

# FAIPAR

FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1970. AUGUSZTUS \* XX. ÉVFOLYAM

8





DR. DALOCSA GÁBOR  
a műszaki tudományok  
kandidátusa

## A hálótervezés a korszerű vezetés egyik eszköze

### Bevezetés

A korszerű vezetés sokoldalú ismereteket követel, melyek felölelik a szervezés, irányítás és ellenőrzés fontosabb elemeit. Az ismeretek, és az egyre sokasodó információ helyes és hatékony gyakorlati alkalmazása ugyanakkor olyan módszereket igényel, melyek a vezetők, és a végrehajtásban résztvevő személyek feladatait úgy tűzi ki, hogy azok végrehajtása a dolgok logikai sorrendjét szigorúan követi, ezáltal az ellenőrzést leegyszerűsíti, ugyanakkor időben és anyagi eszközökben a lehető legkisebb ráfordításokat igényli. Egyik ilyen módszer az ún. hálótervezés, mely kiválóan alkalmas a feladatok logikus kitűzésére, valamint azok végrehajtásának s az eredmény ellenőrzésének sokoldalú összehangolására.

Az egyre szélesebben kiterjedő munkamegosztás, a kooperáció, a munkatevékenység sokoldalú egyeztetését követeli meg, de ugyanakkor a vezetési módszerek szükségzerű megváltozásának irányába hat, a termelésirányítás jelenleg alkalmazott módszere is, mivel az csak statikus állapotban tükrözi a munkatevékenység egyes mozzanatait, s nem nyújt lehetőséget a komplex tevékenység sokoldalú és dinamikus mozzanatainak elemzésére és végrehajtására. A munkatevékenység sokoldalú összehangolását ma a különféle hálótervezési módszerekkel (PERT, CPM, CPA, PEP stb.) valósíthatjuk meg, mely módszerek felölelik a tervezés, irányítás és ellenőrzés legfontosabb elemeit. A hálótervezés alkalmazása nagymértékben növeli a vezetés tudományos megalapozottságát, ezért fontosnak tartjuk a FAIPAR olvasóit is megismertetni ezen módszerekkel, hogy alkalmazásukat elősegítsük a faipari termelés-szervezés és vezetői tevékenység terén.

### 1. A hálótervezés alapfogalmai és tartalmi felosztása

A hálótervezés és irányítás — a komplex feladatok végrehajtása tervezésének azon módszere,

mellyel a végrehajtási tevékenység összessége a végső cél elérésére van irányítva és alapozva. Ebben a módszerben széles körben használatos a feladat végrehajtási munkatervének olyan grafikus ábrázolása vagy analitikus megfogalmazása, mely logikusan tükrözi a feladatok teljesítésének a sorrendjét, a feladatok közötti kölcsönös kapcsolatokat, valamint a végrehajtás időtartamát. Az adatok ismeretében lehetőség adódik a feladat végrehajtás tervezetének az optimalizálására a végrehajtás operatív irányítására, melyhez viszont a periodikusan összegyűjtött információk, és a megfelelő tervkorrigálások nyújtanak alapot. A hálótervezés két alapvető és szorosan összefüggő fogalmi meghatározással dolgozik, ezek: a *tevékenység* és *esemény*. A tevékenység alatt emberi munka (pl. a technológiai folyamat kidolgozása) vagy erőforrás kihasználása (pl. a munkadarab mechanikai megmunkálása) értendő, melyek teljesítése eredményeként az esemény bekövetkezik. A tevékenység két formáját különböztetjük meg: a tényleges és fiktív tevékenységet. A tényleges tevékenység időráfordítást követel, míg a fiktív tevékenység nem, ezért a tevékenységhez kell sorolni azon szükséges várakozási időtartamokat is, amikor a munkadarab megmunkálásra várakozik, vagy a kooperáló által szállítandó alkatrészekre kell várni. A fiktív tevékenység esetében a tevékenység két eseménye között (megelőző és következő) időráfordítás nem következik be.

*Eseménynek* nevezük a tevékenység konkrét végrehajtása útján kapott eredményt vagy eredményeket. Az esemény bekövetkezésének konkrét megfogalmazása kiküszöböli a félreértéseket, ezért mindenkor törekedni kell a szabatoságra, pl. a technológiai folyamat kidolgozása be van fejezve, a mechanikai megmunkálás be van fejezve, a befejezett esemény ugyanakkor egy újabb, következő tevékenység kezdeti pillanatát is jelenti.

Ellentétben a tényleges tevékenységgel, mely időbeni ráfordítást követel, az esemény csak a tevé-

kenység befejezésének a pillanatát foglalja magában, tehát időbeni ráfordítást nem igényel. Az egyes események konkrét megkülönböztetésére az alábbi fogalmak használatosak:

**Kezdeti esemény** — mely a hálótervben a legelső, kiinduló eseményt jelenti és tükrözi az egész komplex feladat teljesítésének a kezdetét (jele I.). Ilyen esemény pl. rendelkezés kiadása az üzemi rekonstrukció megszervezésére és végrehajtására.

**Befejező esemény** — mely visszatükrözi a kitűzött cél elérését, és a hálótervben újabb esemény kezdetét már nem jelenti (jele C).

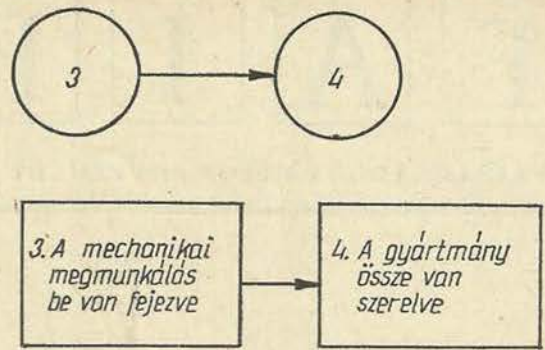
A kezdeti és befejező esemény között meg kell különböztetni néhány közbeeső eseményt is, melyek a tevékenység végrehajtásával kapcsolatosak, nevezetesen:

- a) az adott tevékenység kezdeti eseménye (jele i),
- b) az adott tevékenység befejező eseménye (jele j),
- c) megelőző esemény,
- d) következő esemény.

A hálótervben az eseményeket körökkel, vagy geometriai ábrákkal, vagy az események sorszámaival és pontos megnevezésével (1. ábra) ábrázoljuk. Ugyanakkor a tevékenységet a két esemény közötti nyíllal ellátott megszakítás nélküli vonal testesíti meg, mely egyben jelzi, hogy a tevékenység végrehajtásához bizonyos időtartamra van szükség. Magának a vonal hosszának és irányának nincs jelentősége, csupán célszerűsége javaslható a hálóterv olyan felépítése, hogy a kiinduló eseménytől a vonalak és nyilak iránya jobbra legyen. A fiktív tevékenység pedig szaggatott vonallal van ábrázolva. Magát a végrehajtás időtartamát lehet napokban vagy hetekben jelölni, a tevékenység össz-időtartamától függően, de e tekintetben meghatározó tényező lehet a hálóterv tartalmi mélység is.

Az események és tevékenységek együttes vizsgálata alapján megfogalmazott hálóterveken kívüli lehetőség van olyan hálóterveket is összeállítani, amikor a célkitűzés csak a tevékenységre vagy csak az eredményre van irányítva. A tevékenységre készített hálótervekben a végrehajtás sorrendisége ugyancsak geometriai ábrákkal van ábrázolva, és szaggatott vonal jelzi a közöttük levő összefüggést. Nagy hiányossága ennek a módszernek, hogy igen sok kiinduló információt igényel, azonkívül a tevékenység befejezésének a fogalmi meghatározása is sokszor nehézséget okoz. Az események alapján készített hálóterveknél ugyancsak geometriai ábrákat használnak az események jelölésére, s szaggatott vonal jelzi a sorrendiséget az események bekövetkezésének sorrendjében. Ez a módszer csak a legmagasabb szintű vezetésnél használható, amikor is a hálótervben az események között nem az egyes tevékenységeket, hanem a tevékenységek komplex mennyiségét kell elvégezni.

A hálótervben a tevékenységek bármilyen sorrendiségét is alkalmazzuk, amikor is a tevékenység befejező eseménye egybeesik egy következő tevékenység kezdeti eseményével, a két esemény közötti távolságot *útnak* nevezzük, s hosszát időtartamokban mérjük.



1. ábra. A hálóterv ábrázolásához használt jelölések

A hálótervekben az *utak* különböző típusát szükséges megkülönböztetni, nevezetesen:

- a) a teljes út vagy út — mely a kiinduló eseménytől (I) a befejező eseményig (C) tart,
- b) az adott eseményt megelőző út — mely a kiinduló (I) eseménytől az adott eseményig (n) tart,
- c) az adott eseményt követő út — mely az adott eseménytől (n) a befejező eseményig (C) tart,
- d) a tevékenység két eseménye i és j közötti út — mely a tevékenység két eseménye, i és j közötti utat jelzi, de ebben az esetben egyik esemény sem lehet a kiinduló vagy befejező esemény,
- e) kritikus út ( $T_{kr}$ ) — mely a kezdeti és befejező események közötti leghosszabb időtartamot igényli,
- f) laza út — mely összességében kevesebb a kritikus útnál, de a kritikus út egyes szakaszait magába foglalhatja.

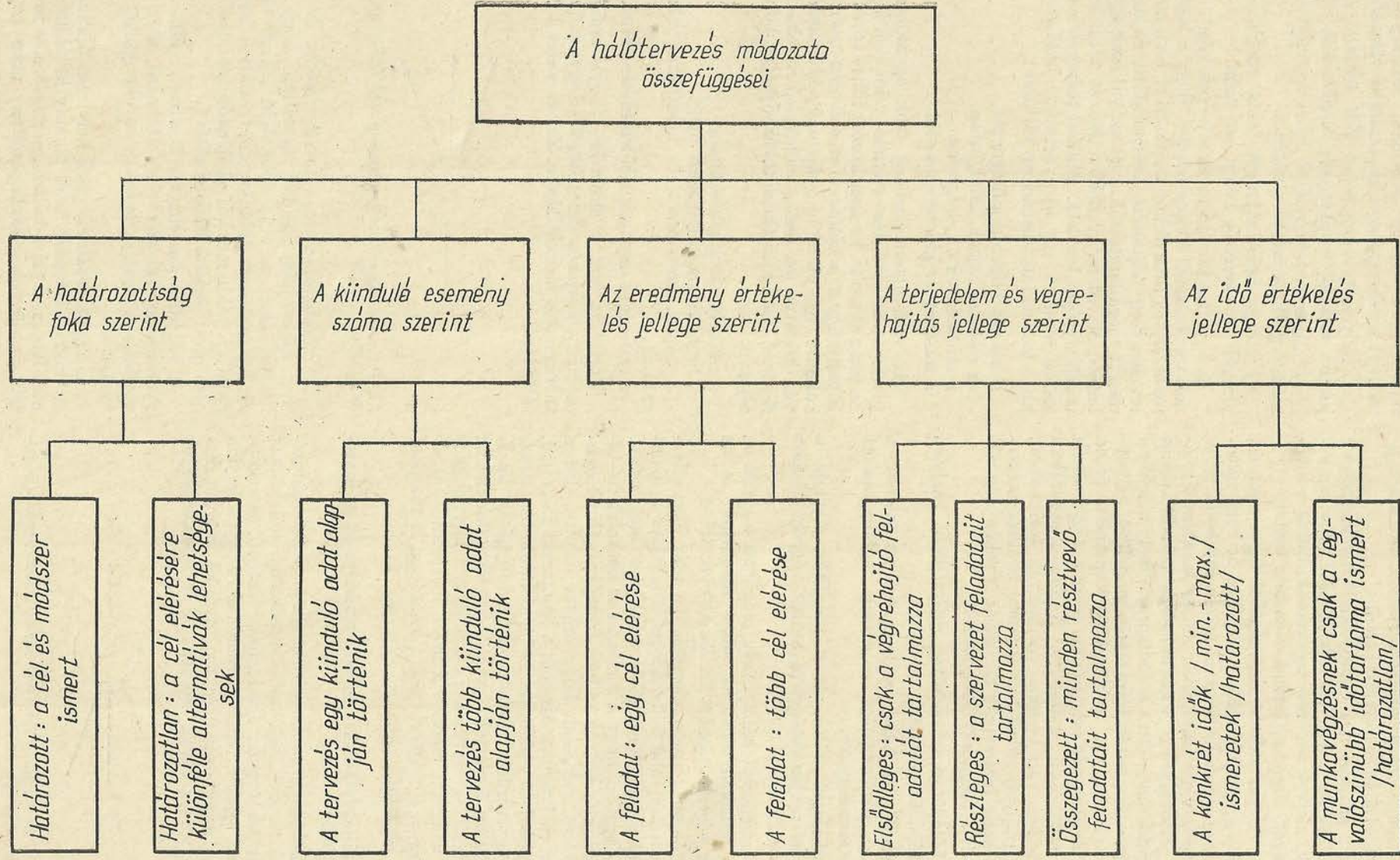
A tevékenységek végrehajtásához meghatározott *időtartamok* ( $t_i$ ) szükségesek. Ezeket azonban a legtöbb esetben számítások útján kell meghatározni, melyhez a kiinduló adatokat legtöbbször becsléssel állapítják meg. Így valamennyi tevékenységnél háromféle becsült időtartam fogalommal találkozhatunk:

- a) *minimális időtartam* ( $t_{min}$ ) az a legrövidebb időtartam, amely a legkedvezőbb esetben a tevékenység végrehajtásához szükséges,
- b) a *legalacsonyabb időtartam* ( $t_v$ ) — mely alatt a normális körülmények figyelembevételével az adott tevékenység végrehajtható,
- c) a *maximális időtartam* ( $t_{max}$ ) a leghosszabb időtartam, amely a legkedvezőtlenebb esetben is elegendő a tevékenység végrehajtásához.

Az *idő*, mint paraméter fogalmához tartozik még:

- a) az esemény befejezésének a legkorábbi határideje ( $T_{ek}$ ) — melyet meghatározhatunk, ha a kezdeti eseménytől a vizsgált eseményhez vezető utak közül az időben leghosszabb út mentén fekvő tevékenységnek időtartamát összeadjuk,
- b) az esemény kezdetének legkésőbbi határideje ( $T_{el}$ ) — melyet megkapunk, ha a vizsgált eseménytől a befejező eseményig vezető időben leghosszabb út mentén a tevékenységek időtartamát összeadjuk s az így nyert összeget a kritikus út időtartamából levonjuk.

A kritikus út időtartama ( $T_{kr}$ ) nem más, mint a kezdeti eseménytől a befejező eseményhez vezető



időben leghosszabb úton fekvő tevékenységek idejének összege, mely értelemszerűen azonos a komplex feladat átfutási idejével ( $A_t$ ).

A nem kritikus úton elhelyezkedő tevékenységek különböző nagyságú *időtartalékokkal* ( $T_c$ ) rendelkeznek, melyek ismerete ugyancsak fontos a tevékenységek végrehajtásának elemzése esetén.

Ezen időtartalékok nagyságától függ ugyanis, hogy a végrehajtás során a kritikus út nem változik-e meg, ha a kritikus úton elhelyezkedő tevékenységek végrehajtásának időtartamában eltolódások jelentkeznek. A hálótervezés metodikájában az alapidokumentum a hálódiaagram, mely magában foglalja a dinamikus információ modelljét, s melyben ábrázolva van a kölcsönös kapcsolat, és az egész tevékenység eredménye, mely a végső cél elérése érdekében szükséges. A háló-diagramban részleteiben van bemutatva: milyen sorrendben, mikor (milyen időre) mit és miért szükséges elvégezni, hogy biztosítsuk az összes tevékenység teljesítését a megadott határidőre.

A hálódiaagram tartalmi mélységétől függően megkülönböztetünk:

a) elsődleges hálót, mely magában foglalja a komplex tevékenységet és annak végrehajtásáért felelős személyeket,

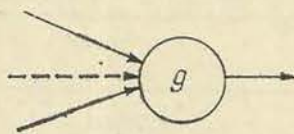
b) részleges hálót, mely magában foglalja a komplex tevékenységet és annak végrehajtásáért felelős szervezetet,

c) összegezett hálót, mely magában foglalja az összes tevékenységet az adott feladatnál és az annak végrehajtásáért felelős szervezeteket.

A hálótervezési rendszerek ma már igen elterjedtek (több, mint 300 módózat ismert), és a gazdasági élet legkülönbözőbb területére behatoltak. Attól függően, hogy a tervezéshez használható információk és adatok milyen formában állnak rendelkezésre, valamint, hogy milyen szintre, illetve milyen mélységben akarjuk a hálótervet készíteni, a végrehajtás módózata is igen különböző lehet. A legegyszerűbb módózatok összefüggéseit az *1. táblázatban* foglaltuk össze, mely megkönnyíti az áttekintést a tervezés időszakában s ugyanakkor a hálódiaagram megszerkesztése időtartamának és tartalmi mélységének vonatkozásában is támpontokat biztosít.

## 2. A hálóterv készítés néhány szabálya és az összeállítás ellenőrzése

A hálódiaagram megszerkesztése a tevékenységeknek, és azok végrehajtása eredményeként kapott események logikai sorrendben történő összekapcsolását jelenti. Annak érdekében, hogy a logikai kapcsolat biztosítva legyen, továbbá, hogy a diaagramba csak olyan események és tevékenységek



2. ábra. Egyidejűleg több tevékenység eredményeként következő esemény ábrázolása

legyenek feltüntetve, melyek az adott feladat végrehajtásához elengedhetetlenül szükséges valamennyi tevékenységgel kapcsolatba vizsgálni kell:

a) milyen tevékenységet kell feltétlenül befejezni a vizsgált tevékenység megkezdése előtt,

b) milyen tevékenységet lehet egyidejűleg egymással párhuzamosan elvégezni,

c) milyen tevékenységet lehet megkezdeni a vizsgált tevékenység befejezése után.

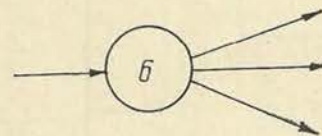
Az egymást követő tevékenységek végrehajtásának tervezésénél fontos feltétel, hogy a következő tevékenység csak akkor kezdhető el, ha a megelőző tevékenység teljesítése befejeződött, és az eredményt megállapították, más szóval csak egy meghatározott esemény bekövetkezése után lehet új tevékenységet kezdeni. Például tervezési és előkészítési munkák egy új gyártmány kidolgozásánál kb. a következő sorrendben történik:

- a feladat műszaki kidolgozása,
- az előzetes rajzok kidolgozása,
- a műszaki terv kidolgozása,
- a munkaterv kidolgozása stb.

Ha valamilyen esemény csak egy időben több tevékenység elvégzése eredményeképpen fejezhető be (még akkor is, ha ezek között fiktív tevékenység is van), úgy az a hálótervben a *2. ábra* szerint ábrázolandó. Így pl. az új gyártmány kivitelezésre elő van készítve (az összes előkészítő munka be van fejezve), ha a következő tevékenységek be vannak fejezve:

- a műhelyrajzok elkészültek,
- a technológia kidolgozást nyert,
- a gépek, szerszámok és készülékek biztosítva vannak,
- a szükséges anyagok rendelkezésre állnak.

Fordított eset is előfordul, vagyis amikor egy esemény befejezése lehetőséget ad egyidejűleg több tevékenység megkezdésére. Ezt az esetet a *3. ábrán* láthatjuk.



3. ábra. Ábrázolás ha egy esemény több tevékenység kiindulópontja

A hálódiaagramban a tevékenységek és események kapcsolatát úgy kell biztosítani, hogy a tevékenységeknél az  $i < j$  feltétel ki legyen elégítve. Az így felépített hálódiaagram rendkívül megkönnyíti a további munkát, és lehetőséget ad az adatok gépi úton történő feldolgozására.

A hálódiaagram megszerkesztése rendkívüli figyelmességet követel tekintettel arra, hogy logikus rendszerbe foglalja az összes tevékenységet és eseményeket.

Az egyes tevékenységek helytelen ábrázolása a következő számításoknál komoly hibákhoz vezethet. Éppen ezért a hálódiaagram előzetes felépítése (az események összekapcsolása) után szükséges

pontosan ellenőrizni a hálódiaagram összes elemeit, és megszüntetni azokat a hiányosságokat, melyek az események összekapcsolása során előfordulhatnak. A leginkább jellemző hiányosságok, melyek a leggyakrabban előfordulhatnak:

a) A tevékenységek azonos számjelzéssel rendelkeznek, vagyis a kezdeti és befejező esemény mindkét tevékenységnél azonos. Az ilyen hiba a párhuzamosan végezhető tevékenységek ábrázolásánál fordul elő (lásd 4. ábra). Ebben az esetben közbeeső eseményt és fiktív tevékenységet kell beiktatni, mint ez az 5. ábrán látható.

b) A hálódiaagramban nem lehet — kivéve a befejező eseményt — olyan esemény, amelyből legalább egy újabb tevékenység elvégzése ne következne (6. ábra). Amennyiben ilyen eseményt felfedezünk, az azt mutatja, hogy a hálóterv felépítésénél logikai hibát követtünk el, vagy az adott esemény, és az azt megelőző tevékenység senkinek sem kell, és semmiképpen nincs befolyással a végső cél elérésére.

c) A hálódiaagramban nem lehet — kivéve a kezdő eseményt — olyan esemény, melyet valamilyen tevékenység nem előzött meg. Az ilyen esemény jelenléte arról tanúskodik, hogy véletlen hibát követtünk el a modell felépítésénél, vagy pedig arról, hogy a tevékenységet, melyet a szóbanforgó esemény bekövetkezésének elvégzésére kell fordítani, nincs aki végrehajtsa. Ezért ezt az eseményt felül kell vizsgálni, s amennyiben szükséges a megelőző tevékenységet a hálódiaagramba be kell iktatni.

d) Elemezni kell nincsenek-e a hálódiaagramban olyan események, melyek zárt ciklust képeznek (7. ábra), vagyis amely a kiinduló eseményt önmagába vezet vissza. Ezt a tevékenység nyilainak irányából könnyen ellenőrizhetjük, és azt ki kell iktatni, mivel az ilyen zárt ciklusnak nem lehet meghatározott rangot adni.

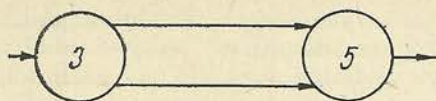
Az elsődleges hálótervet célszerű úgy ábrázolni, hogy a tevékenységeket ábrázoló vonalak ne keresztezzék egymást, miután a keresztezés nagymértékben megnehezíti a diagram áttekintését, és az események kapcsolatának logikai követését.

### 3. A tevékenységek végrehajtása, időtartamának tervezése

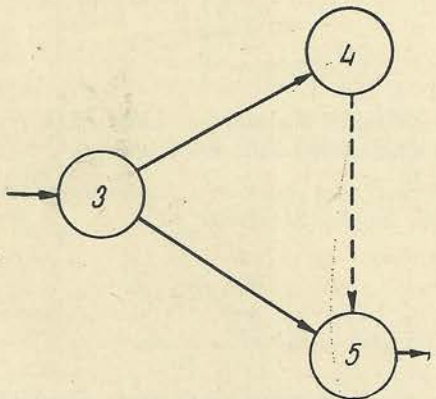
A hálódiaagram logikai felépítése és összekapcsolása után — melyben az események bekövetkezésének az időbeli sorrendiségét feltételezzük — kerülhet sor az egyes tevékenységek végrehajtásához szükséges időtartamok meghatározására. Elsőként az egyes tevékenységek elvégzésének az időtartamát határozzuk meg, majd azok ismeretében sor kerülhet a feladat végrehajtásának összes időértéke meghatározására.

A tevékenységek végrehajtására szükséges időtartamok megállapítására többféle módszer ismeretes, azokat alapvetően két csoportba sorolhatjuk:

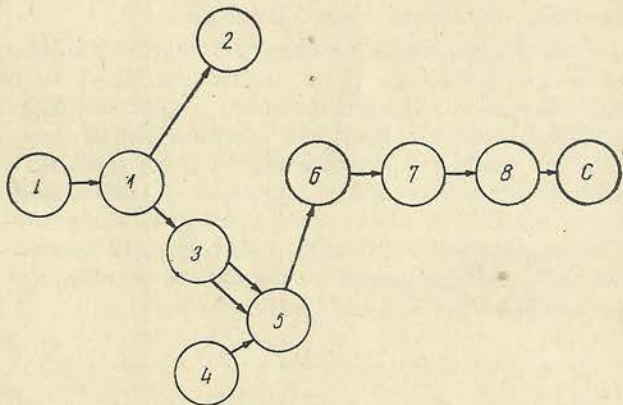
- a) határozott időtartam.
- b) határozatlan időtartam.



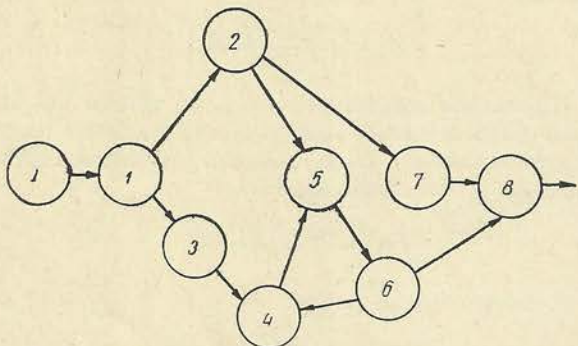
4. ábra. Hiba a párhuzamosan végzett tevékenységek ábrázolásánál



5. ábra. Fiktív tevékenység beiktatása a párhuzamosan végzett tevékenységeknél



6. ábra. Az események hibás összekapcsolása



7. ábra. Zárt ciklus a hálódiaagramban

A határozott időtartam tervezésénél minden tevékenységhez egyetlen időtartamot rendelhetünk, viszont ezen időértékek csak azoknál a tevékenységeknél nyújtanak biztos támpontot, ahol a folyamat műszaki előírása az időszükségletet egyértelműen meghatározza (műszaki norma). A tevékenységek időtartamának jellemzésére, ahol csak lehetséges, célszerű ezt a módszert alkalmazni. Sokkal nagyobb azonban azon tevékenységek száma, ahol határozott időtartam helyett a határozatlan időértékekkel vagyunk kénytelenek számolni, s itt a statisztikai adatokat, illetve a valószínűségszámí-

tás nyújtotta lehetőségeket kell kihasználni. A statisztikailag megállapítható időértékekből a tevékenységek várható időértékét ( $t$ ) a számtani átlagképzés ismert módszere szerint határozhatjuk meg, vagyis:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

ahol  $t_i$  a korrigált statisztikai időértékek  
 $n$  a statisztikai időadatok száma.

A tevékenység idejének szórásnégyzete ( $\sigma^2$ ) ugyancsak meghatározható:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t)^2}{n}$$

A valószínűségszámítás és ismert eloszlásfüggvények felhasználásával két módszer is alkalmazható az ún. kettős és hármas becsléssel történő tevékenységi időtartam meghatározására.

Ebben az esetben a tevékenység végrehajtásához szükséges minimális ( $t_{\min}$ ), maximális ( $t_{\max}$ ), és a legvalószínűbb ( $t_v$ ) időtartamokat a végrehajtásért felelősök előzetes becslések alapján adják meg, melyből azután a tevékenység végrehajtásának a várható idejét ( $t$ ) meghatározhatjuk. A  $t$  érték meghatározásánál a béta valószínűségi eloszlás törvényszerűségéből indultak ki, és a hármas becsléssel (50% valószínűséggel) a következő összefüggést javasolják felhasználni (PERT módszer)

$$t = \frac{t_{\min} + 4 \cdot t_v + t_{\max}}{6}$$

A várható időtartam szórásnégyzete ebben az esetben.

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_{\max} - t_{\min}}{6} \right)^2$$

Ugyancsak megállapítható a ( $t$ ) értéke két becsült adat felhasználásával is a következő összefüggéssel, melyet D. I. Golenko [4] szovjet matematikus javasol felhasználni:

$$t = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5}$$

A szórásnégyzet pedig:

$$\sigma^2 = 0,04 \cdot (t_{\max} - t_{\min})^2$$

A kettős és hármas becsléssel történő számítás végső eredménye közötti különbség elhanyagolható számszerű különbséget eredményez, ezért bármelyik biztonsággal alkalmazható. Viszont éppen abból kifolyólag, hogy a legvalószínűbb időtartam becslése a végrehajtók részéről a legtöbb esetben nehézségekbe ütközik, az utóbbi módszer alkalmazása kezd a gyakorlatban jobban elterjedni. Az ismertetett módszerek valamelyikének a felhasználásával viszont a hálódigramban szereplő valamennyi tevékenység végrehajtásának várható idejét, és annak szórásnégyzetét ( $\sigma^2$ ) meg kell határozni, mert csak ezen időtartamok felhasználásával

lehet az események megvalósulásának határidejét megállapítani.

#### 4. A kritikus út és időtartamának meghatározása.

A hálódigramban kijelölt feladatok végrehajtása határidejének ismerete mind gazdasági, mind vezetés-technikai szempontból igen fontos. A kisebb számú eseményeknél és tevékenységeknél a várható időtartamot a hálódigramon közvetlenül meghatározhatjuk. Ebben az esetben először meg kell határozni a tevékenységidőt, legkorábbi és legkésőbbi eseményidőpontokat. Ezután előről, a kezdeti eseménytől a befejező esemény irányában részösszegezéssel összeadjuk a tevékenységi időket. Ha egy eseménybe több tevékenység fut össze, a legnagyobb időértékkel számolunk. Ezután a befejező eseményből kiindulva visszafelé is kiszámítjuk a legkorábbi eseményidőpontokat úgy, hogy a rész-kivonatokkal kivonjuk a tevékenységi időket. Ha egy eseményből több tevékenység indul ki, úgy a legkisebb értékekkel számolunk tovább.

A számítások elvégzése után a hálódigramon mindig találunk legalább egy olyan utat, ahol az eseményidőpontok azonosak, s ez az út a kritikus út, mivel a tevékenységek végrehajtásának időtartama ezen útvonalon a leghosszabb. A kritikus út időtartama az úton elhelyezkedő tevékenységi idők összegével egyenlő, vagyis:

$$T_{kr} = \sum_{i=1}^n t_i$$

ahol  $t_i$  a leghosszabb (kritikus) út tevékenységeinek várható ( $t_v$ ) tevékenység időtartama.

A szórásnégyzetet egyszerű összegezéssel határozhatjuk meg:

$$\sigma_T^2 = \sum_{i=1}^n \sigma^2$$

A nagyobb hálódigramoknál ezen módszer nem alkalmazható. Ilyen esetben táblázatos módszerben célszerű a tevékenységidők és a kritikus út hosszának a meghatározása.

Amennyiben ismert a  $T_{kr}$  és  $\sigma_T$  értéke a feladatok várható teljesítésének a határidejét meghatározott valószínűséggel kiszámíthatjuk a következő összefüggés felhasználásával.

$$T_v = T_{kr} + u \cdot \sigma_T$$

ahol  $u$  értékét a kívánt valószínűségi szintekhez a normális eloszlás táblázataiból vehetjük (95% valószínűség esetén az  $u=1,64$ , míg 99,9% valószínűségnél  $u=3,10$ ).

Az így kapott időérték összehasonlítható a program célkitűzésének határidejével ( $T_h$ ), melyből a határidő-betartás biztonságának várható mértékét is meghatározhatjuk. E célra a következő összefüggéssel kapott számszerű értékekből lehet a határidő betartására következtetni:

$$p = \frac{T_h - T_v}{\sigma_T^2}$$



Amennyiben a  $p=0,25$ , a kockázat igen nagy, és a tervezett határidő betartása igen veszélyeztetett, ha az érték  $0,25 < p < 0,60$ , a kockázat normális, míg a  $0,60 < p \leq 1,00$ , a biztonság igen nagy s ez általában a túlzott biztonsággal történő tervezés eredménye, mely indokolatlan mértékű eszköz, és anyagi ráfordításokat takar. A normális kockázat keresésére, a másik két esetben az újratervezés elrendelése mindenképpen indokolt. A nagy kockázat esetében az átdolgozásnál célszerű biztosítani a  $T_v = T_h$  egyenlőséget.

### 5. A hálódiaagram elemzése és optimalizálása

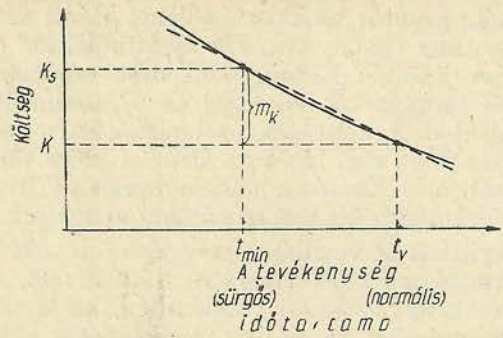
A hálódiaagramban szereplő tevékenységek költségeit is tervezni kell, ha azt gazdasági megfontolások indokolják. A költségtervezés módszerének megválasztása attól függ, hogy csak a terv végrehajtásának a költségkihatása, vagy a minimális önköltség vagy a maximális gazdasági hatékonyság vonatkozásában akarjuk-e a hálótérket optimalizálni. Ha csak a terv költségkihatása érdekel bennünket, úgy a hagyományos előkalkulációs módszer alkalmazása megfelelő biztonságot ad. Itt azonban a tevékenységeknek csak a közvetlen költségeit célszerű vizsgálni, míg a közvetett költségeket a teljes hálódiaagram összköltségének kiszámításánál kell figyelembe venni.

A kettős kalkuláció módszerét kell alkalmazni akkor, ha a hálóprogram végrehajtásának minimális összköltségére, vagy a maximális gazdasági hatékonyságra történő optimalizálást kívánjuk elvégezni. Feltétel: a tevékenységi időt, és a tevékenység végrehajtásának költségeit kis szórásértékekkel lehessen megvalósítani. A számítás menete: első lépésként normál előkalkuláció költségszámítást végzünk, és keressük a tevékenységi időhöz ( $t$ ) tartozó költségráfordítást ( $K$ ). A második lépésben sürgős végrehajtás esetére számítjuk ki a költségeket. Itt a minimális tevékenységi időhöz ( $t_{\min}$ ) függőváltozóként a ( $K_s$ ) költséget rendeljük. Itt mindig fennáll a következő egyenlőtlenség:  $K_s > K$ . Harmadik lépés, hogy meghatározzuk az egységnyi időmegtakarítással járó költségnövekményt ( $m_k$ ), melyhez a 8. ábrán látható jelöléseket és fogalmakat használhatjuk. Ebből látható, hogy a költségnövekedési mutató ( $m_k$ ) értékét csekély hibával az idő-költség-görbe két pontján átmenő egyenes iránytangensével fejezhetjük ki, vagyis:

$$m_k = \frac{K_s - K}{t - t_s}$$

A legegyszerűbb hálótervezési módszer jelenleg, melyben kiinduló adat és információként csak az időparaméterek vannak feltüntetve, és hiányoznak a tevékenység költségei, a tartalékok, más szóval ezzel a módszerrel a komplex feladat teljesítésének optimalizálását csak időben lehet megtervezni. Ez a módszer egy cél vagy feladat, pl. géptervezés vagy valamilyen kutatási feladat végrehajtásának megtervezésére ajánlható.

A hálódiaagram elemzése a számítási anyagok vizsgálatára van alapozva, és lehetőséget nyújt a hálódiaagram strukturájának vizsgálatára a teljesítés valamennyi szakaszában, a tevékenységek



8. ábra. Költségtervezés elvi sémája

végrehajtója leterhelésének felmérésére, továbbá arra, hogy a végrehajtás sorrendiségét a nem kritikus zónába toljuk el. Az elemzés és optimalizálás egyidejűleg végezhető. Az elemzés elsősorban a végrehajtás határidejének a rövidítését célozza, míg az optimalizálás az időtartamok kihasználási lehetőségeit és a költségek alakulását vizsgálja.

A nem kritikus úton elhelyezkedő tevékenységek csoportja végrehajtásának összetettségére az ún. feszültségi együttható értékének alakulásából ítélhetünk. Minél nagyobb az együttható értéke, annál nehezebb a vizsgált tevékenységeket határidőre végrehajtani, és fordítva, minél kisebb, annál nagyobb a tartalék. A feszültségi együttható értékét ( $\alpha$ ) megkapjuk a következő összefüggésekből:

$$\alpha = 1 - \frac{T_c}{T_{kr} - T'_{kr}}$$

A fenti összefüggésben szereplő jelölések:

$T_c$  a tevékenység teljes időtartaléka

$T_{kr}$  a kritikus út időtartama

$T'_{kr}$  a kritikus úton elhelyezkedő tevékenység időtartama a vizsgált szakaszon.

A feszültségi együttható ismerete lehetőséget ad ismételten elemezni az elsődleges hálódiaagramot újabb szempontok szerint.

A hálódiaagram már egymagában is értékes adatokat és információkat ad a vezetés számára mind a tervezés, mind az ellenőrzés vonatkozásában. Mégis a legnagyobb előnyeként azt kell kiemelni, hogy a feladatok végrehajtásának optimalizálására is felhasználható. Az optimalizálás, mint arra már korábban rámutattunk — az átfutási időre, és az összköltség minimalizálására végezhető el.

Az optimális időtartam meghatározása nem más, mint a kritikus út vagy az azt meghatározó utaknak a rövidítése. Ezt megvalósíthatjuk:

— a tevékenységek logikailag megengedhető párhuzamosításával,

— a tevékenységek résztevékenységekké való bontásával,

— külső kooperációk megszervezésével,

— a tevékenységi idők csökkentésével,

— a végrehajtás fejlettebb, hatékonyabb szervezésével.

Ha ezen szempontok figyelembevételével vizsgáljuk meg a kritikus úton elhelyezkedő tevékeny-

ségeket, jelentős csökkentést lehet elérni az első változathoz viszonyítva. Ha az átfutási idő csökkentése jelentős költségnövekedést eredményez, döntés tárgyát képezi, hogy az az eredményben megtérül-e? A költségek optimalizálása vonatkozásában is az első lépés az átfutási időre történő optimalizálás. Ezután a hálódiaagramot a közvetlen költségek alakulása szempontjából vizsgáljuk.

A kritikus út vonalán elhelyezkedő tevékenységek költségmutatóit vizsgálva nyilvánvaló, hogy időt csak úgy célszerű csökkenteni, ha azokat a tevékenységeket gyorsítjuk, melyeknél a költség-növekmény ( $m_k$ ) értéke a legkisebb, vagyis a gyorsítás a legkisebb költségnövekedést eredményezi. Így egy olyan tervhez jutunk, melynek az átfutási ideje rövidebb, de a közvetlen költsége nagyobb. Ezt az eljárást addig lehet folytatni, míg el nem érkezünk a közvetett költségek együttes figyelembevételével az összköltség minimum pontjához.

A hálótervezés elvén felépített feladatok végrehajtásának ellenőrzési módszere is egyszerűsödik. A tevékenységek tényleges alakulásának követésével a tervezett és tényleges adatok folyamatos különbség képzésének figyelésével a vezetőknek módjában áll nemcsak a feladat végrehajtásának pillanatnyi állását ismerni, hanem — amennyiben szükséges — az újra optimalizálást elvégezni. Ez tehát a döntésekért felelős személy részére a döntések hozatalához rendkívül értékes információkat biztosít, s ezen keresztül a visszacsatolás elvén működő legmagasabb szintű irányítás és vezetés igényeit is képes kielégíteni. A tevékenységek végrehajtása alakulásának a követésére a hálódiaagram bonyolultságától függően más és más módszer alkalmazható: legegyszerűbb, ha magán a hálódiaagramon a megtervezett tevékenységek alatt a teljesített tevékenység vonalakat, illetve eseményeket jelzik, de a bonyolultabb programok esetén az időszakos jelentések bekérése is elengedhetetlen. A bonyolultabb programok esetén az elektronikus adatfeldolgozás megkönnyíti a munkát, mely rendszer különösen az újra optimalizálás vonatkozásában jelent igen nagy segítséget.

## Befejezés

A hálótervezés, mint a korszerű vállalatvezetés egyik módszere jellemezhető. Széleskörű alkalmazása a vezetést a tudomány és technikai színvonal mai igényeinek megfelelő szintjére emeli, s ezáltal jelentős mértékben növeli a vezetői munka hatékonyságát.

A hálótervezés alkalmazása lehetőséget ad a vezető részére a kitűzött feladatok egészének logikus áttekintésére, a célok felismerésére, a cél eléréséhez szükséges tevékenységek tervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

A hálótervezés, mint vezetési módszer a bűtőipar termelőtevékenysége irányításának jelenlegi szintjén előnyösen használható:

— az alapvető beruházások és rekonstrukciók tervezésénél és kivitelezésénél

— az új gyártmányok bevezetésének kidolgozásánál,

— az új technika és technológia bevezetésének tervezésénél és gyakorlatánál,

— a sorozat- vagy tömeggyártás megszervezésének előkészítésénél és végrehajtásánál,

— a termelőtevékenység gazdaságos végrehajtásának megszervezése vonatkozásában.

A hálótervezés a korszerű vezetésnek csak egyik eszköze, s alkalmazásá csak a vezetők elméleti és gyakorlati ismereteinek összeforrásával biztosítja a kitűzött célok — az irányítás magas szervezethez, és a gazdasági hatékonyság — elérését.

## IRODALOM

1. *I. M. Razumov, L. D. Belova, M. I. Ipatov, A. V. Proszkurjakov*: Szetevuje grafiki v planiroványii. Moszkva. 1967.
2. *Papp Ottó*: Hálótechnika alkalmazása a vezetésben. Kézirat. Országos Vezetőképzési Központ kiadvány. 1970.
3. *Greiner János*: Hálós tervezés, programozás. KGM Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézet Évkönyve. 1965.
4. *D. I. Golenko*: Teoretiko-verojátnosztijnje voproszi szetovovo planiroványija po vremeniji. Moszkva. 1965.

## Egyesületi hírek

Az Épületasztalosipari Szakosztály 1970. június 18-án tartotta a nyári szünet előtti vezetőségi ülését.

\*

A Fűrész-Lemezipari Szakosztály rendezésében a Sateko Oy finn cég mérnöke, *Pentti Salanterä* úr, 1970. június 10-én „A faanyagmozgató, szállító gépekről” címmel tartott előadást.

\*

Az Oktatási Bizottság 1970. június 11-én és július 9-én tartotta soron következő üléseit.

\*

Az Építőipari Tudományos Egyesület 1970. június 24-én a Desowag—Bayer Holzschutz

GmbH cég (NSZK) közreműködése mellett filmvetítéssel és árubemutatóval egybekötött egynapos előadássorozatot tartott „*A korszerű favédelem és faápolószerek, különös tekintettel a külső és belső faburkolatokra*” címmel.

\*

A FATE Ifi-klub 1970. június 26—27-én autóbuzskirándulást rendezett Szlovákiába.

\*

A Bútoripari Szakosztály tagjai 1970. július 28-án egynapos tanulmányút keretében Veszprém—Fajsza, a Rádió és Televízió Kávégyárba látogattak el.

*Dr. J. T.*

KETTLER PÁL:

# ÉVM Épületasztalosipari és Faipari Vállalat fejlődése



A magyar épületasztalosipar kialakulása szorosan összefügg a szocialista állami ipar megteremtésével. Kimondottan épületasztalosipari vállalatok tulajdonképpen alig léteztek a felszabadulás előtt.

Miután az állami építőipart megszerveztük — kiderült, hogy a kapcsolódó szakmák érdekében is tenni kell valamit. Egész sereg kis faipari üzemet államosítottunk. Ezekből, valamint az építőipari vállalatok vertikumaiból alakultak ki az épületasztalosipari vállalatok.

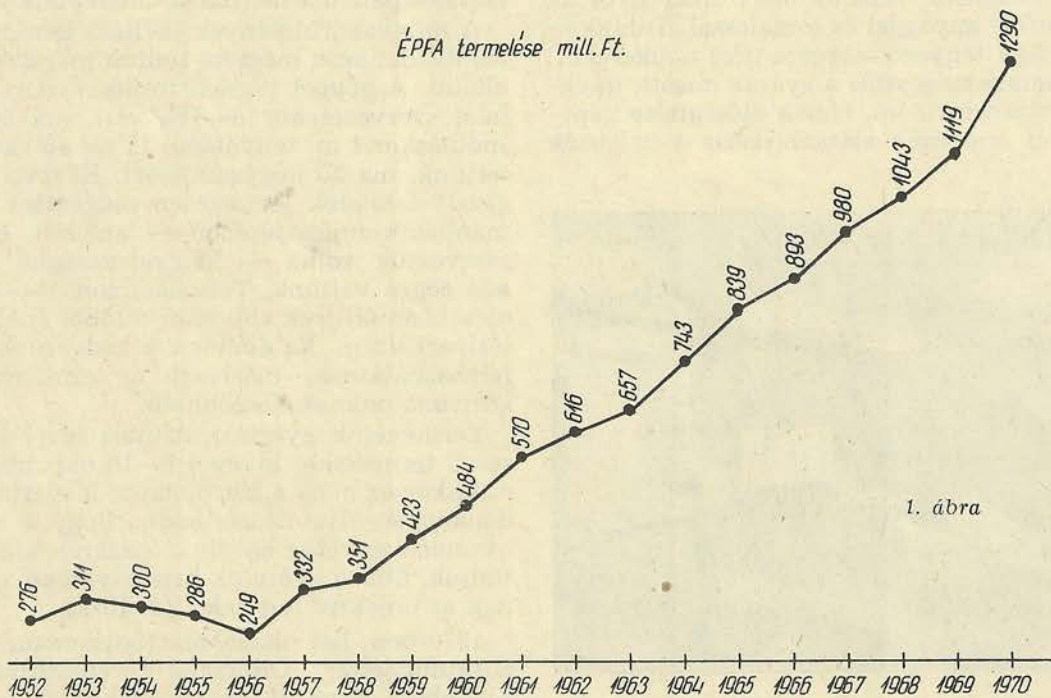
Az első teljes évben — 1952-ben — az új szervezet már 1540 munkást foglalkoztatott és mintegy 240 millió forint értékben készített ajtót, ablakot, meg egyéb faipari terméket. Egy év

múlva megalakult a parkettaüzemünk, és 100 ezer négyzetméter parkettát gyártott a kibontakozó lakásépítéshez. Nem sok idő múltán kialakítottuk a beépített bútorok gyárát Lágymányoson, és 1962-ben megindult a termelés a Redőnygyár makói üzemében.

A felsorolásnál, a valóság sokkal több. A fejlődés ütemét érzékelteti az 1. ábra.

A grafikon mögött — aki az életet ismeri — láthatja, érezheti az emberek erőfeszítését, szorgalmát, lelkesedését. Vállalatunk közel húszéves fejlődésének legjelentősebb eredménye az, hogy viszonylag kis befektetéssel, döntően kis üzemek továbbfejlesztésével, a munka célszerű megosztásával, szervezésével, „okos” gépek,

ÉPFA termelése mill.Ft.



1. ábra



3. ábra

szerszámok konstruálásával, és mindezek nyomán túlnyomórészt betanított munkásokkal tudtuk elérni azokat.

Alapjaiban változott meg az épületasztalosipar. Az évtizedeken keresztül bevált szerkezetek egy része az új igényeknek már nem felelt meg, módosításra szorult, mert nem győztük előállításukat anyaggal és asztalossal. Tulajdonképpen négy tényező alapozta meg a sikereket: az erős munkamegosztás a gyárak között, törekvés a sorozatgyártásra, ennek elősegítése gépesítéssel, és mindezek alátámasztása a dolgozók

aktivitásával, akik a szocialista munkaverseny kiszélesítésével rendre túlteljesítették terveiket.

Az állam nagymértékben hozzájárult a fejlesztéshez. Nem sokkal az államosítások után megépült a soproni gyárunk, mely Közép-Európa egyik leghatékonyabban dolgozó épületasztalosipari üzeme. (Lásd címképünk.)

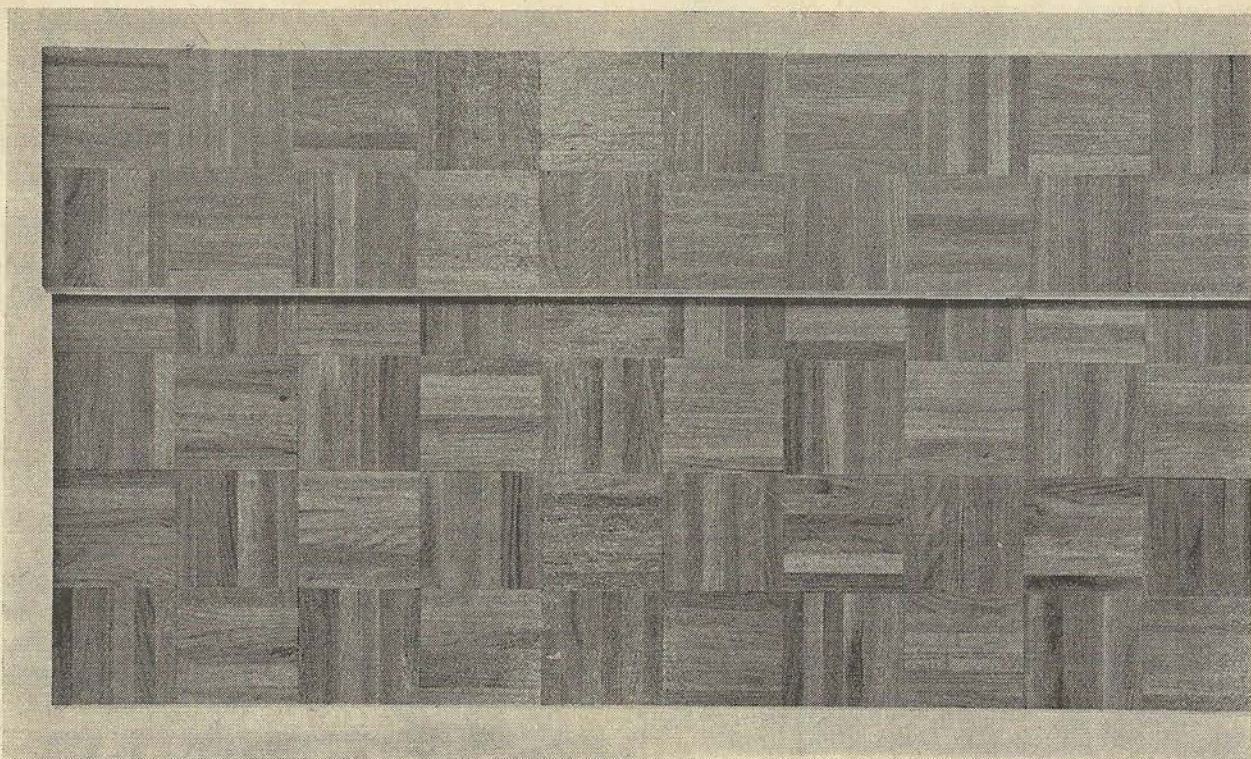
A munkakörülmények javítása kezdettől fontos feladat volt, mégsem tudtuk maradéktalanul ellátni. A géppel végzett munka aránya a vállalat szervezésekor 6—7% volt, ma 50—60%. Induláskor 1 m<sup>3</sup> fenyőfából 11 m<sup>2</sup> ablakot készítettünk, ma 25 négyzetmétert. Közben az üvegezett felületek lényegesen megnöttek. Gyártmányaink fejlesztésében — anélkül, hogy ezt szerveztük volna — Magyarországon mértékadó céggé váltunk. Termékeinket 15—30%-kal olcsóbban állítjuk elő, mint a többi épületasztalosipari üzem. Ez döntően a kedvezőbb anyagfelhasználásnak, másrészt a termelékenységi színvonalunknak köszönhető.

Termékeink gyártási átfutási ideje (az egyszerű termékeket kivéve) 7—18 nap, míg az induláskor ez néha a két hónapot is elérte. Tulajdonképpen eljutottunk addig, hogy a korszerű termelészervezés bevált módszereit alkalmazni tudjuk. Ebben gyáraink bármelyikénél megvan-nak az objektív feltételek (3. ábra).

1970-ben hat üzemben (Sopronban, Baján, Kiskunhalason, Óbudán, Ferencvárosban és Zuglóban) közel 50 ezer lakáshoz elegendő aj-



4. ábra



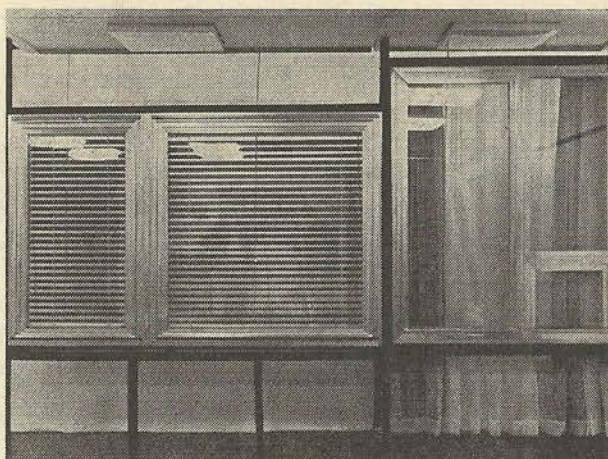
5. ábra

tót-ablakot gyártunk — de Magyarországon évente 65—70 ezer épül. Ez meghatározza további tennivalóinkat.

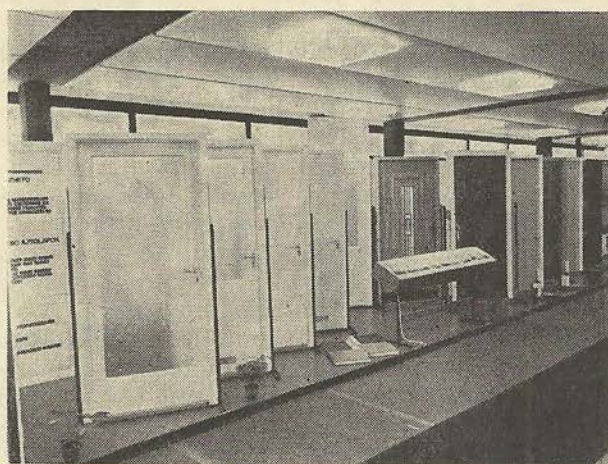
Mi látjuk el az állami lakásépítést beépített konyhabútorokkal és gardrószekrényekkel. Minősége és ára a követelményeknek általában megfelel, de a választékot bővítenünk kell. Erre technikailag felkészültünk, az év második felében fautánzatú bútorokat is tudunk szállítani a vevőinknek. Létezésének 10 esztendeje alatt lágymányosi gyárunk a termelését tizenhatszorosára emelte és a hirtelen növekvő, új követelményeknek eleget tud tenni (4. ábra).

Parkettagyártásunk számottevő, 1970-ben mintegy másfél millió négyzetméter. A budapesti gyárunk készíti — vevőink megállapításai szerint — a legjobb minőségű normálparkettát, a kecskeméti gyárunk pedig a panel és a mozaikparketta, valamint a normálparketta termelésében szerzett jó hírnevet. Ez nagyon szükséges is, hiszen a budapesti gyárunk a város szívében, a Pozsonyi úton ékelődött be, megszüntetés előtt áll, másrészt a házgyárak egyre inkább a kevesebb helyszíni munkával járó, táblás parkettát igénylik (5. ábra).

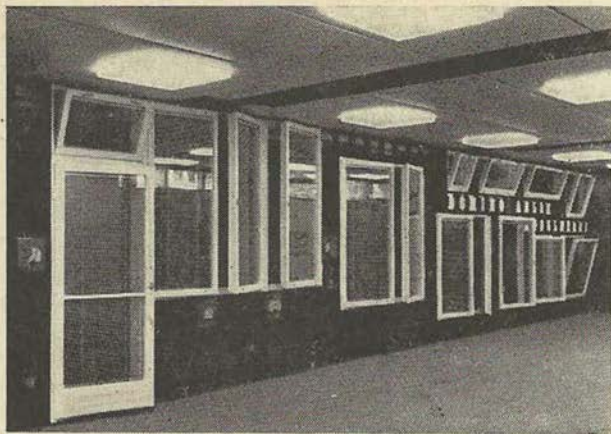
Redőnygyárunkban negyedmillió négyzetméter faredőny, 60 ezer négyzetméter vászonredőny és 80 ezer négyzetméter alumíniumzsaluzia készül. A fejlődés a zsaluziáé, mert magasabb igényeknek is megfelel és ami fontos — most már hazai alumíniumból, hazai alapanyaggyártó üzemekben készülhet és lényegesen pótolhatja az egyre nagyobb gondokat jelentő import fenyőfát (6. ábra).



6. ábra



7. ábra



8. ábra

Kőbányai gyárunkban gyakran készülnek olyan termékek, melyek hirdetik, hogy mire képesek a mai eszközökkel az asztalosok. Számítatlan irodaház, úgyszólván valamennyi luxus szálló, a KGST palota Moszkvában stb... jelenti a fejlődés határköveit. A kiváló minőségű termékek megszerzik az újabb vevőket. Nem is nagyon győzzük az igényeket kielégíteni.

Az idei Budapesti Nemzetközi Vásár összegezte a megtett utat: olyan modulrendszerű ablakokat, erkélyajtókat tudunk tömegesen gyártani, ami a tervezők, beruházók, kivitelezők igényeit

kielégíti, változatos homlokzati megjelenítést biztosít (7., 8. ábra).

Ajtóinkat a házépítő kombinátok részére, már az idén nagyrészt felületkezelten, utólag szerelhető technológiával tudjuk szállítani, tömeggyártásban is lehetségessé vált a magasabb igények kielégítése.

A parkettapanelünkkel az építkezéseken már alig van munka —, de ha az építőipar fogadná — már lakkozott kivitelben vásárolhatná meg tőlünk.

A faredőny mellett sorozatban gyártunk műanyagredőnyt, a relaxa, a vászonredőny a két üveg közé került.

Beépített konyhabútorainkról, igényesebb gardróbszekrényeinkről csak elismeréssel szóltak. A további szó itt is a megrendelőé, a tömeggyártásra itt is felkészültünk.

Az elmúlt húsz évben a döntő az volt, hogy legyen elegendő ablak, ajtó, parketta, redőny és beépített bútor. A régi út mai folytatása ennél lényegesen szélesebb: sokkal többet, nagyobb használati értékkel bírót, sokkal jobb minőségben és olcsón kell termelni.

A feltételek adottak, a célokat meg is valósítjuk. A legfontosabb, hogy a rendelkezésre álló szellemi és fizikai kapacitást e cél érdekében az eddiginél jobban hasznosítsuk.

# B E L F Ö L D I H Í R E K

---

A Budapesti Faipari Szövetkezetek Termékforgalmi Társulása 11 millió forintot kapott műszaki fejlesztésre. Az összeget a stíl bútorok gyártásának gépesítésére használják fel. Az Artexnak így 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal több árut adnak át külföldi értékesítésre.

\*

Magyar fővállalkozásban faforgácslapgyár ünnepélyes átadására kerül sor Görögországban. A NIKEX és a KGM Gépexport Vállalat által 1966-ban megkötött külkereskedelmi szerződés alapján fejeződött be a görögországi Kalampakában az évi 6200 t kapacitású gyár szerelése és meleggüzemi próbája. Az első görögországi faforgácslapgyárhoz az építészeti terveket is magyar mérnökök dolgozták ki.

A gazdaságos faforgácslap-gyártás elve — és ennek alapján fog termelni az átadott gyár is —, alacsonyabb értékű fafajtákból fűrész- és lemezipari hulladékból olyan terméket állítanak elő, amely a hagyományos bútorlapok minőségével nemcsak egyenértékű, hanem sok esetben felül is múlja azokat. A görögországi üzem tervezésénél biztosították a későbbi üzembővítés lehetőségét is.

A gazdaságos gyártást az ún. „Bandtablett” eljárással biztosítják. Ennek lényege a technológiai újszerűségen túl, hogy az egy faforgácslapra fordított gyártási idő jelentősen megrövidül.

\*

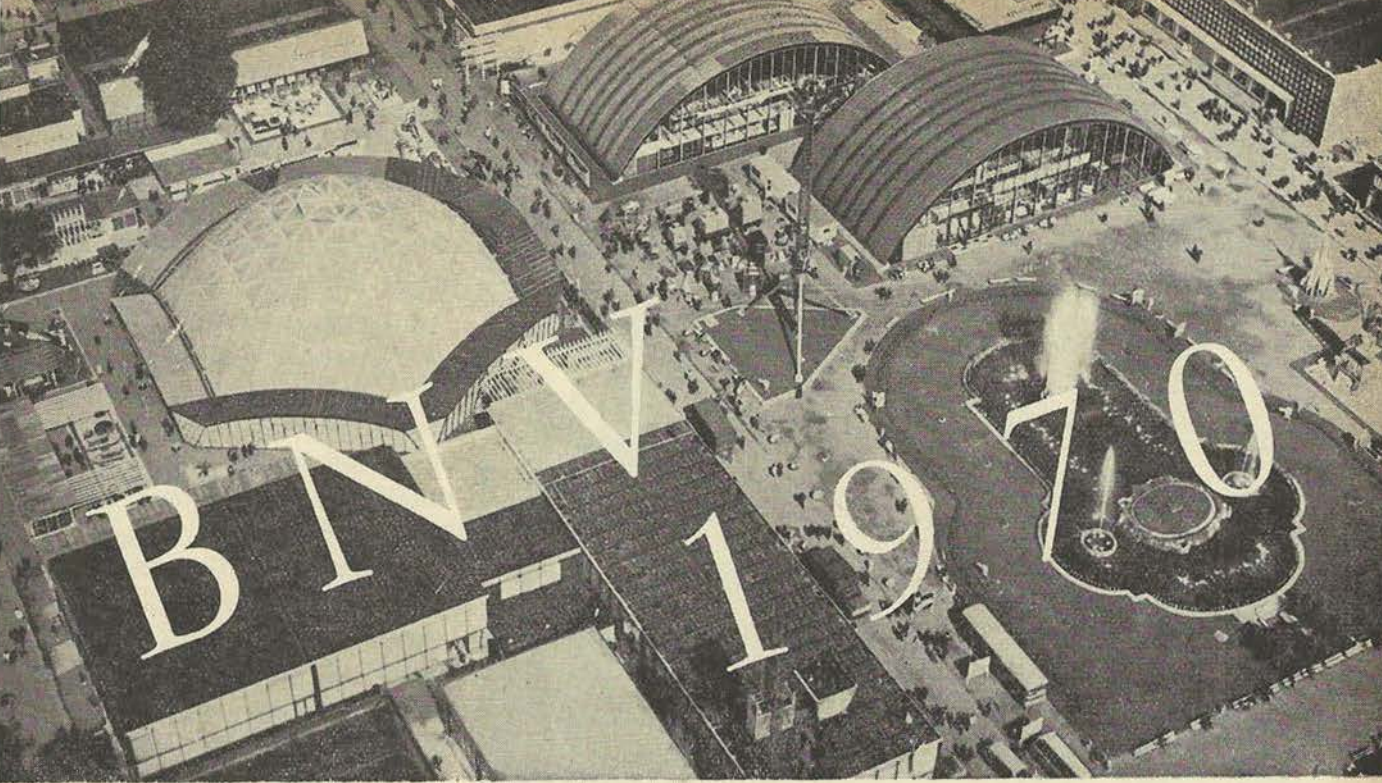
Az 1970. augusztus 28—szeptember 20-ig megrendezésre kerülő 67. Országos Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Kiállítás és Vásár keretében az erdészeti és faipari bemutató is hűen tükrözi azt a fejlődést, amit a fagazdaság az elmúlt 25 év során elért.

Nem kis eredmény az, amelyről a kiállításon a vásár látogatói előtt is számot ad, mert 1945-ben az ország területének csak 12,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a volt erdő, ma pedig ez az arány mintegy 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ra növekedett. A fejlődés jelentős, mivel több mint 300 000 hektár erdőt telepítettek hazánkban az elmúlt negyedszázad alatt.

A fagazdaság kiállítása — 22 erdészeti és 23 faipari eredmény bemutatásával — megismer-teti a vásár látogatóival azt a folyamatot, ami az élőfa nevelésétől a feldolgozásig a fával történik.

Dr. J. T.





A „Faipar” előző számában tájékoztatást adtunk a BNV fejlődéséről, valamint az ez évi bútorkiállításokról. A Szövetkezeti Bútoripar által kiállított bútorokról.

#### *Állami Bútoripar termékeinek bemutatója*

Az idei BNV-n az állami bútortoripari vállalatok:

Budapest Bútoripari Vállalat,  
a győri Cardo Bútorgyár,  
a Tisza Bútorgyár,

a Szék- és Kárpitosipari Vállalat

mutatták be a fejlesztési területekben szereplő bútorújításokat.

#### **Budapesti Bútoripari Vállalat**

A BUBIV a korábbi évekkel szemben ez évben nem állította ki a már forgalomban levő termékeit, kizárólag a fejlesztési programjában szereplő, „Szisitem”-rendszer alapján összeállított, különböző célokat szolgáló összeállítások szerepeltek.

A vállalat alapvető célkitűzése a bemutatott bútorok összeállításánál az volt, hogy

1. a legszelebb vásárlói igényeknek megfelelő, nagy szériában gyártható, modern lakószoba bútorokat mutasson be;
2. a bemutatott lakószoba bútorok feleljenek meg a korszerű nagyüzemi gyártási rendszer követelményeinek, az alkatrészgyártás megvalósíthatóságának.

Öt különböző méretű és rendeltetésű szekrénysort, illetve ülő- és fekvőbútorokat, különböző típusú asztalokat — mintegy 30 darab új termékét — mutatta be a vállalat a lakberendezési kiállítás pavilonjában.

A szekrénysorok alapvető jellemzője, hogy kevés számú laplemből, nagy számú különböző funkciót ellátó variációk alakíthatók ki.

A szekrénysor magassága 225 cm, mélysége 58, illetve 45 cm, míg szélessége az alaprajz, illet-

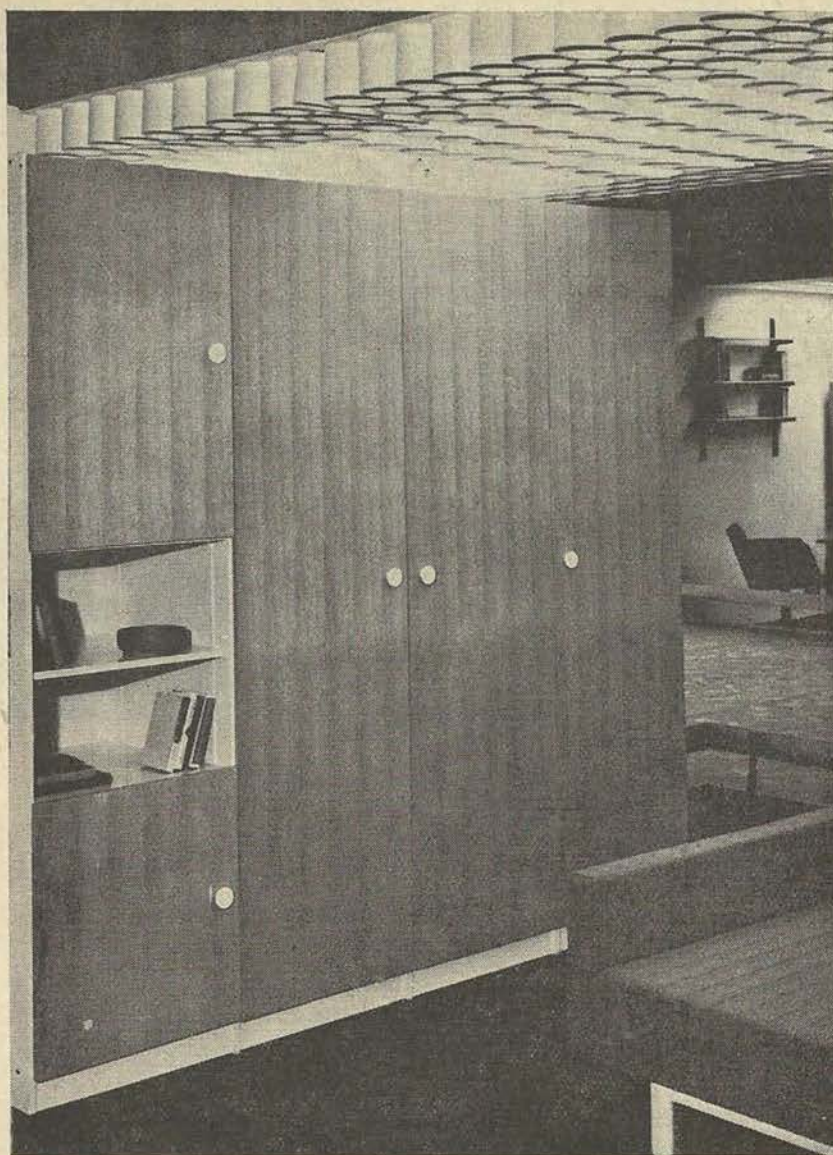
ve a feltételezett szükséglet szerint különböző méretű lehet.

Vízszintes irányú tengelyelosztása 57, illetve 95 cm. Ezek a méretek egyrészt statikai, másrészt funkcionális követelmények szerint alakultak ki.

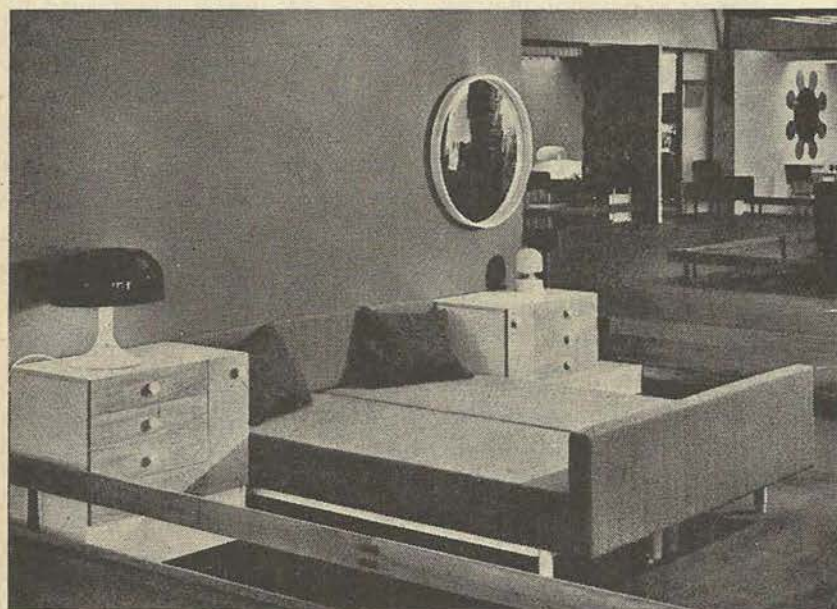
A bútortervek elkészítésénél a tetszetős forma, a célszerűség, a korszerű nagyüzemi gyárthatóság, és a gazdaságosság helyes arányainak megteremtése volt az általános és egyben a legfontosabb cél.

A szekrénybútorok alkatrészei úgy lettek méretezve, hogy alkalmasak bármilyen szoba belső berendezésének kialakítására, függetlenül a helyiségek belső magasságától, beleértve a régebben épült magasabb, illetve a házgyári alacsonyabb lakásokat is.

A bemutatott különféle rendeltetésű szekrénysorok tartalmaztak ruha, fehérnemű, edény, könyv és ágynemű befogadására szolgáló raktereket, illetve az írás, étkezés lehetőségeit biztosító megoldásokat.



1. ábra. BUBIV „Sziszem” szekrény



2. ábra. BUBIV „Sziszem” francia ágy ágyneműtartó nélkül

A szekrénytestek csak lap és lemezalkatrészekből állanak. A vízszintes és függőleges elemek kialakíthatóságát és összekapcsolhatóságát erre a célra gyártott speciális fém, illetve műanyag szerelvények biztosítják.

A fiókok extrudált műanyag-szerelvényekből készülnek.

Az így kialakított bútorok korszerűségét növeli az is, hogy alkatrészekben tárolhatók, szállíthatók és a helyszínen össze-szerelhetők.

A szekrénytestek alkatrészei fehér matt lakkozással, a homlokzati elemek természetes furnérozással, matt felületkezeléssel, vagy színes, matt lakkozott kivitelben készültek.

A bemutatott öt szekrényből háromnak a homlokzata furnérozott kivitelű (tölgy, paliszander, vörösfenyő), kettőé pedig színes (szilvakék és piros) kivitelben készült.

A kiállított bútorok a szakértők és látogatók nagy érdeklődését váltotta ki. Az 1. ábrán látható szekrény tölgy furnérozású. Főleg felsőruhák és fehérneműk tárolására (garde-robe) alkalmas. A szekrényfal méretei  $230 \times 225 \times 58$  cm. Belső beosztását az állítható polcok, a polcokra szerelt vállfartartó sínek és belső fiókok teszik praktikusán használhatóvá.

Fenti szekrény sorral együtt került bemutatásra a 2. ábrán látható, ún. francia ágy, ágyneműtartó nélkül — szükség esetén a fekvőhely ágyneműtartóval is kiegészíthető. — Az ágy két oldalán egy-egy fiókokkal ellátott kis szekrény teszi kényelmesebbé a berendezést.

A 3. ábra a kék-fehér homlokzatú szekrény sorot mutatja be. A szekrényfal méretei  $228 \times 225 \times 45$  cm. A szekrény sorban egy étkezési célokat szolgáló, lehajtható lap kapott he-

lyet. A lap stabilitását fémlábak biztosítják. A szekrény sor belső kialakítása hasonló az 1. ábrán bemutatott szekrény sor belső berendezéséhez. Eltérés csupán a külső fiókok alkalmazásában van. A szekrényfalhoz kapcsolódóan mutatjuk be a 4. ábrán látható, különféle rendeltetéssel használható kanapékat, melyek ülésre, fekvésre és ágynemű tárolására egyaránt alkalmasak.

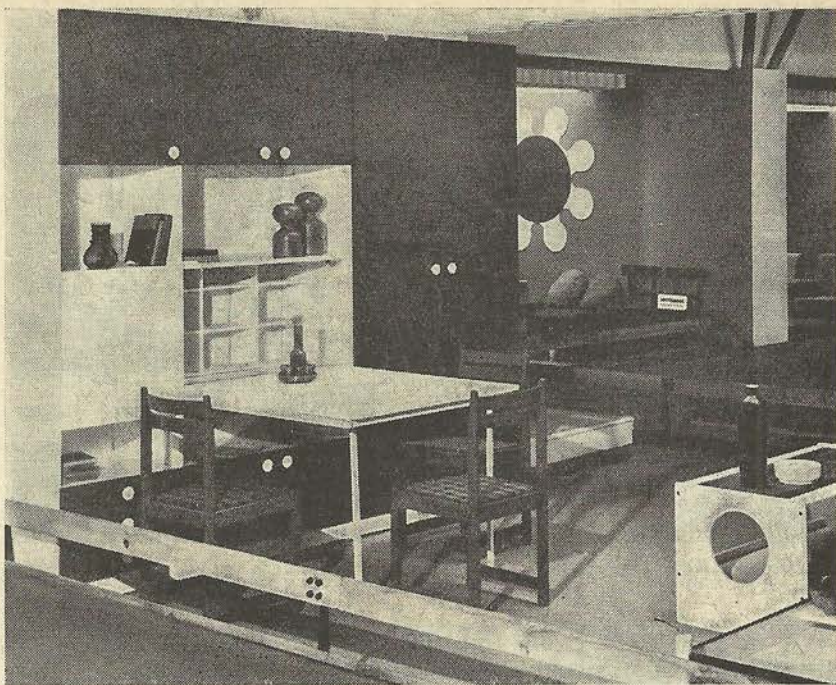
Ugyanezen a képen látható a bemutatott dohányzóasztal, amely 10 mm-es lemezből készült, lapokra szétszerelhető szerkezettel. Színe: fehér, matt lakk. Az étkezőlap mellett kapott helyet a kék színű egyszerű megoldású szék, melynek ülő része zöld kockás anyaggal kárpitozott.

Az 5. ábra szekrény sorának homlokzata piros, matt lakkos kivitelű. Mérete: mélysége és magassága az előző szekrény sorokkal azonos, szélessége 326 cm. A szekrény sor elé helyezve láthatunk egy fotelágyat, amely egyaránt alkalmas ülésre és fekvésre.

A 6. ábrán látható a szobához tartozó két db egyszemélyes fekhely és a hozzá tartozó ágyneműtartók sarok elhelyezéssel. Az ágyneműtartó felső lapja harmonika rendszerrel nyitható.

Ebben a fülkében mutatta be a vállalat a tetszőlegesen elhelyezhető hatszögletű lapú asztalokat, azonkívül 2 db fotelt, melyeknek kárpitozása úgy lett kialakítva, hogy szállításnál és tisztításnál szükség szerint le- és felgombolható patentok segítségével.

A 7. ábrán látható a paliszander furnérozású szekrény sor. Mérete: mélysége és magassága az előbbiekkal egyező, szélessége 425 cm. A szekrény sor íróasztallal, garnitúra asztallal és fotelokkal van kiegészítve. A



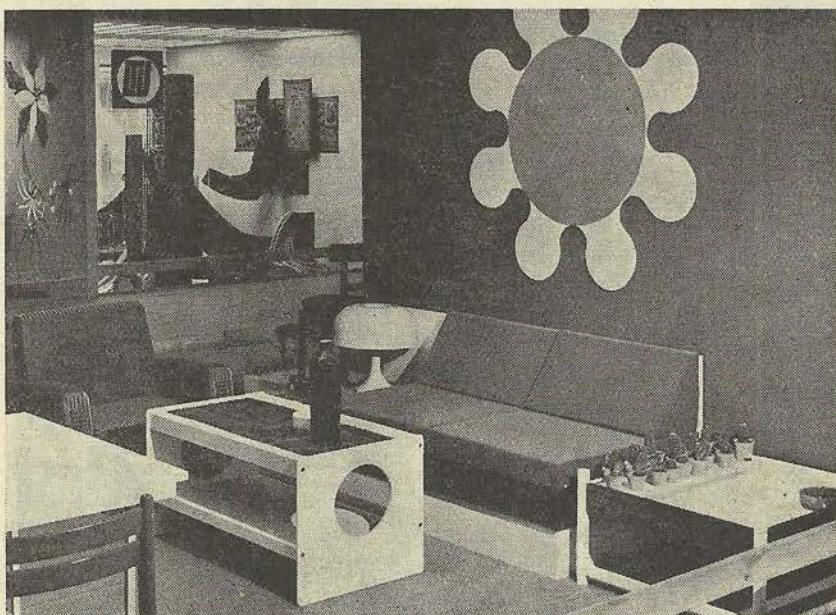
3. ábra. BUBIV „Sziszem” kék-fehér homlokzatú szekrény sor

fotelok középlábás, forgó rendszerrel készültek.

A 8. ábra bútorsorának méretei: magasság és mélység azonos az előbbiekkal, szélessége 342 cm. Homlokzati furnérozása vörös fenyő, matt lakkos kivitelben. A szekrény sorban alakítottak ki helyet a TV elhelyezésére, amely rész harmonika rendszerű ajtóval zárható és

nyitható. Ezen a szekrény soron is helyet kapott a lenyitható lapú étkezőasztal. A szobában levő fémárványú fotel, zöld Grabolux műbőrrel van bevonva, míg az árvány fehér, matt lakkos kivitelben készül.

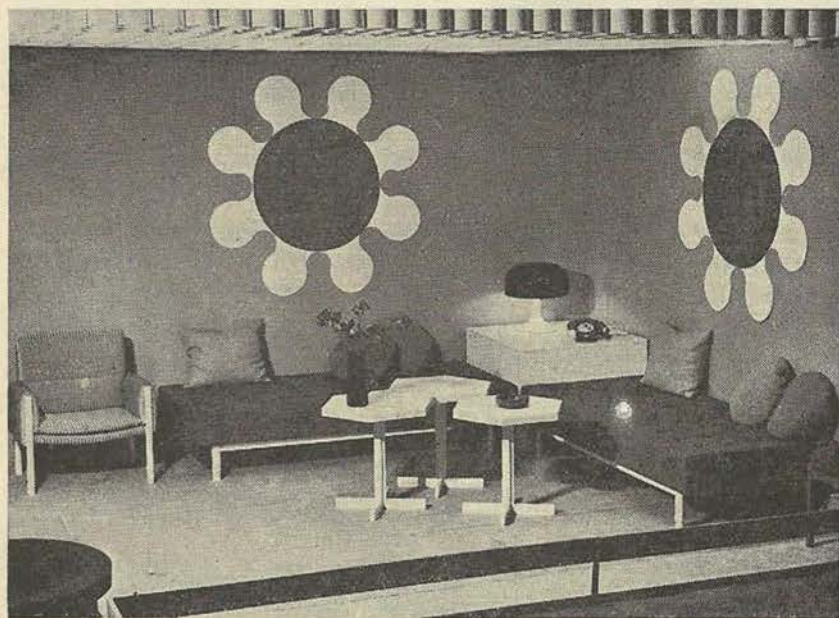
A garnitúrához tartozik egy ügyes, lábrendszerrel megoldott kerek lapú kis asztal, hozzá tartozó székekkel, fehér, matt



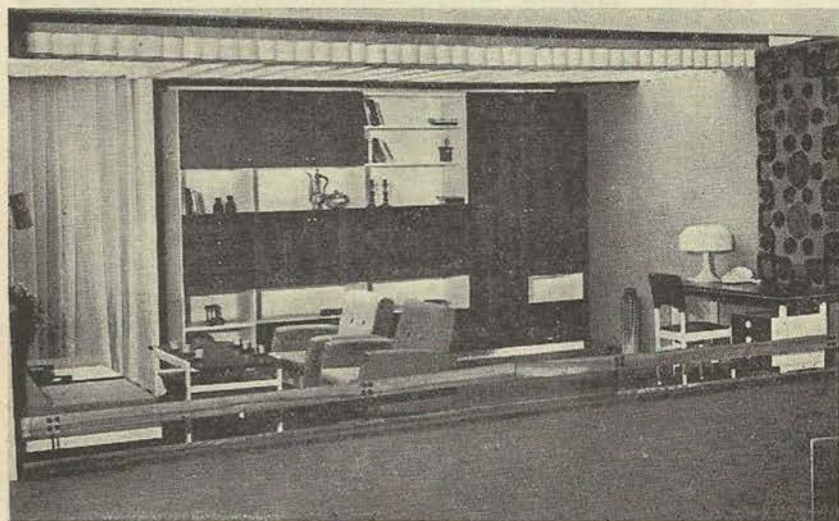
4. ábra. BUBIV „Sziszem” különféle rendeltetéssel használható kanapé (ülésre, fekvésre, ágyneműtárolásra)



5. ábra. BUBIV „Szisztem” Szekrénysor homlokzata piros matt lakkos kivitelű



6. ábra. BUBIV „Szisztem”. Egyszemélyes fekhely ágyneműtartó sarokkal



7. ábra. BUBIV „Szisztem”. Paliszander furnérozású szekrénysor

lakkos kárpitos ülés- és háttámlával.

A 9. ábra a vállalat kerek lapú, ún. presszó asztalait mutatja be, natúr, piros és zöld színű, matt lakkos kivitelben.

A szekrénysorok kialakításával és különböző fülkékben bemutatott egyéb bútorokkal — fekvő, ülő-, asztal- stb. — a vállalat célja az volt, hogy ne garnitúrarendszereket, hanem bármelyik szekrénysorral együtt, vagy egyedi bútorokként, vagy a szekrénysortól függetlenül minél több célra megfeleljenek.

A bemutatott bútorokat a vállalat műszaki fejlesztési és kutatási osztálya kollektívája tervezte és kivitelezte Bodnár János Munkácsy-díjas belső építész vezetésével.

#### Szék- és Kárpitosipari Vállalat

A Szék- és Kárpitosipari Vállalat az idei vásáron is a bútorgyártásban betöltött helyéhez méltóan szerepelt. A korábbi vásári díjak és a Kiváló Áruk Fórumán elért sikerek arra ösztönözték a vállalat műszaki fejlesztéssel foglalkozó szakembereit, hogy a jelenlegi gyártmányok bemutatásán kívül olyan újdonságokkal is jelentkezzenek, amelyeket a korszerű formák és anyagok jellemeznek.

A korszerű ülő- és fekvőbútorgyártás elsősorban szerkezetében és formai megjelenésében nyilvánul meg.

A poliuretán habból készült NIZZA garnitúra nemcsak a korábban is ismert „habszivacs” újszerű felhasználása miatt korszerű, hanem azért is, mert elemei több variációs lehetőséget biztosítanak. Az ülőkétől a heverőig több bútor funkcióját is betöltheti. A vállalat terve szerint a szériagyártás megindítása után a garnitúra elemenként is megvásárolható.

A POMPADUR kétszemélyes heverő (10. ábra), a kis lakások praktikus fekvőbútorának ígérkezik. Rugalmas és tartós párnázata, könnyű kezelhetősége bizonyára hamarosan közkedvelté teszi.

A LAURA garnitúra — praktikussága mellett — kedvező árával hívta fel magára a figyelmet.

Az EMPIRE szék (11. ábra) paliszanderszínben lakkozott felületkezelése, a kárpitozott ülés felülete mind lakásbútorként, mind cukrászdai, éttermi berendezésként meghitt hangulatot teremt.

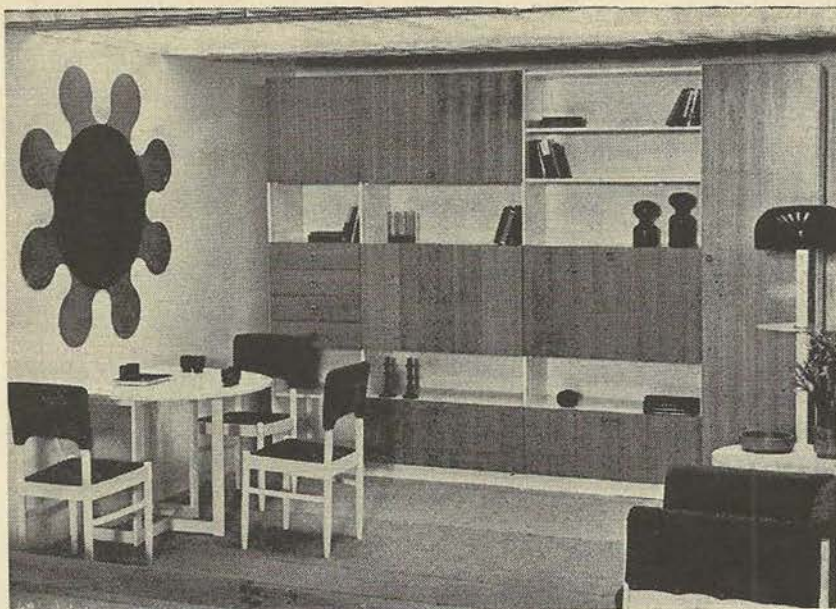
Az ANITA fotel (12. ábra), palástja keményhab, mely forgó fémláb szerkezeten nyugszik, poliuretán habanyaggal és műbőrrel van kárpitozva. Mind lakásbútor, mind tárgyalószobai berendezésként kényelmes, könnyű és tetszetős bútordarab.

A MORKULÁN garnitúra egy asztalból és négy székből áll. Mind az asztal, mind a székek anyaga vörösfenyő, az asztallap vörösfenyő furnérozással borított bútorlap. A szék ülése kárpitozott kivitelben készül (13. ábra). A látszó felületek nitró-lakkal felületkezelték. A garnitúra stílusa népies jellegű, sajátos hangulatot keltő tetszetős étkezési berendezés. Társalgószobai berendezésként is jól alkalmazható. Színezett — pácolt — kivitelben a választékot bővíti.

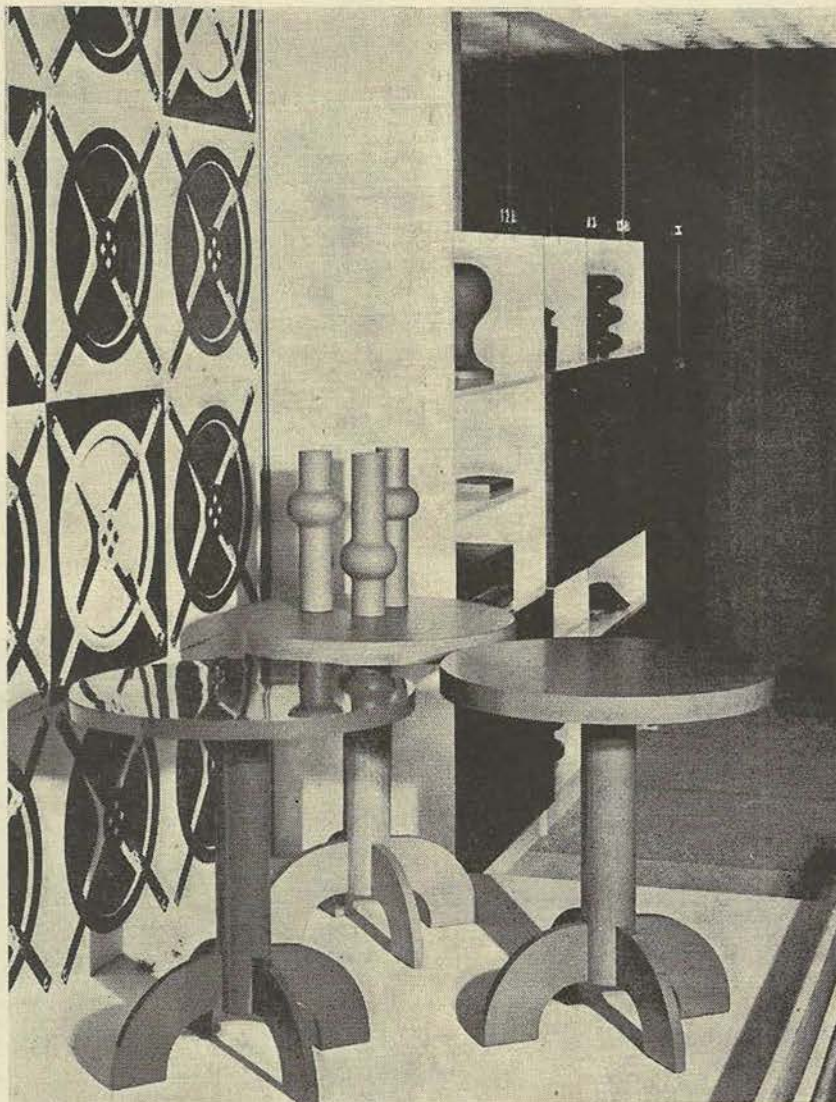
#### Tanácsi Vállalatok

A BNV 17-es pavilonjában — több tanácsi vállalat tett tanúbizonyságot kiállított bútorai-val arról, hogy igyekeznek lépést tartani formai, minőségi és korszerűségi szempontból az igényekkel.

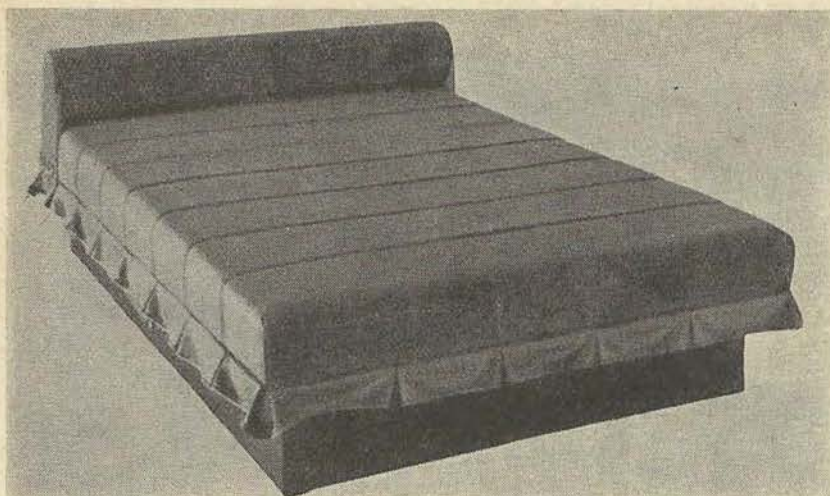
A kiállított bútorok közül elsősorban a Szatmárvidéki Fa-



8. ábra. BUBIV „Szisztem”. Szekrénysor. Homlokzati furnérozása vörösfenyő matt lakkos kivitelben



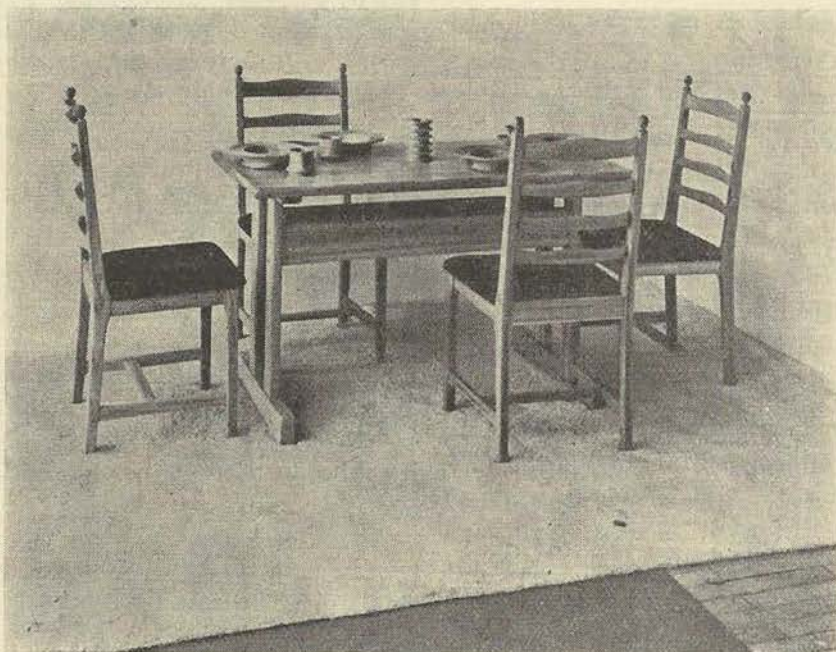
9. ábra. BUBIV „Szisztem”. Presszó asztalok natúr, piros, zöld színű matt lakkos kivitelben



10. ábra. Pompadour heverő SZKIV



11. ábra. Empír szék SZKIV



13. ábra. Horhután étkező garnitúra SZKIV



12. ábra. Anita fotel SZKIV



14. ábra. „KRASZNA” lakószoba. Szatmárvidéki Faipari Vállalat

ipari vállalat (Mátészalka) „KRASZNA” lakószobája vonzott sok látogatót. A szekrény-sor praktikus megoldású, sok férőhelyet biztosít a felsőruhák és fehérneműk stb. számára.

A két egyszemélyes rekamié ágyneműtartós, ügyes lapmegoldással pótolják a kisszekrényt. Az asztalok és ülőbútorok egyszerűek és kényelmesek. A fekvő- és ülőbútorok poliuretánhab felhasználásával, műbőr és művelúr kárpitozással készültek (14. ábra).

### Heves megyei Bútoripari Vállalat (Eger)

A Heves megyei Bútoripari Vállalat két fülkében mutatta be tetszetős garnitúráit.

A modern formájú „ATLASZ” garnitúra, egy rekamiéből, két fotelból és egy dohányzóasztalból áll steppelt megoldású kárpitozással, a dohányzóasztal fehérített lappal készült (15. ábra).

Sok érdeklődője volt nemcsak a hazai, hanem a vásárt látogató külföldi szakemberek körében is a vállalat „TAMARA II.” barokk garnitúrájának. Az ülőkanapéból, három fotelból, puffból és kerekasztalból álló garnitúra formai és műszaki szempontból egyaránt megnyerték a látogatók tetszését. A vállalat eddigi eredményei is azt bizonyítják, hogy termékeik nemcsak a hazai, hanem a külföldi piacokon is mindinkább keresettek lesznek (16. ábra).

### Kanizsai Bútorgyár (Nagykanizsa)

A Kanizsa Bútorgyár az idei BNV-n is két korszerű lakószobát mutatott be. A bemutatott bútorok formai és színösszeállítása nemcsak a hazai, hanem export szempontból is várhatóan nagy keresletnek fog örövendeni.



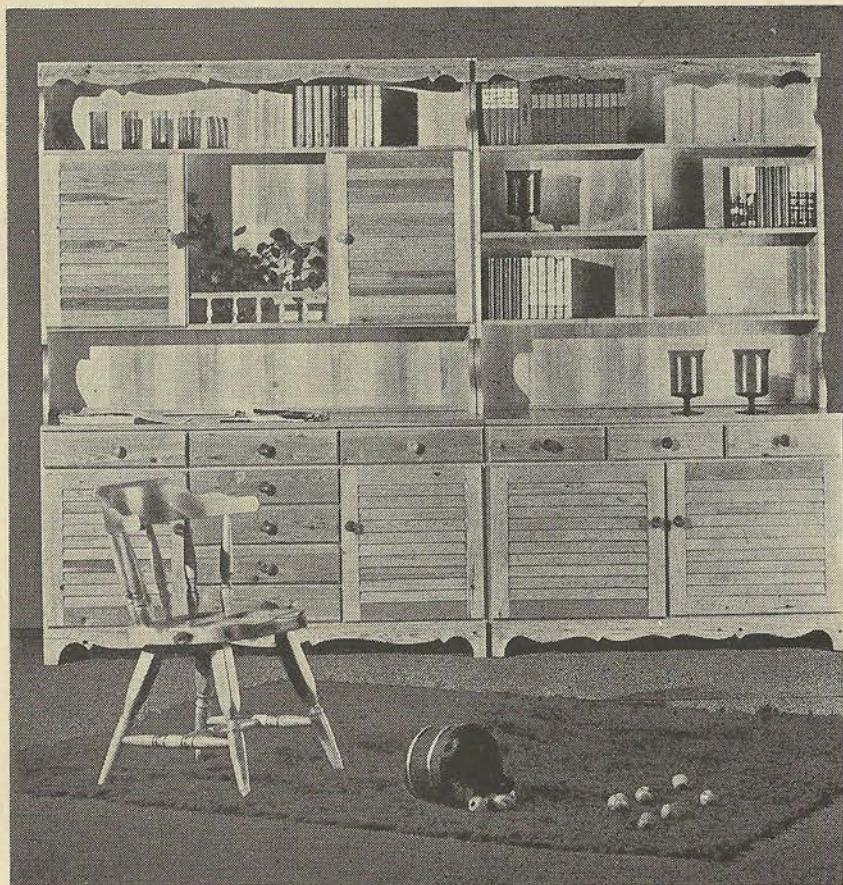
15. ábra. „ATLASZ” kárpitos garnitúra. Heves megyei Bútoripari Vállalat



16. ábra. „TAMARA II.” Barokk garnitúra. Heves megyei Bútoripari Vállalat



17. ábra. Jugoszláv „Normandia” és „Lucia” garnitúra



18. ábra. Jugoszláv „Boston” garnitúra

### Iskolabútor és Sportszergyár (Budapest)

A vállalat igen sokrétűen mutatta be termékeit, különböző egyedi bútorokat iskola- és sportszereket. — Ezek ismertetésére később még visszatérünk.

### Pest megyei Faipari Vállalat (Solymár)

Az idei BNV-n a vállalat újabb tanúbizonyságot tett bemutatott bútorai révén arról a törekvéstről, hogy gyártmányai korszerűek és tetszetősek legyenek.

### Külföldi kiállítók bútorbemutatói az idei BNV-n

A szakemberek és a látogató közönség mindig nagy érdeklődéssel kíséri a BNV-n a hazai bútorigar kiállított termékein

kívül a külföldi kiállítók bútorbemutatóit.

A külföldi bútorok bemutatása rendszerint hasznos útmuta-

tás a hazai bútorigar szakemberei számára is.

### Jugoszlávia

Mint az elmúlt években, az idei BNV-n is a jugoszláv bútorigar termékei voltak láthatók a legnagyobb mennyiségben formai és minőségi szempontból sokrétű igényeket kielégítően.

### Jugodruvo

A Jugodruvo a tóparton felállított külön pavilonban mutatott be hat komplett lakószobát, konyhákat és egyedi bútorokat. A bemutatott bútorok szekrény-sorai formai és műszaki szempontból úgy voltak kialakítva, hogy különböző nagyságú helyiségek bebútorozására alkalmasak. A kárpitos és ülőbútorok kárpitozására felhasznált alapanyagok és huzatok minőségi és színösszeállítás szempontjából mind a szakemberek, mind a látogatók tetszését megnyerték.

### Sipad

A jugoszláv nemzeti pavilonban a Sipad Külkereskedelmi Vállalat mutatott be cca 10—12



19. ábra. Jugoszláv „ADMIRAL” lakószoba



komplett lakószobát, különböző garnitúrákat és egyedi bútorokat. A bemutatott bútorok szekrény sorai ülő és kárpitos bútorai formai és minőségi szempontból ugyancsak nagy tetszést arattak a vásárt látogatók körében.

Köztudott, hogy a hazai bútorimportban a jugoszláv bútorok igen nagy százalékkal szerepelnek, miután a közönség nagyon megkedvelte a jugoszláv bútorokat.

### Csehszlovákia

#### Ligna

A Ligna Csehszlovák Külkereskedelmi Vállalat az idei BNV-n mindössze két modern lakószobával jelentkezett. A bemutatott bútorok igen korszerűek voltak és igen sok látogatót vonzottak.

### Románia

A Tehnoforestexport Külker Vállalat és a román bútoripar a román nemzeti pavilonban állított ki két lakószobát, egy gyermekszobát és néhány egyedi bútorot (21., 22. ábra). A kiállított bútorok nem túlzottan reprezentáltak a fejlett romániai bútoripart.

Megállapítható, hogy az idei BNV-n bemutatott bútorok közönségsikere elsősorban abból adódott, hogy a legtöbb bútor tervezésénél a tervezők több figyelmet fordítottak az új lakásméretekre.

A MODUL szerkezetek alkalmazása a különböző bútorcsaládok kialakításánál igen célszerűen segíti elő a modern lakások kialakítását és lakályosságát.

A kiállítás egyéb faipari termékeinek bemutatóira következő számunkban visszatérünk.

Juhász István



20. ábra. Jugoszláv „OLIMP” és „RIVIERA” garnitúra



21. ábra. „PRESCOLAR” gyermekszoba. Tehnoforestexport Vállalat, Románia



22. ábra. „OLGUTA” gyermekszoba bútor. Tehnoforestexport Vállalat, Románia

A gyártmányok minőségének növelése állandó és aktuális téma, amelyeknek biztosítása nem egyszerű feladat. Erről tanúskodik az a sok reklamáció, amely alapanyagoknál a feldolgozó vállalat, késztermékeknél — pl. készbútor esetében — a vásárlók részéről felmerül.

A Faipar 1969. 10/11. számában cikk jelent meg „A minőség biztosítási rendszere, tervezés, szabályozás és ellenőrzés” címmel. Ennek egyes kérdéseire szeretnék hozzászólni, valamint konkrét példát bemutatni.

Az eddigiek során a MEO feladata általában annak vizsgálatában merült ki, hogy a késztermék megfelel-e a szabványok, a műszaki dokumentáció feltételeinek. A készterméken észrevett hiba csak nehezen, vagy legrosszabb esetben egyáltalán nem javítható. Igen gyakran előfordul, hogy a gyártási folyamat során keletkezett hiba csak a készterméknél ütökzi ki. Könnyebb a bajt megelőzni, mint orvosolni, könnyebb és olcsóbb a meghibásodás okait kideríteni, ezek kiküszöbölésével a hibát megszüntetni, mint később kijavítani. Ugyanakkor a termelő dolgozótól sem kívánhatjuk, hogy szakképzettségén, képességén felüli minőségi munkát végezzen.

Elmondhatjuk, hogy a minőség ellenőrzésének eddig alkalmazott rendszere a gyártási folyamat fázisaiban nem biztosította a munkadarabok, végső soron a gyártmány megfelelő minőségét. Ezért van szükség a minőségellenőrzés továbbfejlesztésére. Azt a rendszert, amely a minőség emelését tűzi ki célul, nevezzük — az idegen nyelvekből vett — *selejtmentes termelés* rendszerének, vagy rövidebben selejtmentes termelésnek, amely elé a következő követelményeket állítjuk:

— a vállalat jelenlegi műszaki-szervezési adottságai mellett

— dinamikus szervezési, gazdasági és lélektani mechanizmusként állandóan javítsa a termék minőségét,

— a rendszeren belül a gyártási folyamat összes fázisában hatni tudjunk azokra a tényezőkre, amelyek befolyásolják, meghatározzák a termék minőségét,

— az ember, a termelő-dolgozó szakképzett-ségének, képességeinek figyelembevételével.

Természetesen a selejtmentes termelés bevezetése nem képzelhető el alapos műszaki-szervezési előkészítés nélkül. Igen nehéz a végtermék minőségét biztosítani, ha már hibás alap- és segédanyag került felhasználásra. Pl. szerezéskor derül ki, hogy görbék, vetemedettek a bútor lapalkatrészei, rossz a ragasztó.

Minden gyártási folyamatban vannak fázisok, munkahelyek, műveletek, ahol a meghibásodás

valószínűsége nagyobb, mint más munkahelyeken. Ide sorolhatjuk a mesterséges szárítást, bútorgyártásban a furnirillesztést, felületkezelést stb. Nyilvánvalóan ezeken a helyeken kell a fokozottabb minőségellenőrzést bevezetni.

Összefoglalva és kiegészítve az elmondottakat, a selejtmentes termelés *előkészítését* — bevezetésének feltételeit az alábbiakban látom:

1. Megfelelő mennyiségű és minőségű alap- és segédanyag biztosítása.
2. A dolgozók megfelelő szakmai színvonala.
3. A termelés minőségileg szűk keresztmetszeteinek feltárása.
4. Gépek, munkahelyek megfelelő szerszámozottsága, műszerezettség.
5. Folyamatos alkatrész-, munkadarab-ellátás a termelésben (programszerű termelés).

Megfelelő előkészítés után a következő lépés a selejtmentes termelés *kidolgozása, bevezetése*. Ezzel kapcsolatosan a legfőbb teendők:

1. Minden munkahelyen a felelősség növelése, az önellenőrzés bevezetése.
2. A termelés minőségileg szűk keresztmetszeteinél a fokozottabb minőségellenőrzés bevezetése.
3. Anyagi és erkölcsi érdekelttség elvének érvényesítése a minőség emelésében.
4. A minőségellenőrzés és értékelés organizációs felépítésének, valamint bizonylati fegyelmek megszervezése.
5. A termék minőségétől függő premizálási rendszer kidolgozása, bevezetése.
6. A selejtmentes termelés rendszerének ismertetése a dolgozók között.

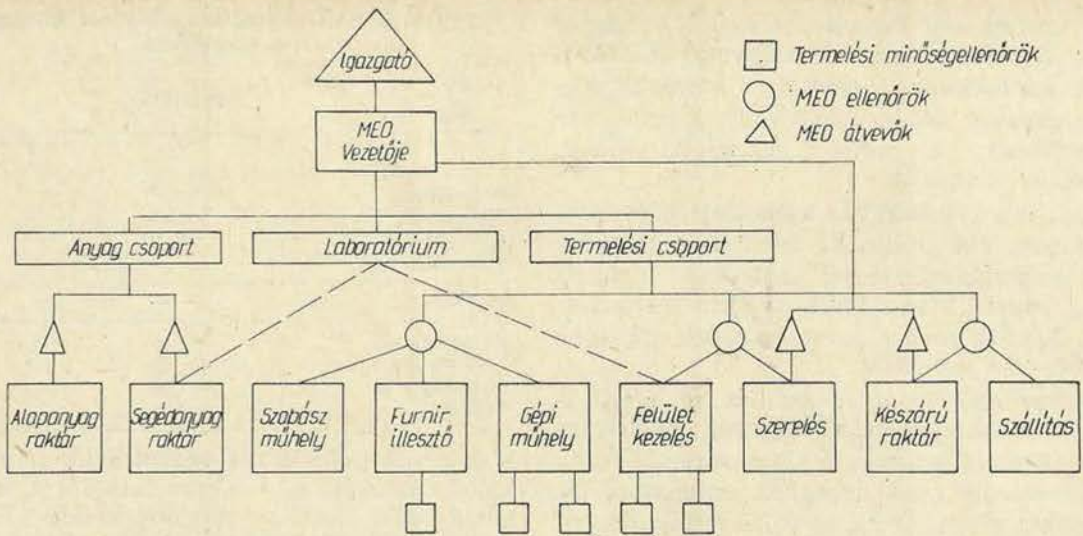
A felsoroltakból szeretnék röviden néhányat foglalkozni, fogalmat meghatározni.

A *termelő-dolgozó felelőssége, önellenőrzés*: a dolgozó felelős az általa megmunkált darab — bútor- és épületasztalosiparban szerkezeti elem, rész és késztermék — minőségéért. Mielőtt a munkadarabot továbbadja, köteles annak minőségi ellenőrzését elvégezni. Önellenőrzés alatt azt értjük, hogy a termelő dolgozó:

- a) ellenőrzi a hozzá kerülő munkadarab minőségét,
- b) elvégzi az általa megmunkált darab minőségi ellenőrzését,
- c) nem engedi további megmunkálásra a hibás munkadarabot.

A *minőség ellenőrzése* (1. ábra) háromféleképpen történik:

1. A munkadarab állandó jellegű átvétele azokon a munkahelyeken, ahol a meghibásodás



1. ábra

valószínűsége a legnagyobb. A feladatot a termelési minőségellenőrök végzik el.

2. Szűrőpróbaszerű minőségellenőrzés, amelyet a MEO ellenőrei végeznek el.

3. Anyagok, segédanyagok és késztermékek átvétele a MEO átvevők által.

*Anyagi és erkölcsi érdekesség elvének érvényesítése:* minden termelő dolgozót anyagilag is érdekeltté kell tenni a termék minőségének emelésében, függetlenül az alkalmazott bérezési rendszertől, progresszív premizálás alkalmazásával. Nem szabad lebecsülni az erkölcsi érdekesség elvét sem. Japánban pl. bevezették a minőségi munka himnuszát; azt a dolgozót, aki a legjobb eredményt éri el, megfelelő alkalomkor ezzel a himnusszal tüntetik ki. Természetesen a mi körülményeink között ez nagy feltűnést keltene.

*A selejtmentes termelés rendszerének ismeretése* a dolgozók között igen lényeges dolog. Jobb a hozzáállásuk az újonnan bevezetett rendszerhez, ha ismerik annak célját, másrésztől egyszerű módon ki tudják számítani napi keresetüket. Azért a munkadarabért, amelyet a minőségellenőr egyből nem vesz át, prémiumlevonás jár.

*A termék minőségétől függő premizálási rendszer* — önkéntelenül is felvetődik a kérdés: melyek azok a tényezők, amelyek alapján meg lehet állapítani, határozni a minőséget?

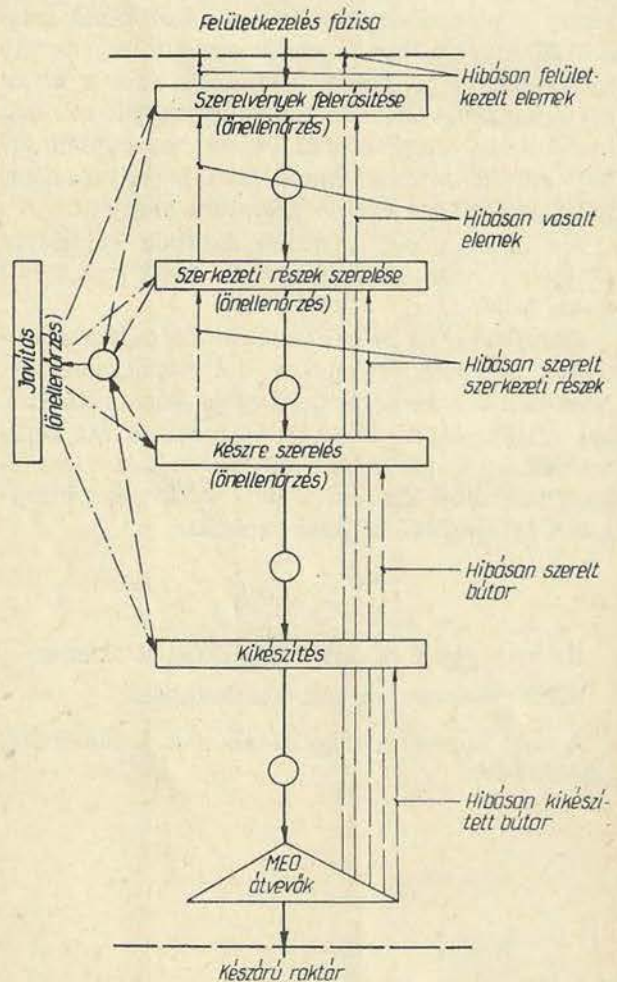
Mint műszaki tényezőt a hibás munkadarabok számát az összes munkadarabok számához viszonyítva, százalékban kifejezve fogadhatjuk el:

$$\frac{\text{hibás munkadarab}}{\text{összes munkadarab}} \times 100\%$$

A gazdasági tényezők közül az (elfogadott) reklamációk száma, a hibás termékek miatti veszteség lehetne a mérvadó. A nehézség annak

megállapításában mutatkozik, hogy hol van az a kritikus pont — határérték — amelyen túl a termék használhatóságát, tartósságát az említett tényezők alapvetően befolyásolják.

Szeretném az elmondottakat példával illusztrálni a Piotrkow-i (Lengyelország) Bútorgyár-



2. ábra

ban bevezetett selejtmentes termelési rendszer alapján. Már fél év kísérleti időszak elmúltával minimálisra csökkent a reklamált készárak száma, ugyanakkor pontos adatok álltak rendelkezésre a hibás, ill. javított szerkezeti részek, készbútorok számáról.

A Piotrkow-i Bútorgyár komplett hálószobákat gyártott, 100 millió Ft termelési értékben. A gyár műszaki-szervezési adottságai mellett fél évig tartott a selejtmentes termelés előkészítése. Nézzük meg a szerelőcsarnok példáján a selejtmentes termelést:

*Minőségellenőrzés a szerelőben (2. ábra).* A szerelő munkahelyeken a dolgozók önellenőrzést végeznek (ellenőrzik az előző munkahelyről hozzájuk kerülő munkadarabok minőségét is). A hibásakat visszaküldik az előző munkahelyre, ahol a meghibásodás történt és ott javítható. Amennyiben a hiba kijavítása nem az előző munkahelyek dolgozóinak feladata (nem az ő hibájukból történt), úgy a brigádvezető tudtával a hibás darabok a javítóba kerülnek, majd javítás után közvetlenül a megfelelő munkahelyre. A szerkezeti elemek, részek minőségét a MEO-ellenőrök, a készbútorét pedig a MEO átvevők ellenőrzik. Ha a készbútoron felületkezelési hiba mutatkozik, úgy visszakerül kikészítésre; amennyiben viszont szerelési hibát talál a MEO átvevő, úgy visszajuttatja a megfelelő szerelő munkahelyre. A hibák kijavítása után a bútor újból az átvevőhöz kerül, akik jegyzik minden munkahely, vagy brigád részére az egyből átvett munkadarabok számát. Ez a feljegyzés szolgál a kifizetésre kerülő prémium alapjául.

Az ábrán a kör a munkadarabok jelölésére szolgál, a hibás munkadarabok útját szaggatott vonal jelzi.

*Alapfizetés és prémium a minőségért a szerelőben:* Bérezés: csoportos teljesítménybér + prémium a minőségért. Alapbér kiszámításánál azt vették alapul, hogy az összesen átvett késztermék legalább 84%-a egyből át lett véve. A havi prémium kiszámításához a következő képlettel kifejezhető mutató szolgált:

$$\frac{K_e}{K_0} \times 100\%$$

$K_e$  = egyből átvett késztermékek száma.

$K_0$  = összesen átvett késztermék.

A havi kereset kiszámításához az 1. táblázatot használták.

1. táblázat a havi prémium és kereset kiszámításához a szerelőben

$\frac{K_e}{K_0}$	Prémium	Kereset
	%	%
100,0—92,0	+ 20	120
91,9—88,0	+ 12	112
87,9—86,0	+ 6	106
85,9—85,0	+ 2	102
84,9—84,0	—	100%
83,9—83,0	— 10	90
82,9—81,0	— 25	75
80,9—78,1	— 50	50
78,0—	—100	—

A minőségellenőrzés organizációs felépítése a vállalaton belül az 1. ábrán látható. A Minőségellenőrzési Osztály megnövekedett feladatát csak létszám bővítés után tudta ellátni. Dolgozói a MEO ellenőrök és átvevők.

A termelés összes fázisában önellenőrzés történik. A termelési minőségellenőrök a műszak dolgozói. Ők végzik a munkadarabok minőségének tételes ellenőrzését azokon a munkahelyeken, ahol a meghibásodás valószínűsége a legnagyobb. Munkájukat a MEO ellenőrök ellenőrzik.

Az anyagcsoport feladatai közé tartozik az alap- és segédanyagok átvétele. A szükséges vizsgálatokat a laboratórium dolgozói végzik, úgyszintén a felületkezelésnél. A termelési csoport ellenőrei a termelés összes fázisában ellenőrzik a munkadarabok minőségét. Ezenkívül feladatukhoz tartozik a meghibásodás okainak kiderítése, szaktanácsadás a termelő dolgozóknak, javaslatok megtétele a meghibásodás okainak kiküszöbölésére. Ez vonatkozik anyagmozgatásra, szállításra is.

### Összefoglalás

A gyártmányok minőségének biztosítása, a selejtmentes termelés rendszerének bevezetése alapos műszaki-szervezési előkészítést, kidolgozást igényel a vállalat, gyáregység adottságainak figyelembevételével. A rendszer lényege a gyártási folyamat összes fázisában az önellenőrzés, és az ellenőrzés bevezetése, megszervezése, különös tekintettel azokon a munkahelyeken, ahol a meghibásodás valószínűsége a legnagyobb, valamint a minőségtől függő premizálási rendszer bevezetése. A selejtmentes termelés előkészítésének, kidolgozásának és bevezetésének egyes kérdéseivel kívántam foglalkozni, beszámolni a Lengyelországban látottakról.

IRODALOM

Przemysl Drzewny 1968/9, 1969/2

Fafelületeken poliészterfilmek gyors kikeményítésére új eljárásként a fénnel való besugárzást fejlesztették ki. Az eljárás alkalmazásának előfeltételei már mintegy tíz éve ismertek, gyakorlati és gazdasági jelentőségét azonban csak az aktív fotomechanikai szenzibilátorok felfedezése és alkalmazása révén érte el. Az anyagok alkalmazásának elméleti alapjait az alapanyaggyártó és továbbfeldolgozó üzemek 1967-ben dolgozták ki. Az ultraibolya fénnel gyorsan kikeményíthető laktípusok fő felhasználási területe ma a nyers forgácslapok alapozása, ezek a lapok a felhasználóknál kerülnek végső megmunkálásra. Alkalmaznak emellett speciális lakkokat is nemes furnérok borított felületek bevonására. Az eljárások kiválasztásánál számos olyan tényező játszik szerepet, amely önmagában is döntő fontosságú lehet. A cikk lényegében ezeket a tényezőket ismerteti.

A bevezetőben tárgyalt elektronsugár-szárítás — a jelenleg még kísérleti stádiumban levő és lakkfelhordó gépsoron alkalmazott kikeményítési eljárás — ma még jelentős beruházási költséggel jár, mégis komoly lehetőségeket tartogat a jövőbeni fejlesztést illetően az ipari sorozatlakkozásban. Az elektronsugárral működő eszközök természetesen nem teljesen ártalmatlanok; az elektronoknak anyaggal való ütközése során röntgensugarak keletkeznek, s ezért az eszközöket ólom- vagy betonernyő mögé kell építeni. Az elektronsugárral működő eszközök a hagyományos lakkozási eszközökhöz viszonyítva rendkívül költségesek, a szükséges sugárzófejek, gyorsítókamrák és légtechnikai berendezések megdrágítják az eljárás alkalmazását.

### Az elektronsugár-szárítás elve

A sugárzófejből kilépő elektronokat elektromos feszültség gyorsítja. A gyorsított elektronok vékony fémablakon haladnak keresztül, átfutnak egy rövid levegőszakaszt, majd utána behatolnak a kikeményítendő lakkfilmbe. Maga az elektronsugár kb. ceruzavastagságú, amit igen gyorsan váltakozóan a szárítandó felület felett ide-oda irányítanak. A lakkozott alkatrészeket tehát a poliészterlakk kikeményítése céljából néhány centiméter távolságban az elektronsugár kilépőablaka alatt kell elvezetni.

Az elektronsugár hatótávolsága a gyorsító feszültségtől függ. A kísérletképpen felállított 300 000 elektronvolt feszültségű eszköznél a hatótávolság levegőben kb. 60 cm, vízben viszont csak 0,75 mm. A behatolási mélység poliészterlakkoknál csekély, 400—500  $m\mu$  nagyságrendű szintelen lakk esetében. Pigmentált poliészterlakkoknál a behatolási mélység már olyan csekély, hogy a lakkfilm átkeményedése normál esetben igen nehéz. Néhány évvel ezelőtt még azt a nézetet vallották, hogy pl. a poliészterkitt,

ill. tömítőanyag gyakorlatilag nem szárítható elektronsugárral. A fejlődés mai helyzetében viszont már ez is lehetséges, de vagy nagyobb sugáranyag, vagy megfelelően kisebb felhordási szükséges. Legvalószínűbb azonban, hogy mindkét intézkedésre szükség van: tehát nagyobb sugárintenzitás és kisebb lakkmennyiség.

A poliészterlakkban a behatoló sugarak indítják meg a polimerizációt, azaz a lakk keményedését, amely a keletkező reakcióhő révén gyorsan előrehalad. A kikeményedési idő ténylegesen igen rövid, de kifogástalan felület eléréséhez semmiképpen nem elegendő csupán néhány másodperc. Az elektronsugárral való besugárzás bár néhány másodpercig tart, de a szárítandó poliészterfelületeket a besugárzás előtt meghatározott ideig levegőztetni kell, hogy egyáltalán elfogadható felületet kapjunk. Ehhez járul még az utókeményítés, s így néhány perc alatt az elektronsugár segítségével kemény poliészterfelületet nyerünk. Ha a paraffintartalmú lakkok szárításáról van szó, az összidő meghosszabbodik, mert arról is gondoskodni kell, hogy besugárzás előtt kifogástalan paraffintükrö alakuljon ki.

Az érdeklődés ilyen berendezések iránt igen kicsi, mert egyedül a sugárzóeszköz költségei kerekén 300 000 DM összeget tesznek ki. Ez az összeg még kissé magasabb is lesz, ha minden szükséges kiegészítő berendezést hozzászámítunk. Ilyen berendezések tehát csak nagy sorozatgyártásra berendezett üzemeknél jöhetnek számításba. A fennálló problémák — bizonyára vannak ilyenek, ha faanyagok lakkozásáról van szó — de főként a rendkívül magas költségek a vegyi üzemeket új termékek kifejlesztésére ösztönözték, hogy az eljárás gazdaságosabb alapanyagbázisra épüljön. És ma teljes joggal lehet állítani: ez a fejlesztés kifizetődött.

### Lakkszáritás furnérozott felületeken fénysugárral

E szárítási módnál az elektronsugár helyett fénysugarakat alkalmaznak, amely a berendezés árának rendkívül nagymértékű csökkentését eredményezi. A ráfordítás olyan nagyságrendű, amely már számos bútorgyár számára is elfogadható. A legtöbb bútorgyárban levő szárítócsatornák nem mind alkalmasak az eddig használt poliészterlakkok szárítására, mégpedig egyszerűen azért, mert túlságosan rövidek. A fénysugárral való szárítás azonban lehetővé teszi, hogy ilyen rövid csatornában is kifogástalanul száríthassuk a poliészterlakkot; csupán egy aránylag alacsony költségigényű kisebb átépítés válik szükségessé.

Előnyösnek látszik ilyen lakkozásra az öntőgép alkalmazása. Míg a hagyományos eljárásoknál kétféles öntőgép szükséges, a fénylagutas

\* Holz-Zentralblatt, 96. évf. (1970), 7. sz. 69. o.

eljáráshoz egyfejes öntőgép elegendő, mert eltekinthetünk a peroxidtartalmú aktív-alap alkalmazásától. A peroxid szerepét a besugárzási szakasz veszi át. Speciális esetekben esetleg peroxidot is használhatunk az optimális eredmény érdekében. Ez esetben az aktív alap felhordására a felhengerlés látszik legcélszerűbbnek. Ez tehát azt jelenti, hogy az öntőgép elé felhordóhengert kell beállítani. A legújabb kísérletek egyébként azt is beigazolták, hogy az „alapozó” hengerlés peroxid nélkül paraffinmentes poliészterlakkal elvégezhető. A hengerlés után rövid, kb. 20 mp-ig tartó besugárzás szükséges ún. magasnyomású sugárzók segítségével.

Az öntőgép egyszeri öntéssel mintegy 400—500 g lakkmennyiséget hord fel. Ez után 90—120 mp-ig tartó levegőztetési, ill. párologtatási idő szükséges, mert a lakkfilmben jelen levő légbuborékoknak el kell távozni és a lakkfelületnek le kell „nyugodni”. Az ui. fényvel való besugárzásnál ugyanis a keményedés igen gyorsan indul meg, s így a filmet már nem lehet „nyugtatni”. Ilyen rétegfelépítés esetén a besugárzási idő még további 90 mp-t tesz ki. Ezután a lakkozott elemek azonnal elszedhetők és máglyázhatók. E munkamód gyakorlati megvalósításához természetesen az szükséges, hogy előzetesen peroxidtartalmú alapot hengereljünk fel.

Az alkalmazásra kerülő sugárzók ún. alacsony nyomású lámpák. A csatlakozás 220 Volt feszültségű váltóáramhoz történik folyótekercsen és kapcsolón keresztül. A sugárzók pontosan definiált spektrumot bocsátanak ki az ultraibolya és a látható fény tartományban. Üzemben kerekén 45 °C hőmérsékletet érnek el, s így a besugárzott anyagnál melegezési problémák nem lépnek fel, tehát hűtést alkalmazni nem szükséges. Minden esetben 1 méter szárítási hosszra tíz sugárzót célszerű elhelyezni. Sok esetben elegendő lenne kevesebb sugárzó elhelyezése, mégis ajánlatos ilyen esetekben is a tíz sugárzó/fm sűrűséget megtartani, mert ez a szárítóalagút hosszának jelentős csökkentését eredményezi. Időközben már befejeződtek azok a fejlesztési munkák, amelyek lehetővé teszik azonos sugárzási energia leadása mellett kevesebb sugárzó alkalmazását is. Kiegészítésül még kell jegyezni még azt, hogy az alagút szélein a sugárzás intenzitás kiegyenlítése céljából függőlegesen álló, reflektáló alumíniumlemezek vannak elhelyezve. Lényeges dolog a besugárzási szakaszon a felület egyenletes átkeményedése érdekében egyenletes légáram biztosítása is, ez tapasztalat szerint 1—1,5 m/sec.

Energia tekintetében lényegesen jobb eredményt biztosít egy másik munkamód. A nyugati országokban már ez az eljárás is gyakorlattá vált és egy idő óta sikerrel alkalmazzák. A furnérozott felületet először pácolják (páchozzátét fontos az „ezüstpórusok” elkerülése végett). További műveletek: 100—150 g lakk öntése, 3 perc levegőztetés, 40—50 mp hidegfényű szakasz, 300—350 g lakk öntése, 1 perc levegőztetés, 3

perc hidegfény + 40 mp magasnyomású sugárzó, csiszolás és polírozás.

Az összes időszükséglet alapján megállapítható, hogy jelentős eredményt értünk el: eddig a poliészterlakk szárítására a máglyázhatóság eléréséig legalább 18—20 perc idő volt szükséges, a száradási idő most 4—6 percre rövidül.

### Milyen lakkok alkalmasak?

Ultraibolya lámpák segítségével az eddig forgalomban levő telítetlen poliészterlakkok semmiképpen nem száríthatók. E célra a vegyipar által legújabban kifejlesztett speciális laktípusok szükségesek, amelyek fotokémiai reakciókkal keményíthetők. A bútortiparban alkalmazott egyéb kémiaileg keményíthető laktípusok, mint pl. a poliuretán, vagy ún. DD-lakkok, epoxidlakkok, savrakeményedő lakkok, elektron- vagy fénysugár segítségével nem száríthatók. Ugyanígy nem gyorsítható ezzel a berendezéssel a nitrolakkok száradása sem. A rend kedvéért meg kell említeni azt is, hogy a pigmentált lakkok, tehát a poliészter-zománcok sem száríthatók fénysugarakkal, mert fénysugár esetében a polimerizáció felülről lefelé terjed és a fényt a polimerizált film felülete abszorbeálja.

A poliészter lakkot illetően azt lehet mondani, hogy felhasználása az évek során kissé visszasett és csak meghatározott bútortípusokra korlátozódik. Hálószobák, asztalok, de elsősorban a rádió- és televíziószekrények lakkozását lehet elsősorban említeni, amelyek nagyrészt nyitott pórusú felületűek, de a zárt pórusú poliészterfelületek részaránya is igen jelentős. A külföldi vevők általában magasfényű felületet kérnek. A poliészter alkalmazása azonban külföldön ismét terjed és további teret hódít.

A fényre keményedő poliészterlakkok nyitott pórusú felületek esetében is igen jó kísérleti eredményt adtak. A nyitott pórusú lakkozás fényalagút segítségével poliészter-mattlakk, ill. ultraibolya poliészter mattlak alkalmazásával a következő:

A furnérozott alkatrészekre először kb. 25—30 g/m<sup>2</sup> mennyiségű speciális alapot hengerelnek, majd utána az alkatrészek fűtött szakaszon haladnak keresztül (30 mp-ig 60 °C, 10 mp-ig pedig infra-besugárzás). Ezután csiszolás következik automata csiszológéppel (szem nagyság kb. 220), majd 60—70 g/m<sup>2</sup> ui. poliészter-mattlakk öntése, 45 mp levegőztetés, utána fényalagút, mint utolsó „sokk” (90 mp hidegfény és 5—7 mp magasnyomású sugárzó). Ilyen állapotban az alkatrészek már máglyázhatók. A teljes átfutási idő kb. 200 mp, kerekén 3,5 perc. Ez ideig a furnérozott alkatrészeket lakkozó gépsonon poliuretán (DD)-lakkal vonták be. Ellenállóképes felület előállításához két órai teremszáritás volt szükséges. A fejlődés tehát egészen rendkívüli! Ami eddig folyamatos munkamód mellett két műszakban volt elérhető, ma kényelmesen egy műszakban produkálható, a berendezés kapacitása tehát kétszeresére nő.

## Alapozott forgácslapok szárítása fénysugarakkal

A nagy forgácslapgyártó cégek idejében felismerték a poliészter-sugárszáritás jelentőségét. Alkalmazása révén lehetőséget láttak arra, hogy a bútorgyáraknak magasabb készültési fokú alapozott forgácslapokat tudnak szállítani, amelyek már csak végső kezelést igényelnek. Az út azonban hosszú volt a tervtől a gyakorlati megvalósulásig, ma már viszont azt lehet mondani, hogy a fejlődés lezárult és sikerült néhány nagyobb gyárban a nagyüzemi gyártást is megvalósítani.

A vegyipar, illetve a lakkipar a forgácslapok lakkozására speciális felületkezelő anyagokat fejlesztett ki, olyan poliésztereket, amelyek fénysugárral száríthatók. A kettek között lényegében két anyagféleséget különböztetünk meg: poliészterkittet és poliészter-öntőlakkot. A felhordási mód — hengeres vagy öntéses — és ennek megfelelően az elérhető felületminőség nagymértékben a forgácslap minőségétől függ. Széles körű vizsgálatok igazolják, hogy nincs szükség ugyan a legfinomabb felületű forgácslapokra, de a zárt felület mindenképpen előnyös. A forgácslapok olyan minőségűek legyenek, hogy a lapok „fűrészselhetők” legyenek, vágásnál tiszta vágási élet kapjunk. A felhordott poliészter-öntőlakk és természetesen a poliészterkitt is, olyan rugalmas legyen, hogy lehetővé tegye a tiszta megmunkálást, illetőleg megmunkálás közben bírja az igénybevételt.

A szükséges rugalmasságot kittelésnél pl. az anyag hajlíthatóságával vizsgálhatjuk. Megfelelő kialakítású 100 cm<sup>2</sup> nagyságú lakkozott fémlemez többször két irányban 15 cm átmérőig meghajlítunk. Eközben a kitrétegnek nem szabad megsérülni. Ez az igénybevétel a gyakorlati követelményeket jóval meghaladja.

A kérdés most az, mikor alkalmazzunk öntéses és mikor hengeres felhordást? Mi az előny és mi a hátrány az egyik vagy másik felhordási mód esetében? Melyik eljárást, vagy melyik felhordási módot előnyös alkalmazni? Kezdjük az öntéssel. Az öntőgép a fénycsatorna elé kerül. Mint ismeretes az egyfejes öntőgép elegendő, mert a hagyományos eljárással szemben második „edző” lakk-komponensre nincs szükség. A forgácslap először durva csiszolást kap (szemcse-nagyság kb. 150), ezután az öntőgéppel mintegy 150—200 g/m<sup>2</sup> lakkmennyiséget hordunk fel. A forgácslap öntés után közvetlenül a fénycsatornába kerül. Ezzel kapcsolatosan néhány elvi dolgot tisztázása szükséges. Szakkörökben beszélnek  $\frac{2}{3}$  és  $\frac{1}{3}$  szakaszokról. Az első 60 mp-ig tartó (a fényalagút  $\frac{2}{3}$  része) szakaszon bizonyos értelemben előreakcióként hideg fény szükséges. Ebben a szárítási szakaszban a paraffintükör kialakulása miatt öntőlakkra van szükség. A hideg fényalagút-szakaszhoz csatlakozik a tulajdonképpeni kikeményítési szakasz, mely 30 mp-ig tart, hossza tehát az alagút  $\frac{1}{3}$  részét teszi ki. Ezen a szakaszon magasnyomású higanygőzlámpák vannak elhelyezve, ezek 30 mp alatt a lakkfilmet teljesen kikeményítik. Rövid lehűtés

után a lapok máris csiszolhatók lennének (igénytől függően 220—240 szemcse-nagyságig), két dolog miatt azonban célszerű, ha a csiszolást már a felhasználók végzik el: először is lehetőség van a lapok szállításakor esetleg keletkező kisebb sérülések eltüntetésére, másodsor pedig a szegélylécek felragasztása után ismét csiszolni kellene. Kétszeri csiszolás viszont már a poliészterréteg átcsiszolásának veszélyét rejti magában.

Öntésnél természetesen ha a forgácslap felülete nem eléggé finom, vagy helyenként erősen porózus részek fordulnak elő rajta, fennáll a felület „beesésének” veszélye. Ez a veszély bizonyos mértékig mindig fennáll, mert a poliészter keményedése igen gyorsan következik be és ha a pórusokban szabad tér marad, amit a poliészter nem teljesen nedvesít, száradás után a forgácslap még „dolgozik”, amely végül az általánosan ismert „narancshéjefektus” formájában nyilvánul meg.

Hengeres felhordás esetében egészen más a helyzet. A hengerek ugyanis a pasztaszzerű kittet benyomják a pórusokba, s így azok gyakorlatilag fenéig megtöltődnek. Mivel a pórusok teljesen meg vannak töltve, a kitréteg behúzó-dása gyakorlatilag nem következhet be.

## A kittelt felületek szárítása

Ismét 150-es szemcse-nagyságú durvacsiszolás után (finomabb csiszolás nem szükséges, mert a túl finoman csiszolt lap már kevés kittet vesz fel, ezért a tömítés rosszabb, emellett pedig még az a veszély is fennáll, hogy kitteléskor a forgácslapot csúszik a simítóhenger alatt) a forgácslapot kittfelhordógépen mintegy 150 g/m<sup>2</sup> felhordással kittelik. Ezután közvetlenül a lapok fényalagútba kerülnek, mégpedig — és ez az érdekes — a hidegfény szakasz kiiktatása mellett. Erre ugyanis nincs szükség, mert a kittelt felület paraffint nem tartalmaz, s ennél fogva paraffintükörnek nem kell kialakulnia. Így tehát a forgácslap azonnal a magasnyomású sugárcső szakaszába kerül és 30 másodperc múlva teljesen kikeményedett felületet kapunk. Rövid lehűtés, mint az egyéb felhordási eljárásoknál is és máris kész, illetve csiszolásra kész felületet kaptunk. A rend kedvéért azt is hozzá kell tenni, hogy ez idő után természetesen már máglyázni lehet. A két felhordási eljárást összehasonlítva tisztán látható, hogy a kittelés kittfelhordógép segítségével racionálisabb és költség-takarékosabb munkamód. Az előny kézenfekvő: kisebb felhordási mennyiség, lényegesen rövidebb szárítási idő — vagyis gyorsabb átfutás. És feltehetően az öntőlakk is valamivel mindig drágább mint a késkitt.

Lehetséges egy harmadik eljárás is, egyszerűen az, hogy mindkét felhordási módot, a kittelést és öntést egyaránt alkalmazzuk, természetesen megfelelő alacsony felhordási mennyiséggel. Tapasztalat szerint elegendő pl. 70 g kitt és 90 g öntőlakk. A felület csodálatosan szép, a beesés veszélye megszűnik, mert a kitt rugalmas és árszintje is elfogadható. Az öntőlakk alkalmazá-

sához természetesen mindkét szakasz, vagyis összesen 60 mp + 30 mp szárítási idő szükséges, amely hátrányt jelent, ez azonban gyakorlatban kisebb, ha csak átfutási sebesség tekintetében valami extrém dolog nincs előírva.

A forgácslapgyártó iparban bizonyára mindhárom eljárást alkalmazzák. A felhordási mód megválasztását az üzemen belüli körülmények és lapminőség együttesen döntik el. A kittelés ideális megoldás lehet, mert a legkisebb idő és energiárfordítást igényli. Kiszámítható minden esetre bármelyik eljárás alkalmazása esetén az eddigi gyakorlattal szemben elérhető megtakarítás, amely a bútorgyártásban jelentkezik:

<i>„Alapfólia” esetében elmarad</i>	<i>Furnérozás esetében elmarad</i>
1. Durva csiszolás.	1. Durva csiszolás.
2. Ragasztófelhordás és enyvkeverék.	2. Furnérok gépi vagy kézi illesztése.
3. A fólia bérigényes kézi felrakása.	3. Enyvfelhordás és enyvkeverék.
4. A sajtolás.	4. A furnér bérigényes kézi felrakása.
	5. A sajtolás.

Megtakarítható valószínűleg a pórustöltő vagy előlakk is, ha az értékes bútor-frontfelületek előállításához abszolút pórusmentes, zárt alap szükséges. Ha pedig a pórustömítőt vagy előlakkot megtakarítjuk, csökken az időszükséglet is. További megtakarítás még az, hogy kevesebb lakk szükséges a készre lakkozáshoz.

Az így felületkezelt forgácslapok a piacra kerülnek, a kereskedelembe és a bútorigarba. Az építőipar is erősen érdekelt az előregyártott házépítésben és egyéb területeken való alkalmazásokban, e célra természetesen fenolgyantás forgácslapok jöhetnek elsősorban számításba. A felületkezelés viszont teljesen megegyező. Meg kell még azt is említeni, hogy feltétlenül szükséges a forgácslapot teljesen légtömören poliészterrel lezárni, tehát szabályszerűen konzerválni. Ha ugyanis a légnedvesség valahol a lapokba tud hatolni, semmilyen poliészter nem tudja a forgácslapok „mozgását” megakadályozni.

A felületkezelt forgácslapok feldolgozásával a bútorgyártók olyan helyzetbe kerülnek, hogy csiszolás után színes bútoroknál egyetlen munkaműveletben elvégezhetik a készre lakkozást a „nedves” öntőeljárás segítségével. Teljesen érthető, hogy a csiszolhatóság döntő szerepet játszik a folyamatos munka szempontjából. A csiszolóanyag-iparral együttműködve sikerült papírcsere nélkül 1500 m<sup>2</sup> csiszolási eredményt elérni, ami igen figyelemre méltó. Poliészterkitttel bevont forgácslapok csiszolásáról van szó.

A csiszolási folyamatot illetően a következőt kell még megemlíteni: ha poliészterrel készre lakkozott felületeket állítunk elő, célszerű kb. 180 szemcsenagyságú papírral csiszolni. A felület ezáltal kissé érdessé válik, ami javítja a tapadást a következő poliészter-réteggel. A csiszolási nyomok nem lényegesek, mert a poliésztert ugyanis csiszolni és polírozni kell. Ha viszont készre lakkozás után már nem csiszolunk, tehát

a színes fedőzománc felhordása a befejező lakkozást jelenti, a kittalap finomabb csiszolása szükséges. Csiszolás után a felületet alaposan portalanítani kell, hogy a készre lakkozásnál elkerüljük a porszemcsék miatti kellemetlen boszúsúságot.

Visszatérve példánkhoz: színes bútor „nedves” öntőeljárással egyetlen munkaműveletben. A kétféjes öntőgép az 1. öntőfejből kb. 130—150 g/m<sup>2</sup> mennyiségű színes zománcot önti, a 2. öntőfejből pedig kb. 60—80 g/m<sup>2</sup> mennyiségű szintelen nitro-keménylakkot egy munkamenetben, s így „gyűrűspróbaálló” felületet kapunk. A szóróeljárás alkalmazásával ugyanilyen anyagokkal hasonló effektust érhetünk el, természetesen „nedves” eljárással is. A szórófülkében természetesen két szórópisztolyt is használhatunk — az egyiket a színes, a másikat a szintelen lakk szórására — ez azonban ma már régi gyakorlatnak tekinthető.

A poliészterrel alapozott forgácslap az erzetnyomás számára is ideális. Ez esetben a fényalagútban kikeményített, csiszolt felületre hordjuk fel a nyomóalapot hengeresen kb. 25 g/m<sup>2</sup> mennyiségben. A nyomóalap speciális összetételű a poliészterfelhordáshoz szükséges peroxid miatt. Utána a kívánt mintát nyomjuk, ezt követően öntjük a szintelen poliészterlakkot, kb. 350—400 g/m<sup>2</sup> mennyiségben. Az ezt követő szárítási idő az adott üzemi körülményektől függ. Utána csiszolunk és polírozunk.

Az erzetnyomásos bútort nem feltétlenül poliészter-fedőlakkal kell lezárni. Nitrolakk fedőlakkozással is kitűnő eredmény érhető el. Ez természetesen más, peroxidot nem tartalmazó nyomóalapot igényel. A lakkréteg felépítése viszont változatlanul ugyanaz, mint a hagyományos munkamódnál.

### A poliészter-kitt szállítási problémája

A poliészterkitt szállítása nem kis probléma, ha meggondoljuk, hogy egy eléggé sűrű konzisztenciájú kittet folyamatosan kell bevinni a gyártásfolyamatba. Itt már nem öntőgépről van szó, amelybe kannánként betöltjük a lakkot, hanem igen széles kittfelhordógépről, ahol a kanna egyszerű ürítése nem oldható meg. Ezzel kapcsolatosan a szakemberek érdekes megoldásokat javasoltak. Megvalósíthatónak látszik az a javaslat, hogy a kittet fogpaszta alakú műanyagzsákba töltsék és szállítsák. A műanyagzacskót futószalag viszi a kittfelhordógéphez. A zsákot egy metszőkés felvágja, majd a zsák „kinyomóhengeren” halad keresztül, amely a fogpaszta tubus ürítéséhez hasonlóan hátulról előre haladva kinyomja a poliészterkittet és a kittfelhordógépbe tölti. A folyamat vezérlése fotocellával történhet. A gépbe tehát szabályos „kittkolbász” fut be, s ha ez a folyamatos kihordás révén elvékonyodik, szabályozzák a fotocellák az utántöltést. Azt kell mondani, hogy ez a javaslat nemcsak eredeti, hanem rendkívül praktikus is.

Másik lehetőség a poliészter-kitt szállítására



vonatkozóan a speciális szivattyú alkalmazása. Úgy tervezik, hogy rendkívül stabil, kb. 400—500 kg töltő súlyú hordókban történne a kitt szállítása, ezeket a kittfelhordógép mellé vagy más helyre állítva megfelelő vezetékeken keresztül jut a kitt a szivattyúba. Ez megfelelő nagyságú kinyomócsonkkal ellátott fedéllel van felszerelve, amely alulról felfelé mozog és a kittet középen a csonton át kinyomja. A csomk kellően meg van hosszabbítva és a kitt a vezetékeken keresztül kittfelhordógépbe kerül. A szabályozás itt is fotocellával történhet.

### Mikor jó a kittelt felület?

A tapasztalat időközben azt mutatta, hogy megfelelő csiszolás után, pl. a  $150 \text{ g/m}^2$  felhordással kittelt felület ugyanolyan jó és tiszta, mint a csupán  $100 \text{ g/m}^2$ , sőt a  $60 \text{ g/m}^2$  felhordással. Feltehető lenne ennek alapján, hogy a  $60$  vagy  $80 \text{ g/m}^2$  kittfelhordással a támasztott követelmények kielégíthetők. Ez azonban egyáltalán nem így van. Ha ugyanis a régóta bevált gőzpróbát alkalmazzuk a bevonat vizsgálatára, mindjárt kiderül, hogy a  $60 \text{ g/m}^2$  felhordással kittelt felület ugyanúgy dagad, mint a teljesen nyers, kittetlen felület. A poliészterkitt  $1,7 \text{ g/cm}^3$  fajsúlya miatt ez a felhordás ténylegesen igen csekély rétegvastagságnak felel meg, s ennélfogva teljesen zárt felületről nem lehet szó. A gőzölési próba csak  $100 \text{ g/m}^2$ -nél nagyobb felhordás esetén ad megfelelő eredményt, a zárt felület kialakításához tehát legalább ilyen felhordás szükséges. Rá kell mutatni arra is, hogy a csiszolóautomata a felhordott kittmennyiségnek mintegy  $10\%$ -át lecsiszolja, s ezért a  $150 \text{ g/m}^2$  alatti felhordás már nem ajánlatos.

### A sugárzók költsége és élettartama

A magasnyomású higanygőzlámpák teljesítményfelvétele a kibocsátott sugárzás hullámhosszától függően  $2000$ — $5000$  Watt. Élettartamuk kerekén  $2000$  óra. A kapcsolás gyakorisága a lámpák élettartamát hátrányosan befolyásolja. Kb.  $1500$  üzemóra után  $10\%$  alatti teljesítménycsökkenés következik be,  $2000$  óra után pedig mintegy  $20\%$ . A lámpák költsége darabonként  $750$  DM, beleértve a kondenzátorokat és az eléje kapcsolt ellenállásokat. A tartaléklámpák kb.  $140$  DM összegbe kerülnek darabonként, a kondenzátorok nem használandók el és nem szükséges őket kicserélni. A lámpák távolsága kb.  $4$  lámpa folyóméterenként. A tárgytól való távolság kb.  $7$ — $10$  cm.

Az alacsony nyomású lámpáknál a teljesítményfelvétel mintegy  $80$ — $120$  Watt. Égési élettartam mintegy  $2000$  óra, a kapcsolás gyakoriságától függően. Egy lámpa költsége beleértve az előre kapcsolt eszközöket is  $60$  DM, a tartaléklámpáké pedig  $25$  DM. Egymástól való távolság kb.  $10$  lámpa csatorna-méterenként. Tárgytól való távolság kb.  $7$ — $10$  cm.

A fénycsőiparban további fejlesztési munkák folynak. Ezek várhatóan javítani fogják az energiakihasználást, azaz kevesebb lámpával hasonló teljesítmény elérését. Párhuzamos fejlesztés, ill. eljárás az infrásugárzókkal való szárítás. Ez azonban már nem tekinthető a tárgyalt értelemben sugárszáritásnak, hanem hősugarakkal történő gyorszáritásnak. Ezzel a szárítási idő hosszabb, előnye viszont az, hogy a pigmentált lakkok is gyorsabban száríthatók, mint eddig.

(Fordította: Zombori János)

# KÜLFÖLDI HÍREK

## A Szovjetunió bútortermelésének alakulása

	1960	1965	1966	1967	1969
	millió rubelben				
<i>Szovjetunió összesen</i> .....	1115,7	1827,8	1996,7	2200,6	2600
Ebből					
RFSR .....	666,9	1061,4	1168,7	1287,7	—
Ukrán SZSZR .....	226,5	381,9	408,2	448,5	
Belorusz SZSZR .....	54,4	89,8	98,5	107,4	
Üzbég SZSZR .....	15,9	26,4	26,2	28,1	
Kazah SZSZR .....	24,6	47,8	55,4	60,9	
Grúz SZSZR .....	17,1	23,1	26,3	28,5	
Azerbajdzsán SZSZR .....	9,6	17,2	17,8	20,4	
Litván SZSZR .....	17,2	37,5	39,8	45,6	
Moldva SZSZR .....	10,2	20,9	22,9	25,8	
Lett SZSZR .....	30,1	50,9	55,9	64,1	
Kirgiz SZSZR .....	6,4	11,9	12,9	14,2	
Tadzsik SZSZR .....	2,7	7,1	7,9	8,8	
Örmény SZSZR .....	11,1	14,6	16,7	18,0	
Türkmen SZSZR .....	3,1	5,7	5,8	6,4	
Észt SZSZR .....	19,9	31,6	33,7	36,2	

## Csehszlovákia bútoripara

Csehszlovákiában a bútoripar üzemei számos új, modern berendezéssel gyarapodtak. A bútoripar 1970-ben importját a nyugati államok felé 13%-kal kívánja növelni.

Az ipar egyidejűleg a belső piacon is érvényesíteni akarja korszerűsítésének eredményeit. A bútortermelés, forgalmazás értékét 1,4%-kal kívánja növelni.

(Möbel und Wohnraum, 1970. 6. szám.)

## Az USA bútorgalmazásának alakulása

Az USA-ban a bútoripar nagykereskedői forgalma 1969-ben elérte a 4,8 milliárd US \$-t.

Miután a lakásépítkezés üteme 1969-ben elmaradt a tervezettől, így 1970-ben számolni lehet a bútórak — elsősorban a lakásbútorok — 1—3%-os emelkedésével.

Előzetes becslések szerint várható, hogy a forgalom értékben 1980-ban eléri a 6,8 milliárd US \$-t, ami 1969-cel szemben mintegy 42% emelkedést jelent.

(Möbel und Wohnraum, 1970. 6. szám.)

## A „Teflon“-S egyszerűbbé teszi a famegmunkálást

A „Teflon“-S réteggel bevont fafeldolgozó szerszámok a bevezetésük óta eltelt két év alatt az USA-ban számos kitüntetést nyertek el, s ma már ezeket a szerszámokat Európában is kezdik alkalmazni. Az így bevont szerszámokra felfigyeltek a rentabilitásra törekvő feldolgozó ipar szakemberei. A szerszámokat a Spear Jackson, Sheffield cég hozta először piacra.

A genfi Du Pont cég a Der Deutsche Schreiner folyóirat szerkesztőségének kérésére az elért eredményekről az alábbi beszámolót bocsátotta rendelkezésre.

A faipari szerszámok rendkívül érdekes és sikeres alkalmazásáról érkezett hír Angliából. A J. W. Ward Ltd. cég nedves nyírfa darabolásánál 82%-os vágási sebességnövekedést ért el a C. D. Monninger Ltd. cég által készített keményfémbevetés, 355 mm átmérőjű körfűrész-lappal, melyet a Du Pont-féle bevonattal láttak el. Ez olyan kísérlet volt, amelynél egy daraboló fűrészgépen egymás mellett bevont és bevonatlan fűrészlapokat alkalmaztak. A fűrész-tengelyen minden esetben hat-hat körfűrészlap volt elhelyezve.

A bevonatlan, keményfémrel ellátott fűrészlapok 8 munkaóra alatt köszörülés és utánfenés nélkül 4388 m-t, a bevont lapok köszörülés nélkül 44 munkaóra alatt 43 880 m-t vágtak.

A fűrészgépnek a napi leállása a fűrészlapok köszörülése végett heti egyszeri alkalomra csökkent. A bevonattal ellátott fűrészlap vágási teljesítménye 996 m/óra volt, szemben a bevonat nélküli fűrészlapok 548 m/óra vágási teljesítményével. Az élezések utáni munkaperiódusok folyamán elvégzett teljesítmény a bevonattal ellátott fűrészlapok esetében tízszerese a bevonatlan lapok teljesítményének.

## A „Teflon“-S bevonat állapota és tulajdonságai

A réteges szerkezetet képző, önkenő „anti-tapadó“ Teflon-S bevonatot 1967-ben vezették be annak a széles körű igénynek a kielégítésére, hogy a szerszámokat valamilyen szívós, nem tapadó réteggel lássák el. Ez a bevonat különböző vonatkozásokban jelentős mértékben eltér a „Teflon“ PTFE „anti-tapadó“ bevonattól, amely a konyhaedények bevonataként történő alkalmazásából általánosan ismert. (Ma már hazánkban is kaphatók ilyen bevonatú konyhaedények. Ford. megj.) Ezt a bevonatot — melyet már jelenleg is alkalmaznak —, az úgynevezett „csinálnád magad“ konyhai, falra függeszthető szerszámkészlet fűrészzeinek és szűrőszerszámainak bevonására, a háztartási célokat szolgáló tárgyakra is kiterjesztették.

A bevonatolásnak ez a módszere új lépést jelent a fluor műanyagokból készített bevonatok fejlesztésében. A bevonatot egyszeri szórással végzik, majd pedig beégetik, miközben réteges szerkezet képződik. Ezért a „Teflon“ árujegyet még egy „S“ betűvel egészítették ki. (S a Struktur szerkezet első betűje. Ford. megj.)

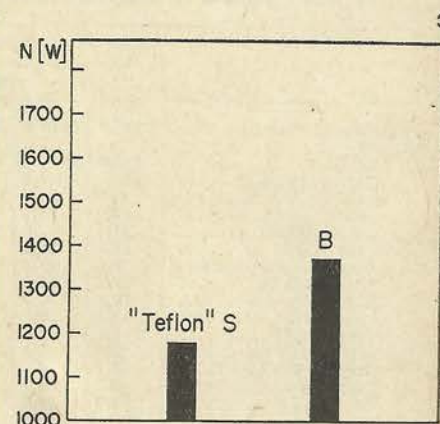
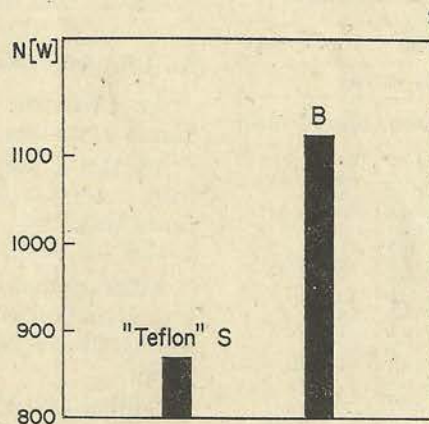
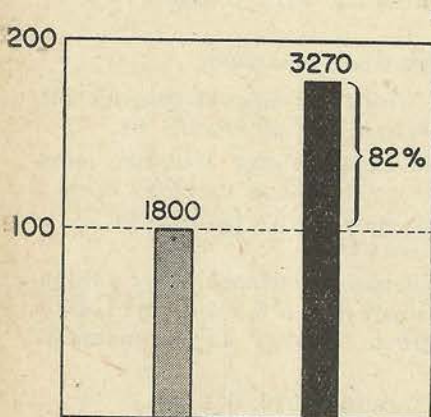
A felső réteg elsősorban a nem tapadó tulaj-

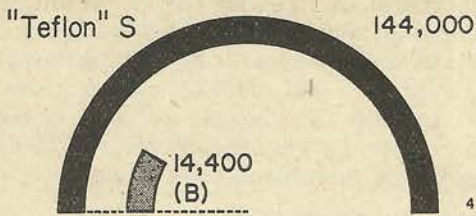
1. ábra. A J. W. Ward angol cégnél végzett összehasonlító kísérletek a „Teflon“-S-sel bevont fűrészlapok óránkénti teljesítménye (jobb oldali ábrarész) 82%-kal volt nagyobb, mint a bevonat nélküli fűrészlapoké (bal oldali ábrarész). A feldolgozott anyag: nedves, valamint száraz nyírfa volt. A megadott számértékek m/órában vannak

2. és 3. ábrák. A bevonattal ellátott és a bevonat nélküli fűrészlapok erőszükségletének összehasonlítása. A méréseket B. Ettl végzte a Rosenheimi Allami Fafeldolgozó Mérnökképző Iskolában.

2. 0,4 mm-es fogterpesztéssel és 8,2 m/perces kezdeti sebességgel végzett mérések. Baloldalt: bevonattal ellátott fűrészlap, jobb oldalt: (B) bevonat nélküli fűrészlap.

3. 0,4 mm-es fogterpesztéssel és 10,2 m/perces kezdeti sebességgel végzett mérések. Bal oldalt: bevonattal ellátott fűrészlapok. Jobb oldalt: (B) bevonat nélküli fűrészlapok





4. ábra. Bevonattal ellátott és bevonat nélküli (B) fűrészlapok egy munkaszakaszra eső teljesítményének összehasonlítása.

A J. W. Ward angol fakereskedelmi cégnél elvégzett mérések szerint a bevonattal ellátott fűrészlapok a bevonat nélküli fűrészlapokkal szemben újra tízszeres teljesítményt adnak.

donságával tűnik ki, míg az alsó réteg erős kötést hoz létre az alapanyaggal. Az egyetlen rétegben való felvitel egyszerűbb, mint a „Teflon” PTFE bevonat felvitele. Mivel a felvitelt és a beégetést szűk határértékek között kell tartani — szabályozni —, ezért az új bevonatanyagot semmi esetre sem lehet otthon, saját műhelyben felvinni.

A „Teflon”-S keményebb és kopásállóbb, mint az edényeken és a serpenyőkön alkalmazott bevonat felülete, azonban éppen úgy nem tapadó és ugyanazokkal a jó csúszási tulajdonságokkal rendelkezik. Kiváló védelmet nyújt a rozsdásodás és a korrózió ellen is. Mindezek a tulajdonságok a bevonatot különösen alkalmassá teszik a szerszámoknál történő felhasználásra.

### A bevonattal ellátott fűrészlapok műszaki előnyei

A nem tapadó és önkenő viselkedés különösen nagy előnyöket jelent a „Teflon”-S-nek a famegmunkálás területén történő alkalmazásánál. A szerszámok nemcsak kis súrlódási együtthatókkal rendelkeznek, — ami nagyobb vágási sebességet biztosít —, hanem a bevonat azt is megakadályozza, hogy a vágás közben a forgács, gyanta és a faforgácslapok kötőanyagai ráragadjanak. Ez a szerszám kisebb felmelegedését, egyben a könnyebb és gyorsabb vágást biztosítja. A faforgács és a gyanta lerakódásának csökkenése csökkenti a súrlódást és megakadályozza a túlmelegedést, késlelteti a szerszám eléletlenedését (tompulását), így a fűrészlapokat sem szükséges olyan gyakran utánélezni.

A súrlódás csökkenése kisebb erőszükséglettel jár és megszünteti a „beragadás”: veszélyét. A súrlódás értékét Bernhardt Ettetl (Állami Fafeldolgozó Mérnök-képző Iskola, Rosenheim) mérte. Az intézetben végzett kísérletek kimutatták, hogy a „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapok súrlódási együtthatója átlagosan 56%-kal kisebb, mint a bevonatlan fűrészlapoké. Hatórás üzem után az Ettetl által végzett kísérletekben a bevonat nélküli fűrészlapoknál olyan súrlódási együtthatót mértek, amely háromszor nagyobb, mint a műanyag bevonatú fűrészeké.

### A bevonattal ellátott fűrészlapok gazdasági tényezői

A nem tapadó és kis súrlódási együtthatójú fűrészlapok alkalmazásának előnyei az alkalmazott, illetve a feldolgozandó fafajták függvénye. Az előnyök különbözősége az alkalmazott fűrészlap fajtáktól, a vágás módjától és a feldolgozandó anyagok nedvességtartalmából is adódik. A gyárakban és a szaklaboratóriumokban végzett kísérletek elegendő eredményt szolgáltatottak ahhoz, hogy a bevonattal ellátott fűrészlapok gazdasági előnyei bizonyítást nyerjenek. A kísérleteket részben laboratóriumban, részben gyakorlati gyártási folyamatok során végezték el.

#### a) Megnövekedett óránkénti teljesítmény

A bevonattal ellátott fűrészlapok alkalmazása által előidézett egy órára eső teljesítménynövekedés függ a fűrészelt fa fajtájától, annak nedvességtartalmától, a vágás mélységétől, a fűrészfogak számától, alakjától és terpesztésétől, valamint egyéb tényezőktől. A J. W. Ward angol cég által megállapított 82%-os teljesítménynövekedés a nedves nyírfa vágása során bepillantást enged a hasonló körülmények között várható többleteljesítmény nagyságrendjébe.

#### b) Az egy munkaperiódusra eső teljesítmény növekedése

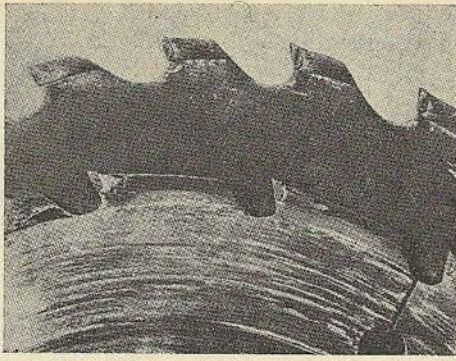
A fűrészlapokat két okból kifolyólag kell kicserélni: vagy azért, mert tisztítani kell a rájuk tapadt gyanta eltávolítása végett, mert mint már említettük, e nélkül növeli a súrlódást és túlhevüléshez, beégéshez vezethet, vagy azért, mert a fűrészlapok fogai eltompultak és utánélesztésük szükséges.

A Du Pont-féle rétegeképző, önkenő „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapok a gyanta ráragadását megakadályozzák.

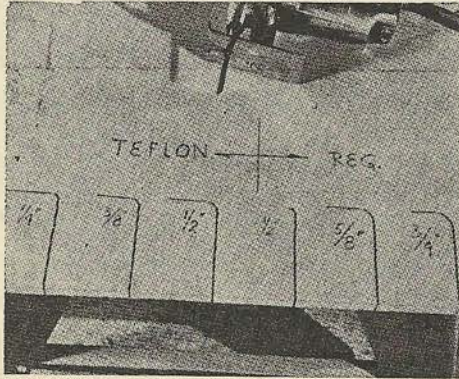
A bevonattal ellátott fűrészlapokat általában tehát csak akkor veszik ki, amikor már szükséges a fűrészfogak utánélezése. Mint már említettük, a bevonattal ellátott fűrészlapoknál kisebb a súrlódás és a melegedés, ezért könnyebben vágnak és az éltartósság lényegesen nagyobb. Az utánélezések között eltelt munkaperiódusok időtartama — mint az az alábbi példából látható — különböző.

Az Almet Designs Ltd. (Caxston Hill, Anglia) formakialakítási tanácsadó cég kísérleteket végzett a keményfémbevetés és „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapokkal. A kísérleteknél faforgácslapokat, furnért, rétegelt falemezt és tömör fát vágtak. Ismert tény, hogy a rétegelt műanyaggal borított faforgács lapok egyike a legerősebben koptató hatású anyagoknak. A bevonatlan fűrészlapok általában másfél-két hétig tartanak utánélezés nélkül, evvel szemben a bevonattal ellátott fűrészlapok átlagosan három hétig tartottak, ami kerekén 50%-os élettartam növekedést jelent.

Azok a kísérletek, amelyeket a Gomme Ltd.-nél 1969 januárjában a legnagyobb angol bútör-



5. ábra. A „Teflon”-S-sel bevont körfűrészlap utánélezés nélkül 76 napig dolgozott kétszer nyolcórás műszakban (fent). A felületkezelés nélküli fűrészlapot tisztítás miatt minden nyolc órában ki kellett szerelni (alul)



6. ábra. Az elektromos kézfűrészknél a „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapok éles irányváltoztatásokat biztosítanak. A kísérlet fotója mutatja, hogy a bevonat nélküli fűrészlappal a 12 mm-es (1/2"-os) görbe nem volt megvalósítható, míg a bevont fűrészlappal még 6 mm-es sugarú (1/4"-os) görbe is megvalósítható

gyárnál (Wycombe, Bucks) kezdtek el, azt mutatták, hogy az utánélezések közötti munkaperiódusok 20%-kal növelhetők, ha „Teflon”-S-sel bevont daraboló fűrészlapokat alkalmaznak. Eredetileg keményfémbevetéses körfűrészlapokat a nyír, az afrosia és a ramín faanyagok vágásánál alkalmazták.

A fentebb említett közleményben B. Ettelt arról számol be, hogy a nyírfának több lapú körfűrészrel történő vágásánál a bevonattal ellátott fűrészlapok élettartama 50%-kal volt hosszabb, mint a bevonat nélkülieké. Az erdei fenyőfából, a parkett vágásakor a bevonattal ellátott fűrészlapok élettartama a bevonat nélküli fűrészlapok élettartamával szemben a 225%-ot is elérte.

A felvágott fa mennyiségének az egy munkaperióduson belüli növekedését úgy kaphatjuk meg, hogy az egy órára eső felvágott fa hosszában bekövetkezett növekedést megszorozzuk az utánélezések közötti munkaórákban bekövetkezett növekedéssel. A J. W. Ward cég esetében ez a számítás a bevonat nélküli fűrészlapokkal szemben tízszeres értéket adott.

#### c) Nagyobb teljesítmény a lap élettartama folyamán

Az egyes fűrészlapokat teljes elhasználódásukig csak meghatározott számú utánélezésnek

lehet alávetni. A „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapok teljesítménye hosszabb időn keresztül élezés nélkül is lényegesen nagyobb. A bevonattal ellátott lapok tehát azonos számú utánélezés mellett is több fát vágnak le, mint a bevonat nélküliek. Az egy vágott méterre eső fűrészlap-költségek így jelentősen csökkennek.

#### d) Kisebb erőszükséglet

A kísérleti eredmények tanúsága szerint a fűrészlapoknak az új fluorműanyaggal történő bevonása sok esetben rendkívül tekintélyes erőszükséglet megtakarítással jár. A Német Szövetségi Köztársaságban végzett kísérletek azt mutatták, hogy a fűrészlapoknak 6,7 mm/m-es ferdítése a fűrészek beállításánál a súrlódást annyira megnövelte, hogy az erőszükséglet a bevonatlan fűrészlapoknál 54%-kal megnövekedett. A Du Pont-féle „Teflon”-S-sel bevont fűrészlapoknál evvel szemben az erőszükséglet csak mintegy 6%-kal nőtt. Az erőszükséglet növekedése tehát a bevonatlan fűrészlapoknál kilencszeres volt.

Egy nyugatnémet bútorgyár, amelyik eddig a fát 4 mm vastag és 0,6 mm fogterpesztésű fűrészlapokkal vágta, áttért az 1,8 mm vastag és 0,6 mm-es fogterpesztésű, bevonattal ellátott fűrészlapok használatára, mellyel a vágási szélesség 50%-át és az erőszükséglet 60%-át takarították meg. A Rosenheimi Állami Fafeldolgozóipari Mérnökképző Iskolában végzett laboratóriumi kísérletek ezenkívül kimutatták, hogy a bevonattal ellátott fűrészlapok több napos üzem után is 28%-kal kisebb erőszükségletet igényelnek, mint a bevonatlan lapok.

Ettelt rámutat arra, hogy az erőszükséglet nagyobb szerepet játszik, ha egy 70 vagy 20 kW-os gépet többszörös fűrészlapokkal alkalmaznak, mintha kézfűrészeket használnak.

#### e) Kisebb vágási veszteség

A nyugatnémet bútorgyárak tapasztalatai alapján a bevonattal ellátott fűrészlapoknak további előnye, hogy a vágási szélesség csökkenésével csökken a fafelhasználás is.

#### f) Munkamegtakarítás

A fűrészlapok cseréjénél, tisztításánál és élesztésénél a karbantartási munkák csökkenésével jelentős bérmegetakarítás érhető el. A kisebb erőszükséglet következtében csökken a motorok karbantartási ideje is. További megtakarítást jelent, hogy a fűrészek megnövekedett teljesítményével munkaerő szabadul fel. A beragadás veszélyének kiküszöbölése megszünteti a bal-eseti veszélyt, ami a személyi költségekben ugyancsak megtakarításhoz vezet.

#### g) Megtakarítások a beruházási költségekben

A fűrészlapok megnövekedett vágási teljesítménye a beruházási költségek jobb kihasználását biztosítja. Mivel az egyes fűrészlapok egy adott időn keresztül mennyiségben több fát vágnak fel, a szükséges famennyiség kevesebb gé-

pet igényel. Az így megtakarított összegek egyéb korszerűsítési célok megvalósítására használhatók fel:

\*

A gyártó cégek tapasztalatai szerint a „Teflon”-S elsősorban a körfűrészlapok bevonásához alkalmas, de alkalmazható a kézi körfűrészekenél is.

Összehasonlítási kísérleteket végeztek egy „Teflon”-S bevonattal ellátott és egy bevonat nélküli körfűrészlapmal. A bevonat nélküli fűrészlapot több órás üzem után meg kell tisztítani a gyantától és a fanedvektől. A „Teflon”-S-sel bevont fűrészlap — utánfenés nélkül — több mint 1200 órát volt üzemben. Ezért — a kisebb súrlódás következtében — a kézi körfűrészek élettartama is jelentős mértékben megnövekszik.

Egy az 1969-es Hannoveri Vásárra kiadott különnyomat tájékoztatást adott azokról a lehetőségekről, amelyek a keményfémekkel ellátott körfűrészlapoknak műanyaggal történő bevonásával kapcsolatosan rendelkezésre álltak. A vásár óta eltelt idő alatt azonban néhány olyan új szempont merült fel, amelyek a műanyaggal történt bevonás lehetőségét már nem teszik annyira kétségesé, mint a tájékoztató kiadásakor.

A keményfémekkel ellátott precíziós körfűrészlapoknak ma két változata ismert. A hordozható kézi körfűrészgépeken és a helyben rögzített gépeken alkalmazható fűrészlapok.

Kereken 40 különböző fajta standard típusú keményfémű fűrészvontak be sorozatgyártásban műanyagbevonattal. A mindennapi gyakorlatban végzett állandó kísérletek azt mutatják, hogy a szerszámszektornak nem szabad a divat után menni, hanem — sokkal inkább, mint bármikor — mindig az anyaghoz és a géphez kell alkalmazkodni.

Az árnövekedés a műanyagbevonattal ellátott keményfémű körfűrészlapoknál a bevonandó felület nagyságától — az átmérőtől — függően

jelenleg 10 és 30 DM között van. Mértékadó továbbá a bevonandó anyag minősége és kémiai felépítése is. Az általunk használt „Teflon”-S minőség jelenleg az optimális bevonóanyag. A műanyagbevonásnak egyik gyenge pontja a bevonóanyagnak a testfelületre való tapadása. Laboratóriumban sikerült egy olyan különleges felületkezelési eljárást kifejleszteni, ami ezt a tapadást minden esetben fokozza.

A főprobléma, amelyet nem minden fűrészgyártó cég tud megoldani, a karbantartás, illetőleg a fűrészlapok utánbevonása. A bevonat nincs összhangba hozva a keményfémrészek élettartamával. Az utánbevonás minden esetben szükséges ahhoz, hogy az új állapotnak megfelelő szinten lehessen tartani. Egy keményfémű fűrészlap utánélesítésének árával az utánbevonás semmiképpen sem hasonlítható össze. Az élesítés árát a fogak száma határozza meg, míg a bevonatkészítést, ill. annak árát a fogak száma nem befolyásolja.

Összefoglalásként elmondható, hogy előrehaladást jelent a keményfémű precíziós körfűrészlapoknak műanyagbevonattal való ellátása előfeltételeinek biztosítása, általános bevonása és széles körű alkalmazása azonban mindaddig nem jöhet számításba, amíg

- a kapcsolat az alaptest és a bevonóanyag között tovább nem javul,
- az utánbevonás egész problémája megoldást nem nyer,
- a nagyszériagyártásban jelentkező költségek — mely a gyártó cég számára csak gazdaságos lehet — jelentősen nem csökkenthetők.

Különleges alkalmazási területeken és körülmények között a bevonás mindenképpen célszerű és helyénvaló.

(Der Deutsche Schreiner 1970. 4—5. szám. „Teflon-S macht die Holzbearbeitung einfacher.”)

Dr. J. T.

---

## HELYESBÍTÉS

A Faipar 6. számában a 165. oldalon a 2. oszlopban  
a következő képletet közöltük

$$\ddot{O}_k = S - \frac{S \cdot 100}{100V}$$

A képlet a következőképpen helyes

$$\ddot{O}_k = S - \frac{S \cdot 100}{100 + V}$$

---

Különféle — nyugat-európai igényeknek megfelelő kivitelű — faházak, felvonulási épületek, lakókocsik, valamint síléc és egyéb fa-, fém-, és műanyag kombinációjú sportszerek gyártására

## **SZABAD KAPACITÁST KERES**

**az ARTEX KÜLKERESKEDELMI VÁLLALAT**

Jelentkezés: **az IPARPOLITIKAI CSOPORT** címén  
**Budapest V., Münnich Ferenc utca 31**