnothing 160$ mm a másik fejnél levő csővezetékét, míg $\varnothing 250$ mm a közös gyűjtő légesatornát. Ugyanígy jártam el a szalagfűrésznél, ahol szintén két elszívó csomópont van, míg a korongcsiszológépnél mindkét elszívófejtől eljövő légesatorna azonos

1. táblázat

Sor-	Gép megnevezése	d mm	v m/sec	l m		V		Megjegyzés
				norm	max	m/sec	m/ó	
1.	Vastagsági gyalugép	160	18	3	3	0,36	1300	
2.	Egyengető gyalugép	150	15,3	3	3	0,269	970	
3.	Marógép	150	17	3	3	0,281	1000	Forgácsot termelő maró részére
4.	Körfűrészgép	110	12	3	11	0,1135	410	A változó értékek a légsebességtől függnak
		120	14	3	9,5	0,133	480	
5.	Szalagfűrészgép	120—100	12	3	7	0,2455	885	
		150	14					
6.	Szalagcsiszológép	180—160	17	3	3	0,765	2750	
		250						
7.	Korongcsiszológép ...	110	17,6	3	3	0,33	1190	
		150						
7/a	Korongcsiszológép ...	120 170	15	—	6—7	0,337	1210	



11. ábra

(\varnothing 110 mm): a gyűjtőcsatornát az alsó szám jelenti (\varnothing 150 mm).

Természetes, hogy a 3 m betartása nem minden esetben lehetséges, ezt mint középértéket kell kezelni. Az irányelv az, hogy közelebb kerülhet a forgácsot termelő gép, távolabb nem, mert ez esetben csökken a forgácsot szállító légsebesség.

Kényszerítő külső körülmények miatt, ha a gépek elhelyezési körletét 3 m-nél nagyobbra kell tervezni (és azok nem porképző gépek, tehát körfűrész stb.), akkor a gyűjtőhelyre vonatkozó $p_{st} = 40$ mm v. o. helyett 50 vagy 60 mm v. o. kell felvenni a távolság nagysága szerint.

Tervezés további meneténél úgy számolunk az egyes gyűjtőhelyekkel, mintha egy-egy gép lenne, amelynek kiinduló adatai $V \approx 8600$ m³/ó és $\Delta p_0 \approx 40$ mm v. o.

Nagyobb üzemeknél több ilyen gyűjtőhelyes rendszert kell kiképezni külön ventilátorral, két vagy legfeljebb három gyűjtőhelyet kapcsolhatunk be egy szellőzőgépre, lehetőleg egyforma gyűjtőcső keresztmetszettel és hosszú vezetékkel.

Irodalmi adatok szerint külföldön több nagyobb bútorgyárban sikerrel alkalmazták, nálunk a tervezők húzódoznak ettől az újszerű megoldástól, pedig a bútorigipari rekonstrukcióknál feltétlenül érvényesíteni kell éppen a műszaki fejlődés folytán várható technológiai változások végrehajtásáért.

3. Amerikában bunkeres gyűjtőcsövek betervezése terjedt el a bútorgyárakban

Egy amerikai prospektus (Kirk and Blum) leírása szerint 11. ábrán látható berendezéssel oldják meg a különböző gépbekötéseket.

A bunkeres gyűjtőcsövet úgy kell felfognunk, mint egy meghatározott depresszió alatti tért, amelynél éppen a nagy cső átmérő miatt aránylag kicsi a nyomásdifferencia a cső eleje és vége között. A bunkerekben fellépő depresszió a bekötő légvezetékek útján elszívja a gépeknél keletkező port és forgácsot. Az alsó csőbe gravitációs úton is le hull a por és forgács, amelyet a ventilátor elszív. Itt a gépeket le lehet zárni, ha időszakos működésűek, mert a berendezés végén levő szabad nyílás útján kap levegőt. Ugyancsak itt van a tisztító ajtó is elhelyezve.

A berendezés működéséről nincsenek közelebbi adatok.

Összefoglalva a fentieket láthatjuk, hogy a bútorigipari technológiai változásoknak megfelelően az elszívó berendezéseknél is alakultak ki új típusok. Sajnos, hazánkban ezzel a kérdéssel nem foglalkoztak behatóan a tervező mérnökök. A Faipari Géptani Tanszéken folytatott eddigi vizsgálatainkat összegeztem ebben a cikkben azzal, hogy szívesen folytatunk valamelyik bútorigipari vállalattal közösen szocialista szerződés keretében üzemi kísérletet a gyűjtőhelyes rendszer bevezetésére egy-egy műhely részletnél és az elért eredményeket a tervezők rendelkezésére bocsátjuk.

IRODALOM

1. Z. V. Hrispusin: Univerzális elszívó berendezés.
2. Sz. N. Semjakin és E. K. Gromcev: Egyszerű elszívó berendezések. (Gyerevoobratatüvajusája promüszlenoszty 1956 2. sz.)
3. Szabó Dénes: Faipari Anyagszállítástan. I. (Egyetemi jegyzet előkészület alatt.)
4. Kirk and Blum Manufacturing Co. katalógusa.

Az Erdőgazdasági és Faipari Tervező Iroda 10 éves jubileuma

1953. január elsején alakult az Országos Erdészeti Főigazgatóság tervező irodája az Erdőgazdasági Tervező Iroda. Feladata ekkor elsősorban az erdészeti mélyépítési létesítmények — az erdei feltáró utak — építési tervdokumentációjának elkészítése és az erdészeti magasépítési létesítmények — lakóházak, munkásszállások, adminisztrációs épületek — megtervezése volt.

Már az első időszakban az 1953—54-es években volt egy viszonylag kislétszámú — 3—4 fős — faipari tervező csoport is az Erdőterven belül, hogy az elsődleges fafeldolgozó ipar nagy létesítményeinek tervezésénél, mely tervezéseket ebben az időben különböző nagyobb tervező irodák végezték, ellássa a technológiai tervezői teendőket. Ez a csoport végzett különböző faipari géptervezési munkákat is. Mivel a gyakorlat azt mutatta, hogy a technológiai tervezés a megfelelő szaktervezői tevékenység kiegészítő egysége nélkül nem elégséges, ez a csoport 1955-ben feloszlott. Már egy évvel később, 1956-ban azonban újra felállításra került egy faipari tervező csoport először a régi formában. Ez a csoport 1958-ban újjászerveződött oly módon, hogy összetételénél fogva alkalmas legyen az elsődleges fafeldolgozóipari beruházások komplex megtervezésére. Ebben az időben már nyilvánvalóvá vált, hogy faiparunk viszonylagosan is nagy elmaradottságát csak igen nagymértékű és gyors műszaki fejlesztési munkával lehet kellő mértékben csökkenteni. Nyilvánvalóvá vált az is, hogy a beruházási munka megfelelő ütemben való elvégzésének egyik fő akadályozója éppen az, hogy a tervdokumentációk nem megfelelően és nem megfelelő időben voltak biztosítva.

Az Erdőterv komplex faipari tervező részének 1958-ban történt megszervezésétől kezdődően a fejlődés egyenes vonalú volt, az OEF vezető szervei mind nagyobb faipari tervezési feladatok elvégzését is bízták az Erdőterv-re. Ha kisebb ütemben is, számbelileg is nőtt a tervezői létszám. A faipari tervezések fejlődését az Erdőterven belül a következő néhány statisztikai szám is mutatja:

A faipari tervezés volumenének növekedése:

Év	Tervezési munka értéke	Megtervezett faipari létesítmények kiviteli költsége
1958	691 000	
1959	1 124 785	23 278 852
1960	1 301 000	22 171 070
1961	1 425 000	45 332 761
1962	1 945 929	103 261 869
1963	2 600 000	(tervezett termelési ért.)

A faipari tervezésben foglalkoztatottak átlag létszámának alakulása:

1958	14
1959	19

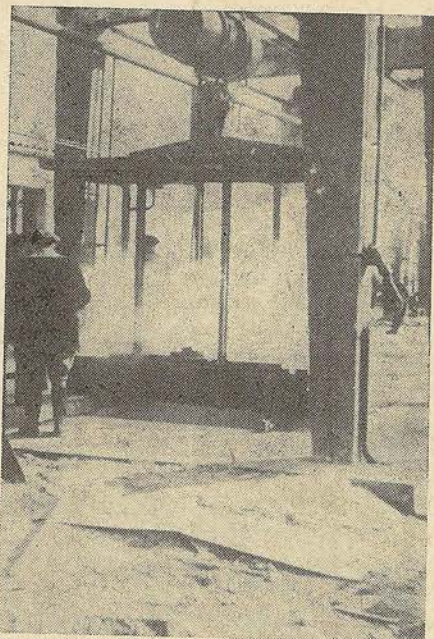
1960	22
1961	24
1962	29
1963	47 (tervezett létszám)

A második ötéves terv beruházásainak sikeres végrehajtása érdekében 1962. évben már olyan súllyal jelentkeztek a faipari tervezések, hogy a komplex tervező részleg létszámbeli megerősítésén túlmenően külön faipari géptervező részleg jött létre, s megalakult a távlati tervezéssel foglalkozó csoport is. 1962 őszétől az iroda elnevezése Erdőgazdasági és Faipari Tervező Irodára változott.

Az Erdőterv megalakulásának tízéves jubileumán a komplex faipari tervezési csoport is közel ötéves múltra és munkásságra tekinthet vissza. A következőkben ennek a tervezési munkának az alapján megvalósult vagy megvalósítandó nagyobb létesítményeket kívánom röviden bemutatni.

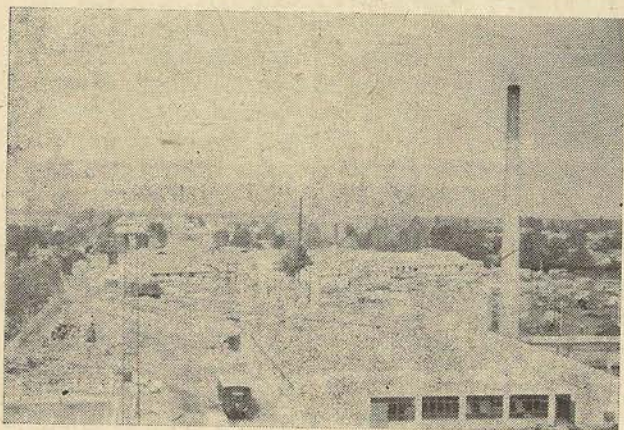
Koronghasító üzem Szegeden. A terveket 1958-ban készítette az Iroda. Az új létesítmény feladata egy hazánkban eddig még nem alkalmazott ladaléc termelési technológiai megteremtése és bevezetése volt. Az új technológia alapvető jelentősége abban áll, hogy a ladaanyag addigi kizárólagos alapanyagának — a fenyő fűrészárúnak — egy részét lombos gömbfa feldolgozásával helyettesíti. Egyúttal a ladalécek fűrészelés megmunkálásának — különösen a vékony ladalécek gyártásakor — legveszteségesebb műveletét, a vastagsági méretre való vágást hasítással helyettesíti. A koronghasító üzem, melynek már teljes technológiai és műszaki tervezési munkáit az Erdőterv végezte 1961. év elején került üzembehelyezésére.

Koronghasító üzem Nagykőrösön. Az üzem technológiai szempontból lényeges eltérést csupán abban a tekintetben mutat a szegedihez képest, hogy a hidrotermikus úton hasításra előkészített anyag szárítását itt már korszerűen, gépi úton lehetett megoldani. Tervezési szempontból lényeges különbség jelentkezett. Míg a szegedi városfejlesztési távlati tervek miatt (az üzemterület távlati tervben lakótelepként kerül beépítésre) a legegyszerűbb megoldásokat kellett választani és a költségeket csak a legszükségesebbekre korlátozni, a nagykőrösi telepítésnél a meglévő üzemterület fejlesztésével új gyárrészlet létesült külön hőellátással, a forgalom külön iparvágánnyal való megoldásával s a szociális ellátottságnak új jóléti öltöző-fürdőépületben való biztosításával. Az üzemépület és raktár szintén korszerű, új épületben került megoldásra. Különösen említésre méltó, hogy itt került először sikeresen alkalmazásra — az építés gazdaságosságát nagymértékben emelve — az Erdőterv faipari tervezéseibenél azóta többször is felhasznált „meander” technológiai elv, mely a technológiai feldolgozási vonal törten vezetése révén közel négyzetes alaprajzú épületet eredményezett.



1. kép. Gözölt prizmák kiemelése a gőzölő aknából

Barcsi fűrészüzem. Hoszas előkészítő munka és gazdaságossági vizsgálat után került sor 1959-ben egy új fűrészüzem tervezésére Barcon. A vita egyik fő oka az volt, hogy az eddig alkalmazott fűrészipari technológiák olyan szélsőségesen nagy fajlagos üzemalapterülettel és épületterfogatigénnyel jelentkeztek, mely a beruházási munka kellően gazdaságos voltát kérdésessé tette. A tervezésnél tehát fő feladatként az jelentkezett, hogy *lombos rönk* feldolgozására olyan üzemet létesítsünk, amely a korszerű feldolgozási elvek maradéktalan biztosítása mellett az eddigiekhez képest jelentős alapterület és légköbméter csökkenést biztosít a fűrészcsarnok építésénél. Ezt a feladatot gondos elemző vizsgálat alapján sikerült megoldani. A Faipari Kutató Intézet előző években kidolgozott négyszalagos termelési rendszerének elvi alkalmazása mellett biztosítottá vált a lombos szelvények korszerűen, megfelelő módon való előrajzolási és manipulálási lehetősége. Ugyanakkor túlzottan nagy közbenső anyagátrolási igény nélkül szélsőségesen nagy mennyiségű fűrészárún kívüli más válasz-



2. kép. A nagykőrösi üzem távlati képe, előtérben az új üzemcsarnokkal

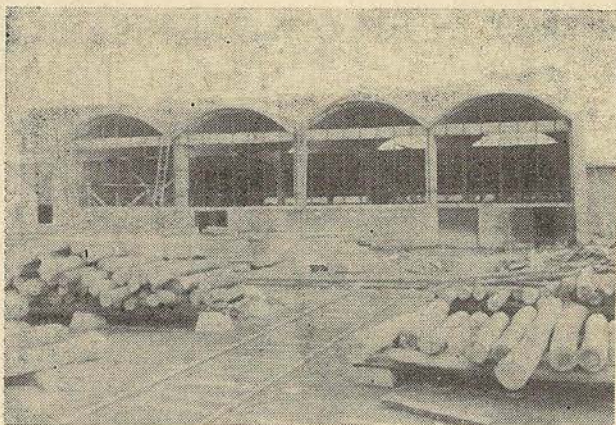
ték — elsősorban nyers parkettaléc — termelése is lehetőségessé vált. A belső technológiai rend egységessége tekintetében a tervezés még kívánni valót hagyott maga után. A talpfa termelés és lédonga direkt termelés céljára szükségszerűen beállított külön gépsorok csak igen alapterületet kötnek még mindig le. Elhelyezésük gátolta a többi termelő gépsor egységes rendben való kialakítását is.

Lombos fűrészáru termelésénél feltétlenül újnak számít a szelvényeknek több keretfűrész-től való összegyűjtése, egységes kiszállítása és fafaj, valamint vastagság szerint való osztályozása még az árutérre való kiszállítás előtt. Ez az elv véleményem szerint feltétlenül előrelépést jelent már afelé, hogy a továbbiakban a fűrészcsarnoki termelés befejeztével az áru kezelését egységtrakományokban végezzük, megfelelő anyagszállító gépek alkalmazásával. A barcsi fűrészüzem tervezésénél kidolgozott elvek alkalmasnak látszanak arra, hogy bármely további lombos fűrészüzemi rekonstrukciós beruházásnál alapul szolgáljanak.

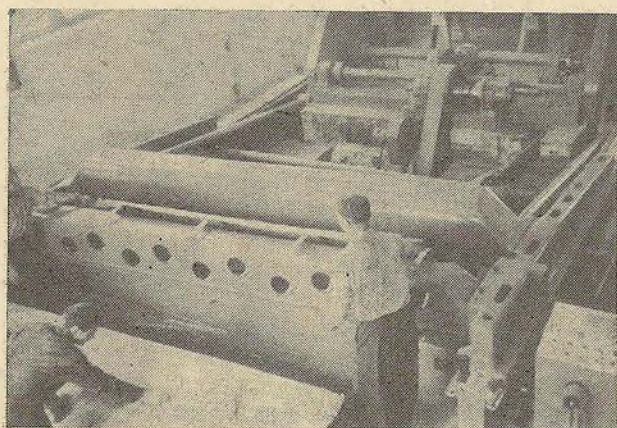
Szegedi furnér-üzem. A szegedi késelt furnért termelő új üzemrész tervezése zömmel 1959-ben történt, a termelés 1961-ben indult meg. az adottságok szerencsés felhasználásával sikerült olyan üzemet szervezni, mely a maga nemében kifogástalanul korszerűnek tekinthető abból a szempontból elsősorban, hogy az alkalmazott alapgépek nagy része a legújabb, legkorszerűbb. Itt került először beépítésre az eddig használatos késeknél jóval nagyobb löketszámot biztosító furnérkés s először került alkalmazásra nagyteljesítményű, a szárítási időt lényegesen csökkentő késelt furnért szárító gépnek a beállítása.

Szombathelyi forgácslap üzem. 1959 januárjában kapott megbízást az Erdőterv a beindítás előtt álló szombathelyi forgácslap üzem generál tervezői teendőinek ellátására. Helyszíni szervezéssel, közvetlen munkairányítással készült el számos berendezés cseréje és új elkészítése. Az áttervezési munka után 1959. augusztusában került sor a próbaüzem beindítására. Az azóta eltelt időben a gyár mind több üzemelési tapasztalattal, mind jobb minőségű forgácslapot termel s 1961- és 1962-ben sor kerülhetett a termelési kapacitás bővítése érdekében az alapberendezés néhány gépének cseréjére és új gépek beállításának tervezésére. A kapacitásbővítés tervezése és végrehajtása a termelésnek mintegy 50%-os emelkedését jelentette s egyben új hasznos tapasztalatokat hozott a további forgácslap üzemi fejlesztések végrehajtásához.

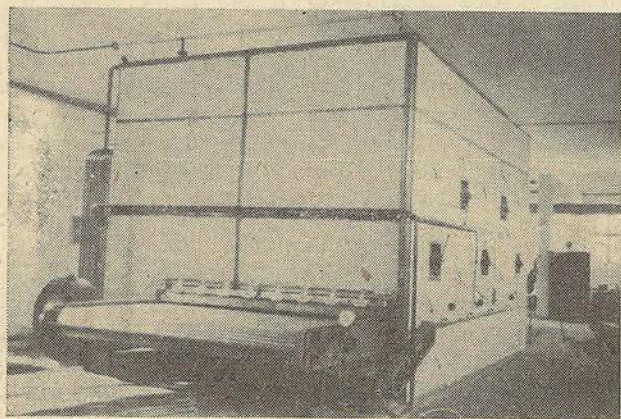
Pestlőrinci lemezraktár. 1961. évben készült el a mintegy 10 000 m³ lemezipari termék tárolására alkalmas központi raktár tervfeladata és építési terve. A tervezés során kellett tisztázni az új, korszerű, világszerte elterjedőben levő egységtrakományos anyagmozgatás és tárolás lehetőségeit a lemezipari termékek szempontjából. Az anyagmozgatás a raktáron belül már oldalvil-



3. kép. Az új barszi fűrészcsarnok



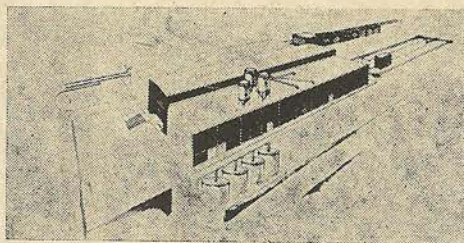
4. kép. Az új szegedi furnérhasítóké



5. kép. Új rendszerű gépi furnérszáritó (dobszáritó)

lás targoncák segítségével került megoldásra. Megvizsgálásra került ennél a tervezésnél a daruzott raktár, esetleg többszintű raktár létesítésének kérdése is, de a vizsgálatok a külföldi ezirányú tapasztalatokkal egyezően messzemenően az alkalmazott egyszintes csarnok, egységakompanyos árukezelés előnyeit mutatták.

Az építési hely gondos megválasztása és a gondos tervezési munka építési költségeiben igen gazdaságos, s egyben mégis korszerű meg-



6. kép. A létesítendő szombathelyi faforgácslapüzem

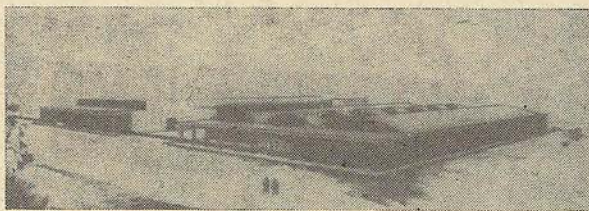
oldást tett lehetővé ennek a beruházásnak a során.

A raktár létesítéssel várhatóan lehetővé válik a lemezféleségek központi törzskészletének kialakítása, s egyben választ kapunk gyakorlatban a helyes árutárolás módjának kialakításáról.

Az előzőekben ismertetett főbb létesítmények tervezése és megvalósítása általában 1961. év végére befejeződött. Ekkor az új beruházási rend kialakítása nyomán ugrásszerűen emelkedni kezdtek a feladatok, főként a méretek, a beruházási volumenek tekintetében. 1962. évben két új nagy faipari létesítmény beruházási programja készült el, s a programok jóváhagyása után ma már folyik a szombathelyi új faforgácslapgyártó üzem és a mohácsi felületkezelő üzem kiviteli terveinek készítése. Az utóbbi szakaszolt beruházásnál a tervek egy része már el is készült.

1962. évben megkezdve még egy igen nagy feladat került sikeres végrehajtásra: a Budapesti Falemezművek rekonstrukciós tervfeladatának elkészítése. Az elkészült terv alkalmas arra, hogy annak alapján a rekonstrukció végrehajtása tekintetében a műszaki és gazdaságossági adatok messzemenő figyelembevételével faiparunk fejlesztését célzó, alaposan indokolt döntés születessen.

Az ismertetés áttekintő képet ad arról a munkáról, melyet az elmúlt években az Erdőterv a faipari tervezések terén végzett. A néhány



7. kép. A létesítendő mohácsi felületkezelő üzem

szám, rövid leírás, sok erőfeszítést, szívós munkát takar. Bízunk benne, úgy ahogy az elmúlt években helytálltunk a viszonylag kisebb, a cikkben ismertetett beruházások tervezésénél, jó eredményekről, a műszaki fejlesztés újabb sikereiről számolhatunk majd be a későbbi jubileumok során is.

Műanyagok felhasználása a beépített bútorok gyártásánál

POLGÁR ANDRÁS — KRANZ PÁL

A bútortipar alapanyaga hosszú időn keresztül — lényegében e század 30—40-es évéig — természetes anyag volt: fa, bőr, csont és kazein-nyv, a természetes gyanták.

A fejlődés folyamán a hagyományos fűrészáru felhasználása helyett mindinkább növekedett a természetes alapanyagokból gyártott félkész termékek alkalmazása: a rétegelt lemez, bútorlap, furnér. E félkész termékek a faipar legfontosabb szerkezeti elemei, illetve felület-nemesítő anyagai lettek.

Az ipar fejlődésével, valamint az általános kulturáltság (több lakás, több bútor) emelkedésével egyidejűleg csökkent a kitermelhető erdőségek faállománya. A fokozódó fahiány új anyagok és technológiák keresésére indította a faipart.

Az első világháború után a műanyagipar fejlődése elsősorban a fenoplast és aminoplast-alapú polikondenzációs műgyanta ragasztók létrehozásával megteremtette a lehetőségét a fasztolemez, forgácslap és pozdorjalapok gyártásának. Az 1920—30-as évektől kezdve, de főleg a II. világháború után a műanyagok elsősorban az iparilag legfejlettebb országokban fokozatosan elterjedtek a faiparban és a hagyományos, természetes anyagokat lépésről lépésre kiszorítják a ragasztó, felületkezelő, felületborító, valamint szerkezeti anyagok terén.

Ma már a faiparnak nem kizárólagos szerkezeti anyaga a fa, hanem egyre inkább jelentkeznek a fa- és műanyag-kombinációk, sőt a műanyag bútorok is. A műanyagoknak a faiparban való üzemszerű felhasználása magával hozza azt a követelményt, hogy a faipari és vegyész műszakiak kölcsönösen megismerjék az adott problémákat, miután azok megjelenésükben nem csupán „faipari” vagy „vegyi” jellegűek, hanem közösek. Példa erre a ragasztóanyagok viszkozitásának helyes értékre való beállítása, a PVC élléc szerelési technológiájának kidolgozása stb. A problémák kölcsönös megismerése nyújt módot arra, hogy a szokványos tapasztalati és becsült keverési arányokat tudományosan megalapozott, minőségi vizsgálatok és elemzések útján változtassuk meg.

I. A beépített bútorgyártás

Az 1930-as évek felé kezdett elterjedni, mint a bútortipar új irányzata, főleg a konyhai berendezés és a ruhásszekrény terén. A konyhabútor beépítésével, valamint egyidejű gépesítésével, az a törekvés nyer megoldást, hogy a konyha fokozatosan a háziasszony praktikus, higiénikus munkahelye legyen. Ennélfogva a beépített konyhabútorok kialakításánál főleg a praktikai és esztétikai követelmények kerültek előtérbe. A praktikai követelmények kielégítésének tesz eleget a beépített konyhabútorok konstrukciós kialakítása, vagyis az a megoldás, hogy a beépített konyha egy blokkban egyesíti

a konyha üzemeltetéséhez szükséges berendezéseket. Így a háziasszony konyhai munkáját folyamatossá teszi. Az utóbbi időben a beépített konyhabútorral „sorbakötik” a villany-, illetve gáztűzhelyet és a hűtőgépet, és így a konyha modern „laboratórium” alakul át.

A beépített konyhabútorok esztétikai követelményeinek kielégítéséhez a hagyományos anyagokkal szemben (fenyőfa, rétegelt lemez, festék) olyan új anyagokat kellett keresni, amelyek jobban bírják az általános konyhai igénybevételeket, a gőzt, a nedvességet; és olyan felületborító anyagokat, amelyek a nagyobb konyhai kulturáltságot, higiéniát biztosítanak, mosható, tisztántartható felületeket nyújtanak. E célra legjobban a különböző felületborításra használt műanyag fóliák, lemezek (kemény PVC-fólia, rétegelt műanyag lemez) feleltek meg.

E felsorolt körülményekből következik, hogy a faiparban eddig a beépített bútorgyártás alkalmazza nagyobb mértékben a különböző műanyagokat.

Ma már a műanyagoknak a faiparban való általános elterjedésével felmerült annak a szükségessége is, hogy éppen úgy, mint a különböző hagyományos anyagok és az új anyagok tulajdonságait ismerjük, éppen így meg kell ismerni a különböző műanyagok tulajdonságait is.

A műszaki irodalom a műanyagokat kémiai összetételük szerint sorolja fel és tárgyalja, pl. fenoplast, poliészter, polietilén stb. A forgalomban levő különböző műanyagok kereskedelmi, illetve márkaelnevezései általában nem utalnak az illető anyag kémiai összetételére, pl. Amicol, Formica, Nylon stb. E nevek csupán kereskedelmi elnevezések. A műanyagok alkalmazásánál különösen fontos megtudni, hogy az adott kereskedelmi, illetve márkánév milyen összetételt takar.

II. A műanyagipar fejlődése

Az első világháború után a rohamosan fejlődő gyártás, a nagyméretű tömeggyártás egyre fokozottabban igényelte a mind nehezebben beszerezhető hagyományos, természetes nyersanyagoknak valamilyen „helyettesítését, pótlását”.

Ebben az időszakban új anyagokat kerestek a természetes gyanták, bőr, kaucsuk stb. pótlására. Az új anyagok a természetes eredetű nyersanyagoknak vegyipari módszerekkel történő átalakításával készültek. E körülményből adódott, hogy a műanyagokat kezdetben valamilyen „pótanyag” tartották, amivel a természetes anyagokat részben úgy-ahogy pótolni lehet.

1908-ban fedezték fel a hőre keményedő fenolformaldehid-gyanták előállítását. Ez a mai napon is „bakelit” néven szereplő, ismert műanyagféleség nyitotta meg a mesterséges alapú

műanyagok előállításának hosszú sorát. A műanyagipar fejlődésének új, de kezdeti szakaszát, amelyben természetes alapú nyersanyagokat alakították át — „nemesítettek” műnyaggá —, meg kell különböztetni a későbbi szakasztól (lényegében XX. század), amikor is mesterségesen előállított anyagokból vegyipari műveletekkel, polikondenzációs, polimerizációs folyamatokkal új anyagokat (műanyagokat) állítanak elő.

A szerveskémiai tudomány a kutatások fejlődésével az 1920—30-as években mindinkább megismerték a műanyagokat jellemző óriásmolekulák kialakítására vezető kémiai reakciókat, az óriásmolekulájú anyagok sajátosságait. Ettől kezdve a fejlődés kezdetén még „pótanyagot” jelentő műanyag fokozatosan a hagyományos anyagok vetélytársává lett, vele egyenlő, sőt néhány téren még kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkezik.

A műanyagiparnak, mint századunk új iparának fejlődését, mutatják az egyes fontosabb műanyagfélések gyártáskezdésének időpontjai is.

1. táblázat

Évszám	Műanyag (kémiai elnevezése)
1867—70.	Cellulóze származék
1909—12.	Fenoplasztok
1923—30.	Polisztirol
1926—29.	Karbamid-Formaldehid gyanták
1930—	Polivinilklorid
1935—38.	Poliamidok
1938—42.	Piletilén
1939—40.	Melamin gyanták
1941—42.	Telítetlen poliszterek

Az újabb műanyagfélések felfedezése még ma is tovább tart, az idézett táblázatban csak a faipar szempontjából fontosabb műanyagokat említjük meg.

A műanyagok választékának állandó bővülése, az új és egyre változatosabb tulajdonságok fokozzák a versenyt a műanyagok és a hagyományos anyagok között.

De nem csupán a választék bővülése, hanem a tényleges műanyagtermelés is jelzi a gyors fejlődést.

2. táblázat

A világ műanyagtermelésének növekedése

Évszám	Műanyag-term. 1000 t	Évszám	Műanyag-term. 1000 t
1900.	20	1950.	1508
1935.	220	1955.	3300
1945.	500	1958.	5181
1949.	1050	1960.	7434

A műanyagipar fejlődése rendkívül gyors. Összehasonlítva néhány régebbi ipárral a termelés növekedését, azt kapjuk, hogy az

1950—60 közötti 10 év alatt a műanyagipar fejlődése közel ötszörös, míg a nyersvas gyártása csupán 1,72-szeresére, a kőszéniparé 1,15-szörösére emelkedett. A többi iparág fejlődésüteme sem éri el a műanyagipar fejlődési ütemét. Így korunk leggyorsabban fejlődő iparága a műanyagipar lett. Ebben feltétlenül közrejátszik az is, hogy az utóbbi 10—20 évben a világ nyersanyag-gazdálkodásában alapvető változások mentek végbe.

III. A nyersanyag-bázis

A hagyományos anyagok (fém, fa, bőr stb.) előállítása, illetve feltárása és kitermelése bizonyos földrajzi adottságokhoz kötött, ugyanakkor a szerves vegyipar és ennek keretében a műanyagipar nyersanyag-bázisa kőszén, kőolaj, földgáz lelőhelyek kevésbé függnék a földrajzi adottságtól. Minthogy a hagyományos anyagokat csak bizonyos meghatározott nyersanyagból lehet előállítani — pl. acélt vasércből, alumíniumot bauxitból, furnért nemesfából — ugyanakkor a műanyagokat akár kőszénből, kőolajból, földgázból állíthatjuk elő attól függően, hogy valamely ország melyikből rendelkezik nagyobb készletekkel. A kőszénből, kőolajból, földgázból különböző vegyipari műveletek sorozatán keresztül előállíthatók a műanyaggyártás közvetlen kiinduló anyagai, pl. vinilklorid, stirol, etilén. Az utóbbi időben a kőolajra és a földgázra alapított vegyipar, a petrolkémia lett a műanyagipar nyersanyag-bázisa, különösen az USA-ban, de még a jelentős kőszénbányászattal rendelkező országokban is, mint az NSZK-ban és Nagy-Britanniában.

A műanyagipar nyersanyag-bázisainak elemzése után figyelembe kell venni a faipar nyersanyag-bázisának helyzetét is.

Köztudomású, hogy a faellátás világviszonylatban csökkenő tendenciát mutat, mert az ipar és a kulturáltság általános fejlődése, a lakásépítés és bútorgyártás növekvő aránya egyre több faanyagot igényel, amivel az erdőségek területén a kitermelés nem képes lépést tartani.

A faellátás földrajzi adottságokhoz és az ipar fejlődése szempontjából még egy fékező tényezőhöz is kötve van, a fa természetes növekedésének idejéhez. Jelentős kitermelhető fákészlettel csupán a Szovjetunió és Kanada rendelkezik. A legtöbb ország fabehozatalra szorult tételt képez a faimport költsége. Ebből adódik, hogy ezek az országok mindinkább igyekeznek fapótló-anyagok alkalmazására. A szocialista országok közül — általában fa-önellátók, illetve exportőrök — hazánk az egyedüli fabehozatalra szoruló ország. E tény is aláhúzza a fapótló műanyagok alkalmazásának fontosságát.

A fa világgazdasági szerepe a többi alapanyagokhoz viszonyítva az említett okok folytán folyamatosan csökkenni fog.

A műanyagok bő választéka és tulajdonságaik változatossága lehetővé teszik a faiparban való alkalmazásukat.

A műanyagok általános tulajdonságainak áttekintése különösen fontos felhasználásuk szempontjából.

IV. A műanyagok alapvető tulajdonságai

A műanyagokat fel lehet osztani kémiai szerkezetük, a feldolgozó és felhasználó technológia szerint, de a legáltalánosabb felosztás a hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok szerinti csoportosítás.

Hőre lágyuló műanyagok pl. polivinilklorid, polietilén, polistirol stb. Hőre keményedő műanyagok: pl. fenoplastok, aminoplastok, poliészterek stb.

Mechanikai tulajdonságaik változatosak, vannak kemény és rugalmas műanyagok is.

Kémiai tulajdonságaik: vegyszerállóságuk általában kedvező. Általában jól ellenállnak savaknak, lúgoknak, különféle szerves oldószereknek. E tulajdonságaik alkalmassá teszik a műanyagokat, többek között különböző bútorfelületek borítására is.

A műanyagok sokkal jobban ellenállnak különféle mikroorganizmusok hatásának, korhadásnak, mint a fa.

A felsorolt előnyös tulajdonságaik mellett azonban van a műanyagoknak néhány kedvezőtlen tulajdonsága is, amelyről nem szabad megfeledkezni.

A műanyagok alakban, térfogatban sokkal inkább változnak a hőmérsékletre, mint pl. a faféleségek. A műanyagok és műanyag alapú ragasztók rossz hővezetők. Emiatt az anyagok megmunkálása (forgácsolás) közben gyorsabban kopik a szerszámok éle. A felsorolt tulajdonságok előnyei és hátrányainak egybevetésénél hátrahagyunk még egy különösen fontos jellemzőt, a műanyagok vizsgálatát feldolgozásuk szempontjából.

V. A műanyag-feldolgozás leggyakoribb módszere

A műanyagipar a feldolgozás terén forradalmian újat alkotott, tömeggyártás és termelési lényeg magas fokát hozta létre. Lényegében háromféle technológiai feldolgozás ismeretes: a szakaszos, a folyamatos és a kettő kombinációja.

1. Szakaszos technológiai módszerek:
 - a) fröccsöntés (csak nagy széria esetén rentábilis, minthogy a felszerszámozási költségek nagyok, magasak),
 - b) vákuumformázás (műanyag lemezek meghatározott formára való ráhúzása).
2. Folyamatos technológiai módszerek, végnélküli termékek gyártása.
 - a) Csigapréselés (extrudálás) a műanyag masszát a csigaprés maga előtt hajtva átnyomja az alakító szerszámon. Csöveket, élleceket e módszerrel gyártanak.
 - b) kalanderezés (lényegében mechanikailag a fémlemezgyártáshoz hason-

lóan hengerekben való átvezetés) fóliák, lemezek előállításához használják.

3. E módszereken kívül az utóbbi években rohamosan terjed a formafűvés technológiai módszere, amely a folyamatos megmunkálás előnyeit egyesíti a forgácsolásmentes megmunkálás előnyeivel (üreges testek gyártására használják).

A hagyományos feldolgozási módszerekkel szemben a felsorolt műanyag-feldolgozási technológiák lényegében forgácsolásmentes megmunkálást biztosítanak.

Az alapanyagok gyártása nagy vegyikombinátokban, óriási tömegekben történik. Az újabb és egyre változatosabb tulajdonságú műanyagok megjelenése és az éles verseny következtében a régebbi, megmunkálatlan műanyagok (fröccs- és sajtoló anyagok) világgpiaci árai is fokozatosan csökkennek.

3. táblázat

Anyag megnevezése	Világpiaci ár 1950.	\$/kg 1961.
PVC por	0,79	0,35
Polisztirolo normál fröccsanyag.....	0,67	0,40
Polisztirolo ütészálló fröccsanyag	0,91	0,60
Polietilén nagynyomású fröccsanyag	0,90	0,54
Karbidgyantás sajtolóanyag	0,73	0,70

Ugyanabban az időben a hagyományos anyagok árai lassú emelkedést mutatnak. Mindemellett a műanyagok köznapi értelemben nem olcsók. Ha azonban figyelembe vesszük a műanyagok feldolgozásának előnyeit, határozottan csökkenő árirányzatukat, és azt a tényt, hogy hazánkban a faanyagot is importáljuk, nyilvánvaló lesz, hogy felhasználásuk előnyös ott, ahol gazdaságosság és műszaki követelmények szempontjából megfelelnek. Emellett szólnak tapasztalataink is, melyeket a beépített bútorok gyártásánál a műanyagok felhasználása során szereztünk.

VI. Beépített bútorgyártásnál használatos műanyagok

A beépített bútorgyártásnál felhasznált műanyagokat három csoportra oszthatjuk fel:

1. Ragasztóanyagok,
2. Felületborító anyagok,
3. Szerkezeti elemek.

1. Amint az előzőekben már említettük, a hőre keményedő polikondenzációs műanyag ragasztók a fiatal műanyagipar életében már hosszabb múltra, a század elejére tekinthetnek vissza. Ma már a faiparban általánosan elterjedt gyors és szilárd kötőképeségük s egyéb előnyös tulajdonságaik ismeretese. A polikondenzációs műanyag ragasztók az említett okoknál fogva fokozatosan kiszorítják a hagyományos bőr- és csontenyveket.

Csont, bőr és műanyagalapú ragasztótermelés az USA-ban:

4. táblázat

Év	Gyártott mennyiségek 1000 t-ban		
	Csont és bőrenyv	Polikondenzációs ragasztók	Polivinil szárm. ragasztók
1947.	69,5	31,9	5,4
1954.	54,0	61,1	11,9
1959.	48,2	101,1	22,0

A polikondenzációs műanyag ragasztón kívül még polimetakrilsav és polimetakrilsavészter alapú diszperziós fóliaragasztókat (Tivocoll Fabrikat), polivinilacetát alapú diszperziós faragasztókat (Pelasal, Ponal) és polikloropren alapú kontakt-ragasztókat (Pattex, Tivopal) használunk.

2. Felületborító anyagként kemény PVC-fóliát használunk. Kalanderezéssel 0,3 mm vastag, 218×108 cm méretben készül, bármely színben előállítható.

Emellett hőre igényes felületek (konyhai munkaasztal-lapok) borítására rétegelt műanyag lemezt is használunk. E termék különleges nátronpapír és hőre keményedő melamin-gyanta összesajtott formája. Formica, Docorit stb. néven kerül forgalomba, szintén bármely színben és mintával készül.

3. Szerkezeti elemként extrudálással készült PVC-élléceket, normál, polisztirolból fröccsöntött fűszerfiókot és fogantyúkat használunk.

Kísérlet alatt áll a konyhai munkaasztal nagy fiókjának és a beépített szekrény rúdzár-takaró lécének vákuumformázással, valamint az üvegcsúszó-lécek extrudálással való megoldása.

Mint felületborító és szerkezeti elem kombinációját kell felsorolnunk a felületkezelt farestlemezek használatát. Alkalmazásuk meggyorsítja a termelést.

Tapasztalataink szerint a műanyagok felhasználása a beépített bútorgyártásnál rendkívül előnyös, mert a hagyományos ragasztás, felületkezelés és a különböző bútorszerkezetek kialakításával szemben a munka-ráfordításokat, a pihentetési, száradási időket csökkentik, ezáltal a gyártás folyamatosságát növelik és igen jelentős mértékben csökkentik a termékek átfutási idejét.

Külön ki kell emelni a műanyagok használatának hatását a gyártás gazdaságosságára és termelékenységre vonatkozólag.

Például a fiókok elkészítésének folyamatában szükség van a faanyag máglyázására, szárítására, gépi és kézi megmunkálására, műhelyek közötti anyagmozgatására.

Ezzel szemben a műanyag fiókokat csak szerelni kell.

A keményfából készülő élzáró-léc szintén végigmegy az üzem egész keresztmetszetén — a máglyázástól a felületkezelésig — az egyes műveletekre technológiailag előírt különböző munka-ráfordításokkal, pihentetési időkkel.

Ezzel szemben a műanyag élléc hosszú tekercegekben érkezik, egyszerűbb és gyorsabb a szerelése (át lehet hajlítani a rádiuszokon, nem kell 45°-ban illeszteni).

A felületborító- és szerkezeti anyagként használt műanyagokkal a faipar olyan félkész termékekhez jut, ami által feltétlenül rövidebb lesz a gyártás útja a nyersanyagtól a késztermékig.

A műanyagok alkalmazásának olyan területei is vannak, ahol nem „pótol” és nem „helyettesít” a szó vulgáris értelmében, hanem egészen újat ad, olyan anyagot, vagy olyan technológiai megoldást, ami előtte ismeretlen volt. Például a megfelelő méretre gyártott poliuretán habanyag nem helyettesíti a régi kárpitozást, hanem merőben újat ad és termelékenyebbé teszi azt.

A műanyagoknak a beépített bútorgyártásnál, valamint a faiparban való felhasználására már megtörténtek a kezdeményező lépések.

Úgy gondoljuk, hogy helyes, ha a műanyagokat tervszerűen, fokozottan alkalmazzuk, mindig szem előtt tartva, hogy adott helyre a követelményeknek megfelelő műanyagokat válasszuk ki.

A beépített bútorgyártáshoz használatos műanyagok tulajdonságait, felhasználásuk módját és technológiáját következő cikkünkben fogjuk ismertetni.

Ragasztás a faiparban

I. A ragasztás fizikai-kémiai alapjai

ZOMBORI JÁNOS

Bevezetés

A fa gazdaságos feldolgozása és a termelési folyamatok racionalizálása szempontjából egyik legfontosabb műszaki eljárás a ragasztás. Műszaki-gazdasági jelentősége a faipari félkésztermékek előállításától kezdve (rétegeltfa-, bútortlap-, forgácslap-, enyvezett- és farostlemezyártás), a féltermékek feldolgozásán keresztül (bútorgyártás, építészet, hajó- és járműipar stb.) a szerelő- és speciális ragasztásokig (ragasztott faszerkezetek, rádió- és televíziószekrények, sporteszközök ragasztása, idomragasztás stb.) a faragasztás minden területén állandóan növekszik. Olyan fontos faipari féltermékek, mint a fafurnérok, faforgácsok, vagy más ligno-cellulóz-tartalmú növényi részek aprítékából sajtolt alaktestek, csakis megfelelő ragasztóanyagok és ragasztási eljárások segítségével állíthatók elő. A korszerű ragasztási technika ma már a céltudatos és tervszerű műszaki fejlesztés nélkülözhetetlen eszköze. Jelentőségére való tekintettel néhány közleményben megkíséreljük összefoglalni azokat a fontosabb kérdéseket, amelyek a ragasztási technika mai állása mellett a faragasztás ismeretköréhez tartoznak.

E közleményben a faragasztás elméleti kérdéseiről adunk áttekintést. A ragasztás bonyolult fizikai-kémiai folyamatának elméleti értelmezése komplex műszaki-tudományos probléma. A gyakorlati fedőhatások miatt a jelenségek legtöbbször csak egymással való kölcsönhatásaikban vizsgálhatók, a ragasztást befolyásoló fizikai-kémiai tényezők modellszerű vizsgálata rendkívül nehéz. Sok kérdésben ezért a számos sikeresnek ígérkező feltevés ellenére teljes elméleti magyarázatot jelenleg még nem tudunk adni.

Nedvesítés, felületi feszültség

A ragasztás folyamata több fokozatban játszódik le. Először a ragasztóanyagot felhordjuk a ragasztandó felületre, ahol vékony, összefüggő ragasztórétegnek kell keletkeznie. Ez a követelmény a ragasztás egyik alapfeltétele. Ennek hiányában a szilárd ragasztófilm és a fafelület elemi részecskéi közötti adhézió nem kielégítő, sőt egyáltalán nem alakul ki. Adhézió akkor jön létre, ha a molekulák kellő közelségbe ($3 \cdot 10^{-8}$ cm) kerülnek egymással. Ilyen távolság biztosítása műszakilag nagy nehézséggel jár, nemcsak a fánál, hanem homogénebb szilárd testeknél is, mert még a legsimább fémfelületeket is oxidréteg, nedvesség és por szennyezi.

Ez a nehézség folyékony ragasztóanyagok alkalmazásával hidalható át. A folyékony ragasztók nedvesítik a szilárd testeket és felületprofiljukat követik. Megszilárdulásukkor ragasztási fugát képeznek, azaz kitöltik a ragasztandó felületek közötti rést. Ragasztáskor a ragasztófilmek és száraz ragasztók is átmennek a folyékony, vagy

kvázifolyékony (plasztikus) állapotban. Mc. Bain J. W. szerint bármely folyadék, mely nedvesíti a felületet és azt követően megszilárdul, mint ragasztóanyag hat a felületre.

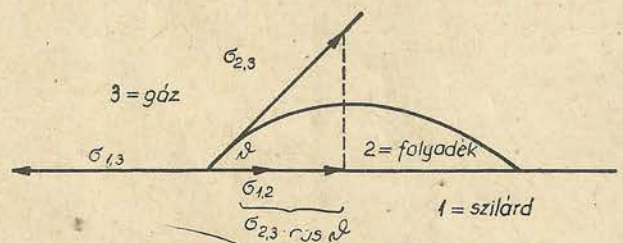
A vékony, összefüggő ragasztófilm kialakulásához tehát elsősorban arra van szükség, hogy a fát a ragasztóanyag egyenletesen nedvesítse. A fizika tanítása szerint a folyékony anyagok arra törekszenek, hogy legkisebb felületű alakjukat, a gömbalakot vegyék fel. Más szóval felületi feszültségük, ill. felületi energiájuk következtében úgy viselkednek mintha rugalmas hártáival volnának körülvéve, mely a folyadékot gömbalakra akarná összehúzni. A felületi feszültség — dimenziója din/cm , ill. erg/cm^2 — a molekulák kölcsönös vonzásának következménye és független a felület nagyságától. A folyadékcsapp belsejében levő molekulák minden oldalról a szomszédos molekulák vonzásának vannak kitéve, míg a csepp felületén levőek idegen molekulákkal érintkeznek, tehát a folyadék belsejében ható vonzással ellentétes irányú erők hatnak rájuk. Ha ez a külső vonzás elég nagy, a gömbalak többé-kevésbé deformálódik, a folyadékcsapp szétterül és nedvesíti a vele érintkező fafelületet.

A nedvesítési viszonyokat a ragasztócsapp határfelületéhez simuló, a peremkör és függőleges szimmetriás metszéspontjában fektetett érintőjének a vízszintessel (ragasztandó felülettel) bezárt szöge, az ún. peremszög jellemzi (1. ábra). A három határfelületi feszültség között egyensúlyban az alábbi összefüggés (Young-egyenlet) áll fenn

$$\sigma_{(1,3)} - \sigma_{(1,2)} = \sigma_{(2,3)} \cdot \cos \vartheta$$

Ha a ϑ peremszög kicsi, vagy zérussal egyenlő, a ragasztóanyag és fafelület közötti vonzás nagyságrendileg egyenlő a folyékony ragasztóanyag kohéziójával, ill. annál nagyobb. A ragasztóanyag tehát felhordás után szétterül, nedvesítés megy végbe. Ha azonban a peremszög nagy, vagyis a ragasztóanyag és fafelület közötti vonzás gyenge, a folyékony ragasztó nem terül el, hanem cseppekké áll össze a felületen és nem nedvesíti azt.

Nedvesítéskor a ragasztandó anyagokon új határfelület alakul ki és energiaegyensúly áll be. Dupré szerint termodinamikai okok miatt az A_N nedvesítési energia, mely 1 cm^2 szilárd felület nedvesítésekor szabadul fel, egyenlő az eltűnt szilárd /gázfázis $\sigma_{(1,3)}$ és folyadék/ gázfázis $\sigma_{(2,3)}$



1. ábra. A ϑ peremszög kialakulása nedvesítéskor

határfelületi energia összegéből és a keletkezett szilárd/folyadékfázis $\sigma_{(1,2)}$ határfelületi energiából képzett különbséggel. Matematikai formában

$$A_N = [\sigma_{(1,3)} + \sigma_{(2,3)}] - \sigma_{(1,2)}$$

A $\sigma_{(1,3)}$ és $\sigma_{(1,2)}$ külön nem mérhető, a két egyenlet egyesítésével azonban olyan kifejezést kapunk, mely A_N kísérleti meghatározására alkalmas:

$$A_N = \sigma_{(2,3)} \cdot (1 + \cos \theta)$$

A θ nedvesítési- vagy peremszög Adam, N. K. szerint a szilárd testből kivágott és folyadékba mártott lemez hajlásszögének változtatásával határozható meg — amíg a folyadékszint az egyik oldalon pontosan vízszintesre beáll —, vagy pedig Langmuir, I. és Schaeffer, V. J. után a folyadék-csepp lefénnyképezésével és a peremszög közvetlen mérésével. A σ felületi feszültség a folyadék kapilláris csőben való h emelkedési magasságának mérésével határozható meg, a kapilláris r sugarának ismeretében a

$$\sigma = \frac{h \cdot \rho g \cdot r}{2 \cdot \cos \theta}$$

összefüggés alapján, ahol ρ a folyadék sűrűségét, g a földi gyorsulást, θ pedig a peremszöget jelenti.

A felületi feszültség függ a folyékony ragasztóanyag hőmérsékletétől, koncentrációjától és polimerizációs fokától. Ezek a tényezők tehát jelentősen befolyásolják a nedvesítési viszonyokat. A hőmérséklet növelésével mindegyik folyadéknál csökken a felületi feszültség, rendszerint lineárisan, a következő egyenlet szerint

$$\frac{d\sigma}{dT} = C$$

A hőmérsékletnek a felületi feszültségre gyakorolt befolyása olyan nagy, hogy Delmonte, J. feltevése szerint a ragasztók kikeményítésekor a hőenergia közlésének egyik célja éppen a ragasztóanyag kikeményedés előtti folyékonyra tétele, azaz felületi feszültségének csökkentése. A felületi feszültség Gibbs, J. W. szerint a ragasztóanyag c koncentrációjától is függ. A felületi feszültség és koncentráció között ugyanis fennáll a

$$\frac{d\sigma}{dc} = - \frac{\mu RT}{c}$$

egyenlet, ahol R a gázállandó ($8,314 \cdot 10^7$ erg/C°, mol), T az abszolút hőmérséklet, μ pedig a felületi koncentráció g mol/cm²-ben. Mivel a felületen adszorbeált anyagmennyiség (μ) idegen anyagok jelenlétében nagymértékben változik, már aránylag csekély mennyiségű idegen anyag jelentősen csökkentheti a felületi feszültséget. Delmonte pl. rámutat arra, hogy a nagy- és kismolekulájú anyagokból álló elegyben a kismolekulájú frakció a folyadék felszínén dúsul fel. Adhézió szempontjából ez a jelenség kívánatos, mert a kismolekulájú frakciók kémiaiailag sokkal aktívabbak és jobb behatolási képességgel rendelkeznek.

Ezt a megfigyelést támasztja alá az a tapasztalat is, hogy a nagymolekulájú polimerek szilárd anyaggá való átalakulásakor a közepes és kismolekulájú tartományban kapjuk a legjobb adhé-

ziós tulajdonságokat. Delmonte megemlíti, hogy a termoplasztikus nagymolekulájú anyagoknál, így pl. polivinilacetátnál ez a szabály mindig beigazolódik. Azonban tapasztalat szerint glutin-nyveknél is akkor kapunk legnagyobb szilárdságú ragasztásokat, amikor a viszkozitás és kocsonya-állóság (Gallertfestigkeik) közepes érték.

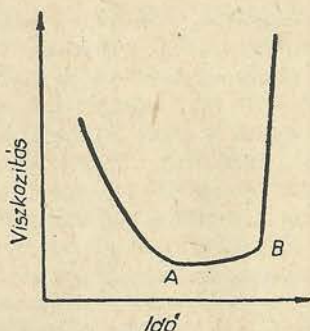
A vékony, összefüggő ragasztófilm kialakulása, vagyis a ragasztandó anyag egyenletes nedvesítése szempontjából fentiekén kívül fontos szerepet játszik a ragasztó viszkozitása, a ragasztandó felület jellege és állapota is. A fa porózus anyag, felületén kapillárisok vannak, amelyek a ragasztóanyag egy részét, és pedig a kismolekulájú, jól diffundáló alkatrészeket felszívják. Ezáltal megváltozik az oldó- vagy diszpergálószer és a nagymolekulájú polimerek koncentrációja, molekuláris eloszlása. Ez a folyamat néhány ragasztóanyagnál (polivinilacetát) különös jelentőségű, mert a diszpergálószer (víz) felszívódása gyorsítja a ragasztást. Más esetekben viszont az oldó- és diszpergálószer gyors felszívódása nem kívánatos, mert „száraz kötést” eredményezhet.

A ragasztandó anyagok egyenletes nedvesítését a felület előkezelésén kívül a ragasztóanyag oldószerének megválasztásával érjük el, adott esetben felületaktív anyagok (nedvesítőszerek) adagolásával. A felületaktív anyagok a határfelületen feldusulnak, adszorpciós réteget képeznek és csökkentik a felületi feszültséget, ill. növelik a nedvesítőképeséget.

Ragasztóanyag reológiája

Mivel a ragasztandó fafelület gyalulás, vagy csiszolás után is érdes és pórusos, a folyékony ragasztó felhordás után behatol az átvágott faedényekbe, sejtüregekbe és azok falait nedvesíti. A ragasztóanyag részleges beszívódása a jó ragasztás szempontjából kedvező jelenség, mert ezáltal növekszik az adhéziós felület. A nagymértékű, vagy teljes beszívódás azonban, mely híg ragasztóknál és magas préselési nyomásnál szokott bekövetkezni, ragasztópazarlást jelent és ragasztás szempontjából is káros, mert mint mondtuk száraz kötéssel jár. A ragasztó beszívódása a kötészilárdságot nem befolyásolja — mint azt Browne, F. L. és Truax, T. R. kísérletekkel kimutatták —, ha annyi ragasztó marad a fugában, hogy összefüggő ragasztófilm kialakulása biztosítva van. Természetes anyagok vizsgálatával szerzett tapasztalataikat később Farrov, C. A. és munkatársai, valamint Maxwell, J. W. is igazolta, megállapításuk érvényességét pedig Kraemer, O. és Gerngross, O. szintetikus ragasztókra is kiterjesztette.

A nagymértékű beszívódás elkerülése érdekében a ragasztó viszkozitását a préselési paramétereknek megfelelően kell beállítani. Figyelembe kell venni azt is, hogy a ragasztó viszkozitása a préselés alatt erősen változik. A 2. ábra az Aero Research Limited vizsgálatait mutatja, melyet Aerolite márkajelű, karbamid-formaldehid alapú ragasztóval végeztek. A görbe szerint a ragasztó viszkozitása a melegítés által igen gyorsan csökken a ragasztási fugában (A-pontig terjedő görbeszakasz).



2. ábra. „Aerolite”-karbamidgyanta viszkozitásának változása a préselési idő függvényében, enyvezett lemezek ragasztásakor

Meghatározott idő után A-pontnál elérjük azt a hőmérsékletet, melynél a kikeményedés kémiai reakciója és a ragasztó sűrűsödése megindul. Itt már a viszkozitás nem csökken tovább, hanem bizonyos ideig közel állandó marad. A B-pont utáni harmadik szakaszban kezdődik a tulajdonképpen kocsonyasodás és kikeményedés, mely addig folytatódik, amíg a ragasztó szilárd anyaggá alakul. A préseltetés, zárás és préselés folyamatának tehát a 2. ábra szerinti görbéhez kell igazodnia. A prés töltésének — mely általában 60—120 másodpercet igényel — az A-pont eléréséig be kell fejeződni. A hóprészt ezután zárni kell és nyomás alá helyezni, mielőtt a B-pontot elérjük, mert különben a ragasztó idő előtt leköt. Hidegen kötő ragasztóknál a túl mély beszívódás veszélye nem áll fenn — bár ezeknél a préselési idő jóval hosszabb — mert viszkozitásuk a préselés alatt állandóan növekszik.

A folyékony ragasztóanyagok nagyviszkózitású anyaggá való átalakulása a ragasztási folyamat igen fontos fokozata. Az itt lejátszódó folyamatok komplex módon összefüggnek, értelmezésük igen nehéz, bonyolult feladat.

A ragasztás e fázisában a ragasztóanyagban levő oldó- és diszpergálószernek egy része eltávozik. E folyamat és a kémiai hatásmechanizmus részleteiben kellően még nem tisztázott vegyi reakciók eredményeképpen a ragasztóanyag eljut a dermedés fázisába. Ekkor már a ragasztóanyag viszkozitása nagyobb és meghatározott ragadóképeséggel rendelkezik. A ragadóképeség értelmezése a feldolgozandó anyagok szerint különböző. Általában reológiai jelenségnek tekintjük, pontos meghatározása azonban igen nehéz.

A ragadóképeség első matematikai értelmezését Stefan, J. adta 1874-ben. Eredményeit később Healey továbbfejlesztette. Mérte és matematikailag értelmezte azokat az erőket, amelyek két merev, planparalell, newtoni folyadékba mártott korong állandó húzósebességgel való szétválasztásához szükségesek. Ekkor a

$$P = \frac{3 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R^4}{8 \cdot D^2 \cdot t}$$

összefüggéshez jutott, melyben η a folyadék viszkozitását, R a korongok sugarát, D a korongok kezdeti távolságát, vagyis a folyadék réteg (adott esetben ragasztó) vastagságát, t pedig a korongok szétválasztásához szükséges időt jelenti. Az össze-

függés csak olyan folyadékokra (ragasztóoldatokra) érvényes, amelyek Newton törvényét követik, azaz viszkozitásuk független a nyíró-modulus (sebességgradiens) értékétől. Newtoni folyadékokra — mint ismeretes — lamináris áramlás esetén a

$$K = \eta \cdot F \cdot \frac{dv}{dy},$$

vagy más alakban

$$\eta = \frac{K}{F} \cdot \frac{1}{\frac{dv}{dy}}$$

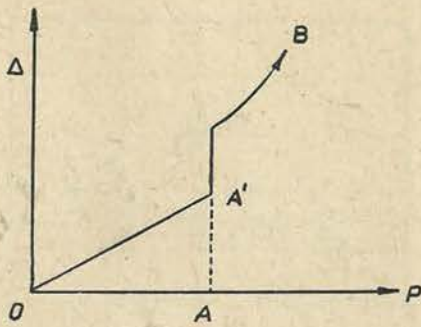
összefüggések érvényesek, ahol K a két egymástól dy távolságra levő F felületű folyadék réteg dv sebességkülönbséggel való elmozdulásához szükséges csúsztatófeszültség, din erőegységben kifejezve, η pedig arányossági tényező, az abszolút dinamikai viszkozitás din·sec/cm² egységben (poise).

Healey egyenletéből a következők olvashatók ki: A két felület szétválasztásához szükséges P erő egyenesen arányos a ragasztóanyag η viszkozitásával és fordítva arányos a ragasztóréteg vastagságával. A széthúzással szembeni ellenállás függ a húzás sebességétől és a két tényező fordítva arányos egymással. Azonos vizsgálati körülmények mellett a szétválasztáshoz szükséges erőt a ragasztóanyag viszkozitása határozza meg.

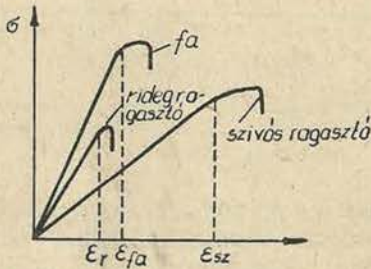
A folyékony ragasztóanyag kocsonyaszerű fázisba való átalakulását reológiai szempontból sol-gel átalakulásnak nevezzük. Ez az átalakulás reverzibilis, vagy irreverzibilis lehet aszerint, hogy a fizikai állapotváltozás mellett a ragasztóanyag kémiai megváltozása bekövetkezik-e. Ha kémiai változás is végbemegy, a sol-gel átalakulás mindig irreverzibilis, egyébként részben reverzibilis. Fenti elhatárolás szerint reverzibilis sol-gel átalakulást szenvednek a nem keményedő ragasztók, melyekhez a glutinenyek és termoplasztikus műgyanta-ragasztók tartoznak. A keményedő ragasztóknál viszont irreverzibilis sol-gel átalakulás megy végbe, a keményedési reakciók (glutinenyeknél a proteinek és formaldehid reakciója, kazein- és sojájenyeknél a proteinek és kalciumoxid reakciója, műgyantaragasztóknál a polikondenzáció, polimerizáció és poliaddíció) következtében a ragasztók kémiai összetétele is megváltozik.

A ragasztás mechanikai szilárdsága szempontjából különös jelentősége van a megszilárdult ragasztófilm rugalmassági modulusának. A rugalmassági modulus a ragasztófilm húzó- és nyomóigénybevétel mellett deformálhatóságát fejezi ki. A ragasztófilmet ugyanolyan mechanikai igénybevételekkel terhelve, mint a ragasztandó anyagokat (húzás, nyomás, hőmérséklet, nedveség stb.) a ragasztófilmnek és a ragasztandó anyagnak azonos értéket kell adni, vagyis a ragasztás helye nem lehet gyengébb a ragasztott rendszerben.

A géleknek nyújtás általi deformációját a deformáló erő függvényében a 3. ábra mutatja. Az A'-pontig a deformáció rugalmas, és pedig lineárisan függ a P deformáló erőtől. A'—B'-szakasz a plasztikus folyás tartománya. Minél merevedebb a 0—A' görbeszakasz, annál könnyebben



3. ábra. Gélek nyújtás általi deformációja a deformáló erő függvényében, Ostwald, H. után
P — deformáló erő, Δ — deformáció (vizsgált anyag százalékos nyúlása)



4. ábra. Feszültség-nyúlás görbék fára, „rideg” és „szívós” ragasztófilmre, Plath, E. után

deformálható reverzibilisen a gél, vagyis annál nagyobb a rugalmassága.

A fizika tanítása szerint a testek külső erők hatására változtatják alakjukat. A külső erők okozta rugalmas alakváltozások területét az jellemzi, hogy minden feszültségnek az igénybe vett anyag bizonyos nyúlása felel meg. A 4. ábrán látható, hogy a fa a húzófeszültség alatt ϵ_{fa} szakadási nyúlásig terhelhető.

Ha a ragasztott kötést külső erők terhelik, az összeragasztott felületek között levő ragasztófilm, mely az adhéziós erők által a két felülethez tapad, kényszerül a fa méretváltozásait követni. Érvényes tehát a következő összefüggés

$$\epsilon_{fa} = \epsilon_{ragasztó},$$

vagy az

$$\epsilon = \alpha \cdot \sigma = \frac{\sigma}{E}$$

alakú Hooke-törvény alapján kifejezve, ahol α a nyúlás [cm^2/kp], $E = \frac{1}{\alpha}$ a rugalmassági modulusz [kp/cm^2], σ pedig a feszültség [kp/cm^2]-ben,

$$\left(\frac{\sigma}{E}\right)_{fa} = \left(\frac{\sigma}{E}\right)_{ragasztó}$$

Ha olyan ragasztásra törekszünk, mellynél túlterheléskor szakadás a fában, nem pedig a ragasztási fugában következik be, akkor annak feltétele

$$\left(\frac{\sigma}{E}\right)_{fa(\text{szakadás})} \cong \left(\frac{\sigma}{E}\right)_{rag(\text{szakadás})}$$

Ezt a követelményt a 4. ábrán feltüntetett „szívós” ragasztó kielégíti, a „rideg” viszont a fa terhelhetőségének elérése előtt elszakad. Általában ezért nagy szakadási nyúlással rendelkező, azaz szívós

ragasztók alkalmazására kell törekedni. Ez más szóval azt jelenti, hogy a megszilárdult (teljesen kikeményedett) ragasztófilm rugalmassági modulusának kisebbnek kell lenni, mint a ragasztott anyagé.

A ragasztófilm reológiai tulajdonságait igen erősen befolyásolja a diszpergálószer elvándorlása is — mely kedvezőtlen esetben hónapokig eltart —, valamint a környező atmoszféra nedvességi kölcsönhatása. A diszpergálószer eltávovása következtében a ragasztási fuga környezete először túl nedvesedik és megdagad, később pedig kiszárad és zsugorodik. Ezzel egyidőben változnak a ragasztóanyag rugalmas-plasztikus tulajdonságai, a ragasztó mindinkább ridegebbé válik. Ennek eredményeképpen főként vastagabb ragasztási fugánál (0,3 mm fölött) jelentős feszültségek ébrednek.

Mint azt később látni fogjuk, jó adhéziót csak poláros jellegű anyagoknál várhatunk. Az ilyen anyagokra a poláros hidroxil (OH)-csoportok jelenléte jellemző. Ezek a poláros csoportok általában nagy affinitással rendelkeznek vízzel szemben és mint a cellulóztartalmú anyagok általában higroszkopikus egyensúlyra törekszenek. Ezt a szabályt a protein-, keményítő- és dextrinenyek mellett számos szintetikus ragasztóanyag is követi. A víz abszorpciója ezeknél duzzadási jelenségeket idéz elő, melynek következtében tangenciális irányú feszültségek ébrednek a ragasztórétegben. A duzzadás által a ragasztómeleklulák egymástól való közepes távolsága növekszik, a kohézió és rugalmassági modulus tehát csökken, a ragasztó szívóssá válik. A ragasztási fuga deformálhatósága megnő, azonban lecsökkent szakítószilárdsága ellenére sem veszíti el terhelhetőségét. Igen veszélyes ezzel szemben a deszorpció, vagyis a ragasztóréteg összeaszása, mert a rugalmassági modulusz növekszik és a ragasztóréteg ridegebbé válik. Tangenciális irányú feszültség, vagy lökészerű igénybevételek hatására azután a ragasztórétegben szakadások következhetnek be.

Kötésfolyamat a ragasztási fugában

Faragasztásnál a sol-gel átalakulást a „kötés” fogalmával is szokás helyettesíteni. A ragasztáskor lejátszódó különböző kötésfolyamatok a sol-gel átalakulás típusa szerint csoportosíthatók. Marian, J. E. és Plath, E. az egyes kötésfolyamatokat az alábbi főbb szempontok szerint csoportosítja:

1. *Diszpergálószer eltávovása diffúzióval és párolgással.* Ide soroljuk a proteinyvek egyik csoportját (folyékony glutinyvek stb.), valamint a vizet és szerves oldószereket tartalmazó, hidegen kötő ragasztókat (polivinilacetát stb.).

2. *Diszpergálószer eltávovása és lehülés.* A faiparban használt reverzibilis glutinyvek (bőr- és csontenyvek) tartoznak ide, amelyek kötésfolyamata jellegzetes liofil sol-gel átalakulás.

3. *Diszpergálószer eltávovása és termikus koaguláció.* (Véralbuminyvek.)

4. *Diszpergálószer eltávovása és kémiai reakció.*
 a) *Magasabb hőmérséklet alkalmazása nélkül.* Ide tartozik a proteinyvek egyik csoportja

(hidegen kötő kazein- és sójaproteinenyek) és az összes hidegen keményedő műgyantarasztó (karbamid-, formaldehid- és rezorcinenyek).

b) *Magasabb hőmérséklet alkalmazásával.* Az összes forrón keményedő proteinenyek és műgyantarasztók (karbamid-, melamin-, fenolkrezol-) és rezorcinarasztók tartoznak ide.

5. *Diszpergálószer eltávozásával csekély mértékben, ill. azzal nem járó kötésfolyamat.* Filmenyek (glutin-, kazein-, műgyantaenyvek) és a redukálóporrasztás tartozik ide.

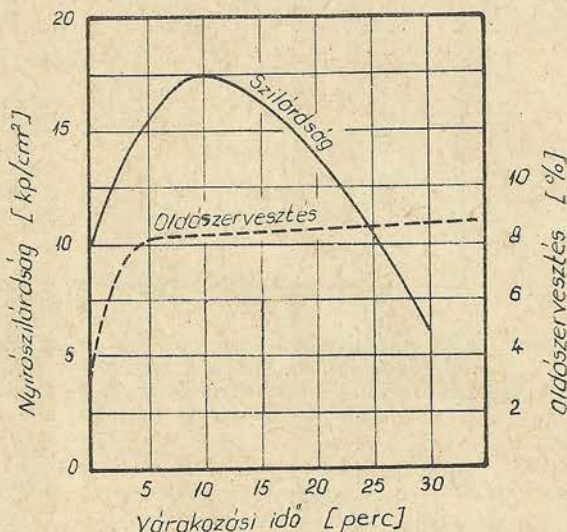
Mint a kötésfolyamatok fenti áttekintése mutatja a legtöbb ragasztóféleségnél különös jelentősége van a diszpergálószer eltávozásának. A faragástók általában 30–60% vizet, ill. szerves oldószert tartalmaznak. Mivel a felvitt ragasztó mennyiség 80–350 p/m² között változik, faragástáskor mintegy 50–175 p/m² mennyiségű diszpergálószer kell eltávolítani. Ha az összeragasztandó faelemek vastagsága 5 mm-nél nagyobb, a fába diffundáló diszpergálószer a fanedvesesség-tartalmat csak 1–2%-kal növeli. Furnéroknál viszont megengedhetetlenül magas nedvessegtartalmat kapunk, sőt vékony furnéroknál elérjük a rosttelítettségi pontot is. Ilyen esetekben tehát lehetőleg száraz filmenyvet kell alkalmazni.

Ragasztáskor a diszpergálószer egy része a fugából és annak környezetéből diffúzióval a levegőbe távozik. A diszpergálószer diffúzió-sebességének meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy rostirányban a diffúziósebesség négyszer nagyobb, mint arra merőleges irányban és a fajtától függően nehezebb (kemény) fánál kisebb, mint a puhafánál. A kötésfolyamat ezért kemény fa enyvezésekor lassúbb, mint a puhafánál. Még jobban fékezzük a kötésfolyamatot ha rétegelt fát vagy tömörített rétegelt fát ragasztunk egymással. A rétegelt faanyagokban levő kikeményedett ragasztórétegek ugyanis jelentősen gátolják a diszpergálószer diffúzióját.

Ha a diszpergálószer diffúziója a fanedvessegtartalmat megengedhetetlenül növeli, vagy hosszabb ideig tart mint a kötés-, ill. keményedés folyamatával járó kémiai reakció, elkerülhetetlenül ragasztási hibák keletkeznek. Ilyen esetekben a diszpergálószer nagy részét préselés előtt a nyitott fugából el kell párologtatni.

A nyitott fugából elpárolgott diszpergálószer mennyisége (vízleadás sebessége) függ a kolloid részecskék és a diszpergálószer molekuláinak kölcsönhatásától (védőkolloidhatás) és a környező levegő klímaviszonyaitól. Minél magasabb a levegő hőmérséklete és minél alacsonyabb a levegő relatív nedvessegtartalma, annál nagyobb a párolgás sebessége és a leadott vízmennyiség. A nyitott időnek azonban a ragasztó kötési-, ill. keményedési sebességéhez kell igazodnia. A meleg és forró préselési eljárásnál sokkal hosszabb lehet, mint a hideg eljárásnál. Utóbbinál a megengedhető maximális várakozási idő 15–30 perc, az előbbinél pedig 24 óráig tarthat.

Ha tartós, időálló ragasztást akarunk kapni, feltétlenül kerülni kell az oldószermaradékok jelenlétét a ragasztófilmben. Az oldószert ugyanis,



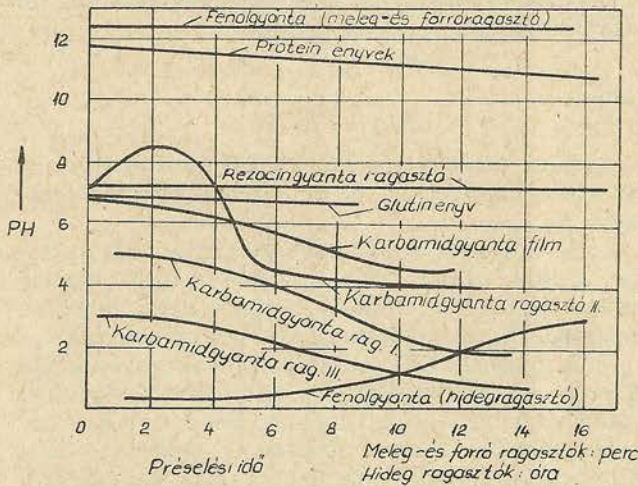
5. ábra. A kötészilárdság változása az eltávozott oldószermennyiségének függvényében, polivinilacetát ragasztóanyagnál Delmonte, J. után

ha nem tud a ragasztandó anyagba diffundálni, rontja a ragasztófilm mechanikai szilárdságát. A ragasztóanyagban visszamaradó oldószert hatását a ragasztóképességre Delmonte vizsgálta. Méréseit polivinilacetát alapú ragasztóanyagra az 5. ábra tartalmazza. A grafikon vizsgálatakor szembetűnő, hogy a polivinilacetáttal való ragasztás kötészilárdságát nemcsak a visszamaradó kisebb-nagyobb oldószermennyiség befolyásolja, hanem sokkal inkább a ragasztófelhordás és az enyvezett felületek egymásra helyezése között eltelt idő (nyitott idő).

Az irreverzibilis sol-gel átalakulást szenvedő keményedő ragasztóanyagok kötésfolyamatában a diszpergálószer eltávozásának fizikai folyamatát — mint mondtuk — kémiai reakció kíséri. A lejátszódó kémiai reakció, mely legtöbb esetben igen bonyolult és kémiai mechanizmusát és reakciókinetikáját tekintve kellőképpen nem tisztázott folyamat, az enyvekeverék pH-értékének és a ragasztási hőmérsékletnek függvénye. A pH tapasztalat szerint nemcsak a kémiai reakció sebességét, hanem a kötészilárdságot is befolyásolja. Az amerikai szabványok (pl. Army-Navy Specification ANG 8) ezért előírják, hogy a faragástók pH-értéke 2,5 alá nem csökkenhet.

A pH rendszerint nem állandó érték a kötésfolyamat alatt, hanem a préselési idő függvénye. A faragástók pH-értékének változását a préselési idő függvényében a 6. ábra mutatja. A berajzolt görbék szerint a faragástók kötésfolyamata általában — de elsősorban a polikondenzációs műgyantánál — a pH-tól függő kémiai reakció. A ragasztóanyag kötésének, ill. keményedésének sebessége, reológiai viselkedése és beszívódása tehát szükség szerint szabályozható kémiaiag a pH beállításával, fizikailag pedig a hőmérséklettel és a fajlagos nyomással.

Keményedő ragasztóanyagoknál a pH beállítása „edzőkkel” történik. Az edzők összetétele szempontjából döntő kérdés, hogy milyen hőmérsékleten fejtik ki hatásukat. A hidegragasztásra

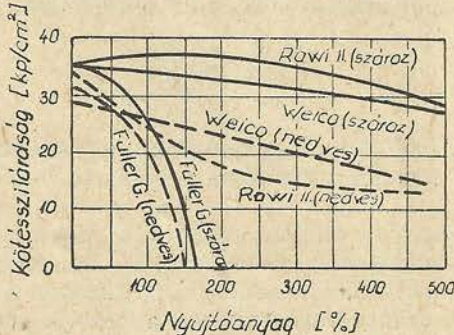


6. ábra Különféle faragasztók pH-értékének változása a préselési idő függvényében Marian, J. E. után

alkalmas edzőkeverékek általában meleg- és forróragasztásra is használhatók. Az edzők poralakú vagy folyékony halmazállapotú, rendszerint savas vagy bázikus kémhatású, ill. ilyen anyagokat lehasító anyagok. A ragasztóhoz keverve a pH eltolásával a tartósított ragasztóanyagot reaktíválja, azaz fokozza a keményedési reakció sebességét.

Az edzők erősítő-, töltő- és nyújtóanyagokkal is keverhetők, mely Marian, J. E. szerint azt a célt szolgálja, hogy az enyvkeverék tulajdonságait változtassuk, így pl. viszkozitását és beszívódási képességét szabályozzuk, vízállóságát fokozzuk, vagy pedig olcsóbbá tesszük az enyvkeveréket. Mint edző és erősítőanyag hat pl. a melamin, ha a karbamidgyantához keverjük. A vízállóság fokozása céljából a karbamidgyantához adagolt melamin-, vagy rezoringyanta ugyancsak „erősítő” anyagként szerepel.

A nyújtóanyag adagolása az enyvkeverék olcsóbbá tétele mellett a ragasztóanyag fugaállóságának javítását szolgálja. A töltő-, ill. nyújtóanyag nyilvánvalóan akkor ad legjobb ragasztási eredményt, ha maga is adhéziós tulajdonságokkal rendelkezik, vagy a kolloid műgyantarészecskékel adhéziós kapcsolatba lép. E szempontból jó nyújtóanyag a keményítő, de csak akkor, ha 70° C fölött ragasztunk, mert magasabb hőmérsékleten alakul át irreverzibilisen megszilárduló ragasztóanyaggá.



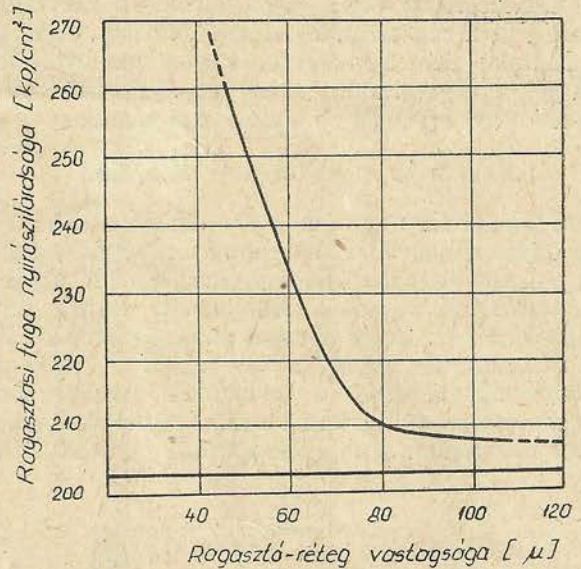
7. ábra. A száraz és nedves kötőszilárdság függése a nyújtóanyag mennyiségétől, Melocol H ragasztóanyag használata esetén (Frey, K. után)

A ragasztóanyagok nyújtásával kapcsolatban mint érdekességet megemlítjük a bázeli CIBA gyár Melocol H nyújtására végzett kísérleteit, melynek eredményeit a 7. ábra mutatja. Észert az anorganikus töltőanyag mind a száraz, mind a nedves szilárdságot igen erősen csökkenti, míg az önragsztóképeséggel bíró Weico-nyújtóanyag 500%-os mennyiségben is meglepően magas kötőszilárdságot ad. Ez a nyújtóanyag egyidejűleg a Melocol H fugaérzékenységét is megszünteti.

A nem nyújtott ragasztóknál általános érvényű szabály, hogy a ragasztás szilárdsága annál kisebb, minél vastagabb a ragasztási fuga. A rétegvastagságnak mintegy 80 μ -ig való növelésével a nyírőszilárdság meredeken csökken (8. ábra). A szilárdság csökkenése „szívós” ragasztóknál (pl. fenolgyanta, glutinenyv) természetesen kisebb, mint a „rideg” ragasztóknál (pl. karbamidgyanta).

Annak pontos elméleti magyarázata, hogy vékony ragasztórétegeknél a fugaszilárdság miért nagyobb mint a vastagnál, jelenleg még nem ismert, a szakirodalomban azonban az alábbi okokat említik :

1. Vastag ragasztórétegnél a zsugorodási feszültségek nagyobbak, amelyek rontják az adhéziót (Hockstra, J. és Fritzius, C. P.).



8. ábra. Összefüggés a ragasztási fuga nyírőszilárdsága és a ragasztóréteg vastagsága között, Maxwell, J. W. után

2. Vékony ragasztórétegnél a plasztikus folyás úgyszólván lehetetlen. A szakítószilárdság növekedése a deformáció meggátlásának következménye (Zschokke, M. és Montandon, R.).

Keményedő ragasztóanyagoknál a fugaérzékenység akkor is fokozódik, ha a kémiai reakció (polikondenzáció) a fizikai diffúziós folyamatot megelőzi. Ennek az a következménye, hogy a ragasztóréteg nem egyenletesen keményedik. Diszpergálószert marad a megszilárdult enyvrétegben, mely ezáltal rideggé válik és szakítási próbánál a ragasztórétegben következik be szakadás „szálhagyás” nélkül.

Szilárdság kialakulása, adhézió, kohézió

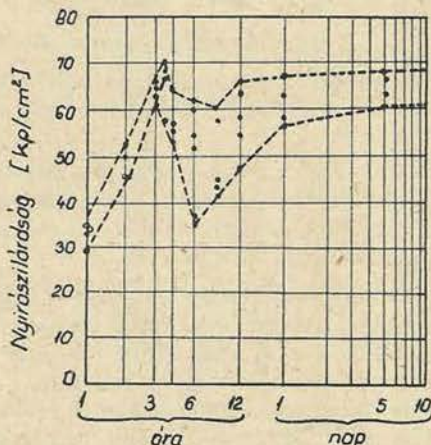
Vizsgáljuk meg ezek után a ragasztóanyag megszilárdulásának folyamatát és a ragasztási fuga szilárdságának kialakulását. Ha a nyírószilárdság kialakulását kísérletileg vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a faragasztóknál a szilárdság nem állandóan növekedve alakul ki, hanem az első emelkedési szakasz után meredeken csökkenő szakasz következik — ahol igen precíz vizsgálati körülmények között a nyírószilárdság zérusra is csökkenhet —, ezt követően a nyírószilárdság ismét emelkedik, azonban a kritikus szakasz előtti első órákban kapott maximális szilárdságot rendszerint már nem érjük el (9. ábra).

A szilárdságcsökkenés okai még nincsenek egyértelműen tisztázva; valószínűleg a diszpergálás során elvándorlása és a ragasztási fuga átnedvesedésével járó dagadási jelenségek idézik elő. Emellett szól az a tény is, hogy a szilárdságcsökkenés rétegteljesen ragasztásánál fokozottabban jelentkezik.

Mint már említettük a sol-gel átalakulás során a ragasztóanyag viszkozitása növekszik, majd gélképződés lép fel, a ragasztó tehát erősen viszkózus, vagy plasztikus állapotba kerül. A ragasztórétegben mindinkább nagyobb kohéziós ellenállás alakul ki, a fugaszilárdság növekszik. A ragasztóréteg végül megszilárdul és zárt film alakul ki a ragasztandó felületek között. A megszilárdulás után termodinamikai energiaegyensúly áll be a ragasztandó anyag és a ragasztóréteg között. Az egyensúly matematikai alakban

$$\Delta U_A = \Delta U_F + \Delta U_{Rszil} - \Delta U_{F|Rszil},$$

ahol U_A adhéziós energia, U_F a ragasztandó felület energiája, U_{Rszil} a szilárd ragasztóréteg energiája, $U_{F|Rszil}$ pedig a határfelület energiája. A szilárd ragasztóréteg tapadása Köhler, R. szerint úgy képzelendő el, hogy a ragasztóanyag molekuláit a ragasztandó anyag adszorbeálja. A vékony adszorpciós rétegből a molekulák fonalszerűen, vagy rojtosan nyúlnak ki a szilárd ragasztórétegbe, ahol intermolekuláris erők hatnak. A beálló ad-



9. ábra. Kötésszilárdság (nyírószilárdság) változása a kötési idő alatt glutinennyel ragasztott erdei fenyő próbatesteknél, Plath, E. szerint

szorpciós egyensúlynál a reverzibilis munka, ill. szabad energia zérussal egyenlő.

$$A_{rev} = \Delta F = \Delta U_A - T \cdot \Delta S = 0,$$

tehát

$$\Delta U_A = T \cdot \Delta S,$$

vagyis az adszorpciós hő, ill. adhéziós energia az abszolút hőmérséklet és az entrópiaváltozás szorzata.

Az a kérdés, hogy a ragasztóanyag adszorpciója fizikai, vagy kémiai természetű-e, ezideig nincs tisztázva. Azonban hajlunk arra, hogy az adszorpciót fizikai jelenségekkel magyarázzuk.

A ragasztóanyag adszorpciójával járó adhéziós energia a molekulákat és atomokat összetartó intermolekuláris erők (London-, Debye-, és Keeson-erők) következménye. Ezeket az erőket a ΔU_A adszorpciós hő, ill. adhéziós energia nagyságától függően két csoportra osztjuk:

1. A primer vegyértékerők erős adszorpciónál játszanak szerepet. Erős adszorpciónál az adszorpciós izoterma emelkedése meredek, tehát nagy az adszorpciós hő. A nagy adhéziós energia következtében a felülethez tapadó molekulák erősen orientáltak és végeikkel adszorbeálódnak.

2. A szekunder (van der Waals) vegyértékerők gyenge adszorpciónál hatnak. Ezek az erők sokkal gyengébbek mint a primer-erők, nélkülük a fizikai testek szilárd és folyékony halmazállapota elképzelhetetlen lenne.

A faragasztás szempontjából a szekunder- vagy mellékvegyértékerőknek van nagyobb jelentősége. A ragasztóanyag adszorpciója lényegileg dipólerők következménye, melynek nagyságát a ragasztandó felület és a ragasztóanyag polárossága szabja meg. Atomoknál a dipólerők az atommag és elektronhőj kölcsönös eltolódásával keletkeznek; molekuláknál hasonló módon, vagy ellentétes töltésű ionok molekulákká való egyesülésével. A poláros molekuláknál a vonzóerők a szomszédos molekulák indukált dipól-nyomatékából, vagy gyors periodikus töltésingadozásokból származnak.

A molekulák polaritását a dipólnyomaték nagysága határozza meg. A dipólnyomaték — mint ismeretes — az elektromos töltések és azok egymástól való súlypontjainak szorzata. A dipólnyomaték tehát annál nagyobb, minél távolabb esik egymástól a molekulában levő pozitív és negatív töltések súlypontja. A molekulák közötti polaritás az anyagok egymáshoz való affinitásának mértékül is szolgálhat és a következő képlettel számítható ki:

$$E = \frac{2 \cdot U_1 \cdot U_2}{\epsilon \cdot r^3}$$

ahol U_1 és U_2 dipólnyomatékok, ϵ a dielektromos állandó, r pedig a két dipól egymástól való távolsága.

Azokat az erőket, amelyek a ragasztóanyag megszilárdulásakor a ragasztófa határfelületen kialakulnak, a fizika adhézió gyűjtőnéven foglalja össze. A szilárd ragasztóréteg adhéziója azonban nem egyedül a tárgyalt dipólerők nagyságától függ, hanem a tapadási szilárdság kialakításában mechanikai természetű erők is résztvesznek. Ennek

megfelelően általában különbséget teszünk fajlagos és mechanikai adhézió között. Mechanikai adhézió a kapilláris erők által a porózus fa felületi rétegébe beszívódott és ott megszilárdult ragasztóanyag mechanikai tapadását (beágyazódását) értjük. Az átvágott faedényekben és sejtekben a megszilárdult ragasztóanyag szerteágazó háromdimenziós szöveteket képez, melynek nyíróellenállását le kell győzni, ha megkíséreljük az összeragasztott felületeket egymástól elválasztani. A fajlagos adhézióval ezzel szemben mint mondtuk elektrosztatikus és kémiai erők hatnak; az újabb kutatások szerint ragasztásnál ennek van nagyobb jelentősége.

A fa ragasztását adhézió szempontjából többek között McBain, J. W., Browne, F. L. és Truax, T. R. tanulmányozta. McBain a faragást lényegében mechanikai adhézióknak tekintette. Brown és Truax azonban mechanikai és mikroszkopikus vizsgálatokkal kimutatta, hogy a fa adhéziója inkább fajlagos mint mechanikai, mert a tapadási szilárdság kialakításában a ragasztóanyag határfelületén elhelyezkedő molekulák poláris orientációja és kémiai kölcsönhatása is fontos szerepet játszik.

A fajlagos adhézió fontosságát bizonyítja az a tapasztalat is, hogy a sima gyalult fafelület nagyobb szilárdságú ragasztást ad, mint az érdes. A nyers fűrészelt felület tapasztalat szerint nem alkalmas ragasztásra. A felületi érdességnek a nyírószilárdságra gyakorolt hatása hidegen keményedő karbamidgyantával ragasztott juharfa-próbatesteknél a 10. ábrán látható.

Ha két fafelületet egymással összeragasztunk, a kötés mechanikai szilárdságát a ragasztófa határfelületen kialakuló erőviszonyok (adhézió) mellett a ragasztóréteg szilárdsága határozza meg, melyet a fizika szaknyelvén kohézióknak nevezünk. A ragasztófilm kohéziója az elemi részecskék közötti vonzóerőktől függ. Ezek a vonzóerők lényegében azonos természetűek, mint az adhéziós erők. Míg az adhéziót a ragasztóanyag határfelületi adszorpciója és poláris orientációja szabja meg, a kohézió elsősorban a ragasztóanyag molekuláinak méreteitől és szerkezetétől függ. Arányos a molekulatömegrel, ill. a ragasztópolimerek polimerizációs fokával. Fikentscher, szerint a ragasztóoldat viszkozitása és a polimer átlagos polimerizációs foka jellemzésére szolgáló „K”-érték között az alábbi összefüggés áll fenn:

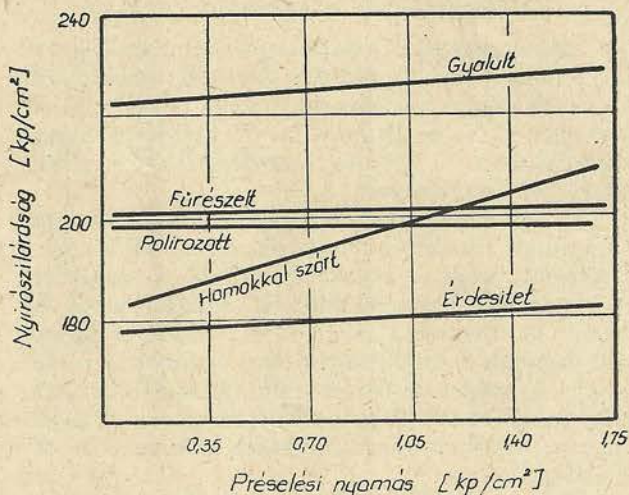
$$\log \eta_r = \left(\frac{75 \cdot k^2}{1 + 1,5 \cdot k \cdot c} + k \right) \cdot c,$$

ahol $\eta_r = \frac{\eta_{\text{oldat}}}{\eta_{\text{oldószer}}}$, a c koncentrációjú oldat relatív viszkozitása,

c koncentráció p/100 ml-ben,

k a viszkozitástól független anyagi állandó, 1000-rel szorozva a „K”-értéket adja.

A polimerhomológok sorában tehát a ragasztó kohéziója arányos a polimerek relatív viszkozitásával. Azonban figyelembe kell venni, hogy nem a



10. ábra. A fafelület előkezelésének hatása a nyírószilárdságra

legnagyobb molekulájú anyagok a legjobb ragasztók, mert a polimer K-értékének növekedésével a ragasztó nedvesítőképessége és adhéziója csökken. Alátámasztják ezt a tényt az újabb kutatások is, mely szerint a ragasztóképesség a polimerek oldhatóságától függ. Márpedig minél nagyobb a molekulatömeg, annál rosszabb az oldhatóság. Oldhatatlan és rosszul oldódó anyagoknál a ragasztáshoz szükséges folyékony állapot nem biztosítható, tehát nincs lehetőség a fajlagos adhézió kialakulására. Keményedő ragasztóanyagoknál az oldhatóság ragasztóképesség szempontjából nem játszik szerepet. Éppen ezért a keményedő ragasztók adják a legnagyobb kötőszilárdságú ragasztásokat.

A molekulaméret fontos szerepet játszik a ragasztóanyag-molekulák irányítotttsága (poláris orientáció) szempontjából is. Minthogy azonban a molekulák méreteiről a ragasztóanyag kohéziója is függ, célszerű a különböző nagyságú polimereket egymással kombinálni. Az ideális ragasztóanyag kis- és nagymolekulájú anyagok keveréke. A kis-molekulájú komponensek a felületi koncentráció és aktivitás közti összefüggés következtében a felületre vándorolva növelik az adhéziót, a nagymolekulájú komponensek pedig a jó kohéziót biztosítják.

Keményedő gyantáknál a molekulák poláris orientációját befolyásolja a térhálósodási reakció is, mely a molekulák növelésével gátolja a molekulák rendeződését. Ha azonban a térhálósodás a poláris csoportok rendeződése után játszódik le, az adhézióra már nincs hatással, csupán a kohéziót növeli.

Azok a molekulák, amelyek ionokat, vagy permanens dipólusokat nem tartalmaznak, a diszperziós hatás révén tapadnak össze, a kohézió kialakulása tehát diszperziós erők következménye. A diszperziós hatás elsősorban a könnyen polarizálható atomcsoportoknál érvényesül (pl. aromás gyűrűt és konjugált kettőskötéseket tartalmazó molekulák). Ezenkívül olyan nagymolekulájú anyagoknál, ahol több atomcsoport erőhatása összegeződik.

Feszültségeloszlás a ragasztási fugában

Bár a ragasztás sztatikai problémáinak egzakt tárgyalása jelen tanulmány kereteit meghaladja, a kérdés nagy jelentőségére való tekintettel — Mylonas, C. és de Bruyne, N. A. kiváló munkáira támaszkodva — röviden összefoglaljuk az eddigi elméletek eredményeit.

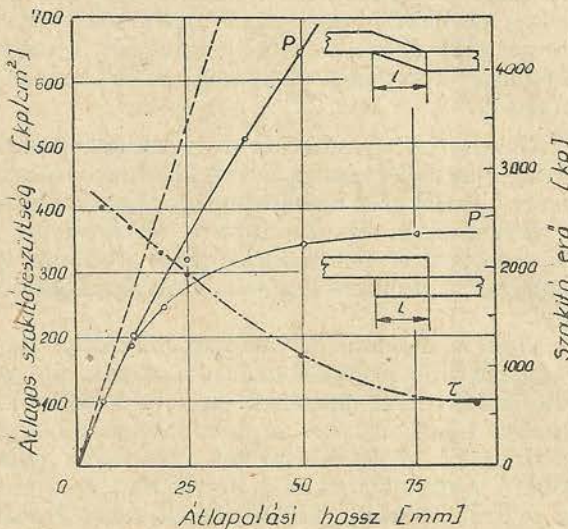
A kikeményedett ragasztási fugában igen komplikált feszültségviszonyok alakulnak ki. Az a gyakorlat, hogy a kötésszilárdságot a szakítóerő és ragasztási fuga felületének hányadosával fejezzük ki, fizikailag megtévesztő, mert a ragasztási fugában a feszültségek nem egyenletesen oszlanak el, hanem az összeragasztott faelemek alakjától és méreteitől függően feszültségcsúcsok keletkeznek, amelyek meghatározzák a ragasztás szilárdságát.

Legegyszerűbb és leginkább elterjedt kötésmód a lapolás. Ha fából adott ragasztóanyaggal számos próbatetet alakítunk ki, melyeknél állandó fugavastagság mellett változtatjuk a lapolás hosszát, vagy szélességét és az összeragasztott próbapálcák vastagságát, akkor a szilárdsági vizsgálat után azt kapjuk, hogy

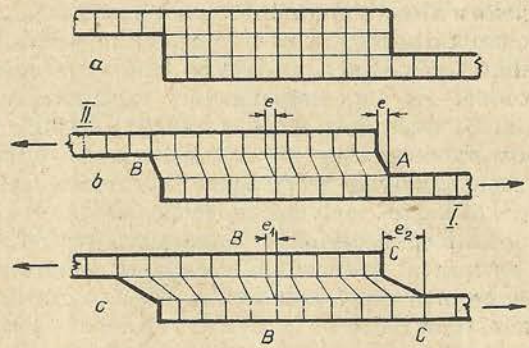
1. a szakítóerő nem arányos — mint várnánk — a lapolási hosszal (11. ábrán szaggatott egyenes);
2. a szakítóerő növekszik a próbapálcák vastagságának növelésével;
3. a szakítóerő arányos a ragasztási fuga szélességével.

Ebből következik, hogy az átlagos szakítófeszültség nem állandó, hanem mint a 11. ábra szemlélteti, az átlapolási hosszal csökken. A jelenség oka a lapolás végein fellépő feszültségkoncentráció, mely részben a ragasztóréteg egyenlőtlen deformációjának, részben az excentrikus terhelés következménye.

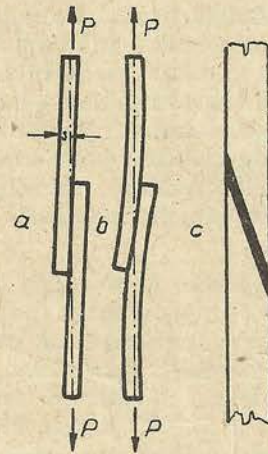
Az egyenlőtlen deformáció a 12. ábra alapján érthetővé válik. Az *a* ábrarész a terheletlen lapolási fuga metszetét mutatja, aránytalanul



11. ábra. A szakítóerő és az átlagos szakítófeszültség (nyírószilárdság) függése az átlapolási hossztól (de Bruyne, N. A. szerint)



12. ábra. A ragasztási fugában lejátszódó nyírási folyamat vázlatos ábrázolása Mylonas, C. és de Bruyne, N. A. után



13. ábra. A próbatetek deformálódása terhelés alatt (c. ábra. Ferdevágású próbatest)

megnövelt vastagságú ragasztóréteggel. A *b* ábrarészen a fuga deformációja látható két merev próbapálcák között. Ez esetben a nyírófeszültség a kikeményedett ragasztórétegben azonos *e* nagyságú deformációt okoz, a teljes átlapolási hosszán. A valóságban azonban általában nem ideálisan merev, hanem többé-kevésbé rugalmas próbapálcákkal van dolgunk. Ilyen esetben — mint azt egyszerű megfontolás alapján beláthatjuk — a *c* ábrarész szerinti deformációhoz jutunk. A lapolás végein levő *e*₂ deformáció tehát lényegesen nagyobb mint középen. A ragasztási fuga ennél fogva csaknem kizárólag a lapolás végein viseli a terhelést és a lapolási hossz növelése a közepes fugaszilárdságot meghatározott értéken túl számottevően már nem befolyásolja. A próbapálcák végeinek legrégelesével azonban a lapolás végein kialakuló feszültségcsúcsok jelentősen csökkenthetők és csekély deformáció mellett közel egyenletes feszültségeloszlást kapunk az átlapolási hosszban.

A ragasztási fuga excentrikus terheléséből adódó nyírófeszültség a ragasztórétegre merőlegesen hat, és annál nagyobb, minél vastagabbak a próbapálcák. Ha a kötés két végén ható húzóerő *P*, a próbapálcák vastagsága pedig *s*, az excentrikus terhelés következtében fellépő $M = \frac{1}{2} \cdot P \cdot s$ hajlítónyomaték a próbatestet elhajlítja. A hajlítás ferdevágású próbatesttel elkerülhető, s ezáltal a szilárdság jelentősen növelhető (13. ábra).

Lapolási fugában a feszültség eloszlásának elméleti analizisét Volkersen, O. adta. Olyan anyagokra, amelyek Hooke törvényét követik, a feszültségkoncentráció n tényezője (a τ_{max} maximális nyírófeszültségnek a τ_k közepes szakítófeszültséghez való viszonya) a következő képlettel számítható

$$n = \frac{\tau_{max}}{\tau_k} = \sqrt{\frac{A}{B}} \cdot \frac{(B-1) + \cos \sqrt{AB}}{\sin \sqrt{AB}}$$

ahol

$$A = \frac{G^2}{E_2 \cdot s_2 \cdot d}, \quad B = \frac{E_1 \cdot s_1 + E_2 \cdot s_2}{E_1 \cdot s_1}$$

(E_1 és E_2 a rugalmassági modulus, s_1 és s_2 az enyvezett próbapálcák vastagsága, G a nyírómodulus és d a ragasztótérteg vastagsága).

Azonos anyagú és vastagságú próbapálcáknál $B = 2$, a fenti egyenlet a következő alakú

$$n = \sqrt{\frac{A}{2}} \cdot \cotg \sqrt{\frac{A}{2}} = f\left(\frac{A}{2}\right)$$

Látható tehát, hogy az n feszültségkoncentráció az A dimenzió nélküli együttható (hasonlósági tényező) függvénye. De Bruyne azonos anyagú és azonos körülmények között készített lapolások összehasonlítására az egyszerű $\frac{\sqrt{s}}{1}$ „kötéstényezőt” (Joint Faktor) vezette be, melynek dimenziója [hosszegység] $^{-\frac{1}{2}}$. Ez a tényező az alábbi következtetések levonását teszi lehetővé:

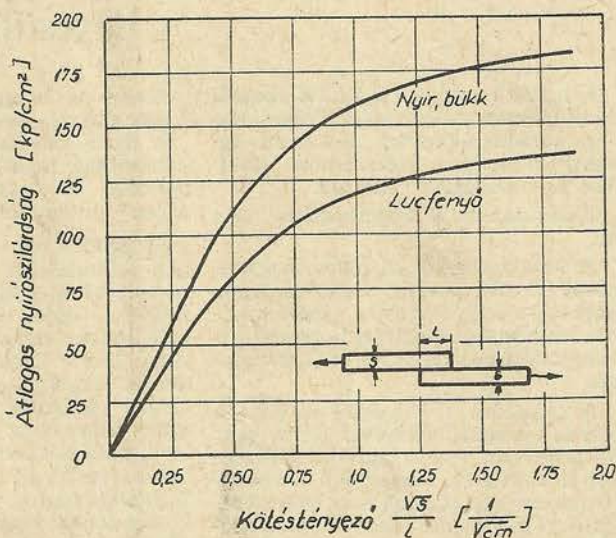
1. adott fa és ragasztó alkalmazásával, azonos kötéstényezővel előállított bármely kötés azonos húzófeszültségnél szakad;

2. A szakítófeszültség arányos a kötéstényezővel, ha az 0,313-nál kisebb.

A közepes szakítófeszültség változását a kötéstényező függvényében kemény és lágyfa Aerolite-karbamidgyantával való ragasztásánál a 14. ábra mutatja.

A feszültségeloszlás Goland, M. és Reissner, E.-től származó elmélete lehetővé teszi nemcsak a nyírófeszültség, hanem a szakítófeszültség számítását is. Azonban ez az elmélet is — mint a többiek általában — abból a feltételezésből indul ki, hogy mind a ragasztó, mind a fa izotrop anyagok és követik Hooke-törvényét. A fa viszont, mint tudjuk anizotrop anyag és hosszabb ideig tartó terhelés alatt kúszási jelenségekre, azaz plasztikus folyásra hajlamos. Az elmélet alapján tehát — mely izotrop testekre érvényes — nem lehet abszolút érvényességű következtetéseket levonni a faragasztás szilárdságát illetően.

A ragasztási fugában bekövetkező plasztikus folyás a feszültségkoncentráció n tényezőjének egyenletében levő A -tényezőt csökkenti, s ezáltal elősegíti a feszültségcsúcsok leépítését. Mylonas és de Bruyne ezzel a jelenséggel magyarázza azt



14. ábra. A lapolás közepes nyírószilárdságának változása a kötéstényező függvényében, száraz, „Aerolite”-karbamidgyantával ragasztott fa (25 mm széles) esetén Aero Research Ltd. után

a megfigyelést, hogy a ragasztó megszilárdulása közben a szilárdság maximumot ér el, majd utána ismét alacsony értékre csökken. A maximum akkor következik be, amikor a ragasztótérteg még nincs teljesen kikeményedve, a ragasztó meglevő plasztikus folyásánál fogva a feszültségek egyenletesebben oszlanak el a fuga fölött. Később az enyv már ridegebbé válik, a fugánál nagy feszültségi csúcsok keletkeznek, amelyeket a fa nem bír el.

IRODALOM

- [1] Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe I—II. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1955.
- [2] De Bruyne, N. A.—Houwink, R.: Adhesion and Adhesives. New York, Amsterdam, London, Brüsszel, 1951.
- [3] Delmonte, J.: The Technology of Adhesives. Reinhold Publishers Co., New York, 1947.
- [4] Schwaner, K.: Műanyagragasztók és alkalmazásuk. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozatából: 3793. Budapest, 1962.
- [5] Lüttgen, G.: Die Technologie der Klebstoffe. Pansegrau, Berlin—Wilmesdorf, 1953.
- [6] Plath, E.: Die Holzverleimung. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1951.
- [7] Stecher, H.: Zur chemischen Termodinamik des Klebvorganges. Adhäsion 5 (1962) 219.
- [8] Bartusch, W.: Verklebungsstudien an Packstoffen. Kunststoffe, Jg. 46. (1956) 274.
- [9] Suchsland, O.: Über das Eindringen des Leimes bei der Holzverleimung und die Bedeutung der Eindringtiefe für die Fugenfestigkeit. Holz als Roh- und Werkstoff, Jh. 16 (1958) 101.

Egyesületi hírek

Február hó végén a FÁTE szegedi csoportjának felkérésére Tokay István tartott előadást „Korszerű keményfémlepkás szerszámok élesítése és használata” címmel.

Előadásában a következőkre tért ki:

A fahelyettesítő anyagok megjelenése és elterjedése szükségszerűen követeli a hagyományos szerszámoknál lényegesen éltartóbb korszerű keményfémlepkás szerszámok használatát.

A termelés technológiai és gépesítési színvonal növelésével sajnos nem áll arányban a szerszámélesítési színvonal fejlődése. A meglévő keményfémlepkás szerszámok nem teljesíthetik a kétségtelenül nagy kapacitásokat, mert a helytelen, szakszerűtlen kezelés által elvesztik jó tulajdonságaikat. A fő hiányosság: megfelelő gépek és szerkezetek hiánya.

E tarthatatlan állapot felszámolására két műszaki intézkedés látszik célirányosnak:

a) A technológiai gépi beruházások bizonyos hányadát szerszámélesítő gépek beszerzésére kell fordítani.

b) A helyi TMK szervezetek más-hol bevált ötletes olcsó (házzilag kivitelezhető) szerkezetek készítésével fejleszteti-e terület műszaki színvonalát.

A ráfordítás költségei igen rövid idő alatt megtérülnek a termelés más területén. A jó keményfém és hagyományos szerszámok gyártására feltétlenül növelni kell kapacitását a Kéziszerszámgár „Omega” gyáregységnek és a Faipari Gyártástervező Intézet Gépjavitó és Szerzámgyártó részlegeinek.

A jelenlegi silány szerszámokat pedig a gyártók felé minden esetben szigorúan minőségileg kifogásolni kell, mert csak ebben az esetben vesznek tudomást arról, hogy gyártmányuk a korszerű forgácsolási igényeket nem elégítik ki.

Az előadást élénk vita követte, amely bizonyítja, hogy a szerszámkérdés termelésünk egyik fő kérdésévé lépett elő.

A hozzászólók igénylik a jó szerszámokat és várják a szervezett jó szerszámélesítési technológiát, melynek birtokában, kis üzemi áldozattal e terület is fel tud fejlődni faiparunk jelenlegi színvonalára.

Március 1-én a FATE Szárítási Bizottságának klubnapja keretén belül Szőke Balázs elvtárs tartott előadást „A szárítónapló jelentősége” címmel.

Előadásában a következőkre tért ki:

A faipari szárítóberendezések legnagyobb részénél vezetnek szárítónaplót. Sok helyen azonban ez a szárítónapló nem tartalmaz minden adatot, amely a szárításra jellemző. A helyi gyakorlatban ezt nem is hiá-

nyolják, de a napló értéke ezáltal mégis nagyon jelentősen csökken.

A napló rovatai majdnem minden vállalatnál másképpen vannak felkötve, ez persze megnehezíti az egyes folyamatok összehasonlítását.

Kívánatos lenne egy egységes, minden jellemző adatot tartalmazó szárítónapló-típus kialakítása és bevezetése az egész országban. Ez nemcsak azért lenne jó, mert így biztosítva lenne legalább az előfeltétele annak, hogy a szárítónaplót mindenütt helyesen vezessék, hanem azért volna nagy jelentősége mert az így vezetett szárítónaplók 1—2 éven belül rendkívül becses adattárként szolgálhatnak a hazai viszonyok között legkedvezőbb szárítási menetrendek kialakításához.

Március 5-én a Bútoripari Fiatalok Klubja keretén belül Kemény Zoltán tervező tartott beszámolót a Német Demokratikus Köztársaság bútoriparáról.

Az előadás alapja az 1962-ben tett tanulmányút volt.

Az előadó beszámolója első részében ismertette a beépített konyhabútor, festett konyhabútor és fényezett lakásbútor gyártás menetét, valamint a Német Tervező Iroda prototípus üzem szervezeti felépítését.

Beszámolója második felében vetített képpel mutatta be az 1962. évi lipcei kiállítás anyagát, melyeket formai szempontból ismertetett.

Március 15-én a FATE Épületasztalosipari Szakosztály klubnapja keretén belül Szevtfő Nándor elvtárs tartott előadást „Az iparág 1963. évi műszaki fejlesztési célkitűzései, főbb termelési feladatai” címmel.

Az előadás anyagát lapunk más helyén részletesen ismertetjük.

Március 25-én a FATE Épületasztalosipari Szakosztály tapasztalatcsere látogatást szervezett a Mohácsi Farostlemezgyárba. A látogatás alkalmával technológiai sorrendben mentek végig a gyártelepeken és alkalmuk volt összehasonlítani I—II-es lépcső NDK, illetve svéd gépi berendezéseit. Az üzem három műszakban dolgozik, évi termelése 34 000 m³. A termelés a következőképpen oszlik meg:

NDK gépsor	14 000 m ³
svéd gépsor	20 000 m ³

Az ország jelenlegi farostlemez szükséglete 30 000 m³, így exportra is termelhet a gyár. A tervekben szereplő farostlemez felületkezelő üzem idén kezdték építeni és 1964. IV. n.-évben várható kísérleti üzemeltetése. Ez igen jelentős devizamegtakarítást fog eredményezni a népgazdaságnak, mert jelenleg nyugati országokból kell elég nagy tételben behozni a felületkezelte farostlemez. A távlati tervekben szerepel egy második farostlemezgyár építése, amely-

nek érdekessége lesz, hogy szárazeljárással (víz hozzáadagolás nélkül) készíti majd a farostlemez.

Március 26-án a FATE Bútoripari Szakosztályának Kárpitos Csoportja klubnapot rendezett, melynek keretén belül előadás hangzott el a kárpitosipar egyik legfontosabb témájáról a lakások színét, kellemét és csínyját adó bútorszövet kérdéssről. A félórás előadásokat a szakma legkiválóbb dolgozói tartották.

Hárskuti László a Magyar Posztógyár főmérnöke előadásában kitért a bútorszövet fejlődésére, a jövő útjaira, valamint ismertette az egész világon elterjedt 30—36 fajsúlyú egyszínű szöveteket, az új technológiájú, ragasztott eljárásokat, amelyek különleges színeket, érdekességet, nagy termelékenységet nyújtanak.

Ezek a munkamódszerek és új gépek hazánkban még nincsenek bevezetve. Hiányolta, hogy a gyárak a lakásokhoz megfelelő színű és két oldalt használható függönyanyagokat nem gyártanak. Nyugati példákat hozott fel ezek alátámasztására, továbbá elmondta, hogy északon és a nyugat-európai országokban nem ismerik a dunyhát, fejlett a takarógyártás, ennek útjait hazánkban fejleszteni kellene.

Pécsi László a Lakástextil Vállalat mérnöke ismertette a szövet és lakástextil tervezés módjait, beszélt a szövetfajták meghatározásáról a jaquard és egyéb szövetekre vonatkozóan. Megemlítette a tervezési lehetőségeket és azok határait.

Wilhelm Béla a lakástextil Vállalat főmérnöke a bútorszövet és lakástextil gyártásáról tartott előadást. A választékbővítés és lakáskultúra fejlesztését ismertette. Wilhelm elvtárs elmondta, hogy az elmúlt év decemberében a KGST keretén belül módja volt Kelet-Némeországban egy lakástextil megbeszélésen résztvenni. Tapasztalata az, hogy az NDK a lakáskultúra terén úgy színeket, mint formában jóval előbbre van mint mi és komolyan foglalkoznak azzal, hogy a KGST kezdeményezéseket a lakástextil terén ők indítsák el.

Az előadást vita követte.

Március 29-én a Műszaki Tudományos Bizottság szervezésében Dr. Daloca Gábor a Bizottság vezetője nagyszámú hallgatóság előtt központi előadást tartott „A faipari kutatás-szervezés elvi és gyakorlati kérdései” címmel.

Az előadó ismertette a faipari kutatások célját és fejlesztésének irányait, majd rámutatott a gyors továbbfejlesztés szükségességére. Megállapította, hogy a termelés ma nem más, mint a tudomány technika alkalmazása, ezért a tudományos kutatásoknak a faiparban is a műszaki fejlesztés alapjává kell válni. A kutatási eredmények ipari bevezetéséről szólva elmondotta, hogy fokozot-

tabban kell bevonni a kutatómunkába az üzemi laboratóriumokat és szakembereket, hogy a tudomány és gyakorlat egységét megvalósíthassuk. Elemezte a faipari kutatások hatékonyságát, elősegítő és gátló tényezőket, majd a Távlati Tudományos Tervből adódó feladatokból megol-

dani kívánt kutatási csoportokat ismertette.

Több hozzászóló kiemelte a kutatási eredmények üzemi bevezetése kérdésében az üzemi laboratóriumok szerepét, továbbá a termelő tevékenység tudományos alátámasztásának szükségességét. Egyetértettek,

hogy a kutatás-fejlesztés anyagi és káder vonatkozású kérdéseiben sürgős intézkedések megtételére van szükség, hogy a fakutatás a népgazdasági igényeket maradéktalanul kielégítse.

MŰSZAKI
PROPAGANDA BIZOTTSÁG

100 ÉVES TAPASZTALAT

**FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK KONSTRUKCIÓJA ÉS KOMPLETT
BERENDEZÉSEK SZÁLLÍTÁSA**

**BUTOR- ÉS RÁDIÓGYÁRAK, ÁCSÜZEMEK ÉS FŰRÉSZÜZEMEK
részére**



**TEKINTSE MEG
KIÁLLÍTÁSUNKAT
AZ IDEI BUDAPESTI
NEMZETKÖZI
VÁSÁRON
május 17—27-ig**

DANCKAERT

**S. A. FAIPARI GÉPEK
BRUXELLES—
BELGIUM**

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál, Szerkesztő: Jászai Károly

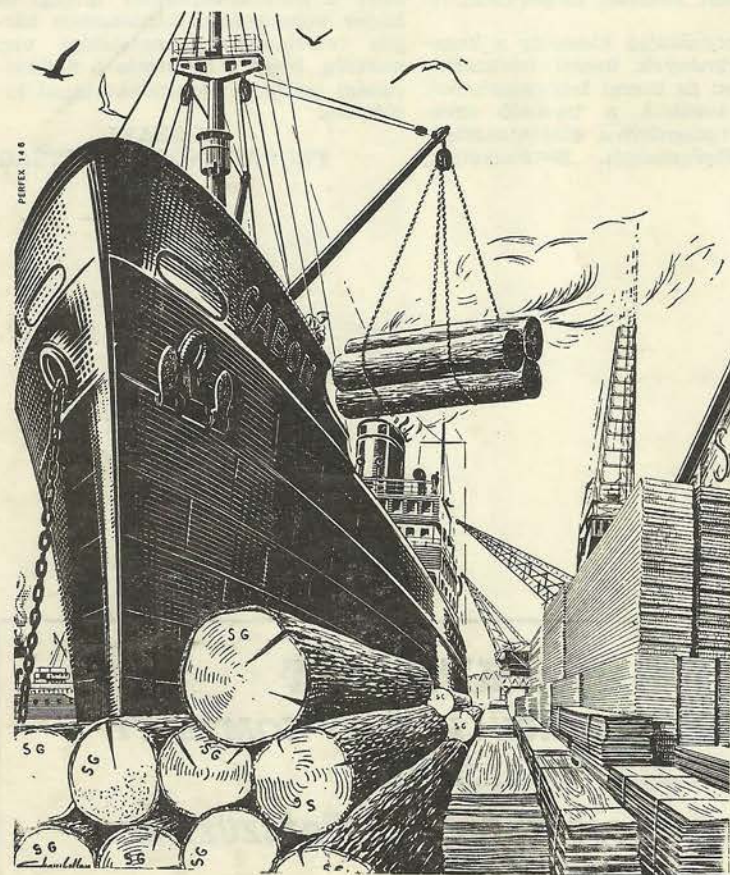
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 2650 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hirlapirodánál

Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj ¼ évre 12.— Ft, ½ évre 24.— Ft

Egyes szám ára: 4.— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066. vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára



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

70%

IDŐMEGTAKARÍTÁST

érhet el Ön is, ha elsőrendű

PRÉSLÉG-SZEGEZŐKÉSZÜLÉKÜNKET

használja

könnyű — kézhezálló — zavarmentes

Szegelési problémáival forduljon hozzánk,

kötelezettség nélkül szívesen

adunk tanácsot.

**Joh. Friedrich Behrens, Metallwarenfabrik,
207 Ahrensburg/Holstein, Postfach 98.**

Német Szövetségi Köztársaság

