

FAKULTATÓ INTÉZET
ÉRKEZETT
542/1963 JUL 2

FAIPAR



F A I P A R

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:

SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Bozsó László,

Ézsias Pálné,

Juhász István,

Lázár László,

Lonkai János,

Somogyi László,

Stróbl Kálmán,

Szabó Dénes,

Szvetkó Nándor

TARTALOM

<i>Dr. Dalocsa Gábor—Lázár László:</i> Hozzászólás: „Az alapanyag különböző fajtáinak és választékainak befolyása a forgácslemez-gyártásra” című tanulmányhoz	197
<i>Hanvai Pál:</i> A magyar fafeldolgozó ipar szabványosítási problémái, a szabványalkotás és szabványmódosítás kérdése	
<i>Dr. Petri László:</i> Az optimális termelési kapacitás közelítő meghatározása matematikai módszerekkel	204
<i>Kranz Pál—Polgár András:</i> Műanyagok felhasználása a beépített bútorok gyártásánál	213
<i>Bálint Gyula:</i> Régi és új bútorok rovarfertőzőttsége	219
<i>Dr. Jávorfai Tibor:</i> Varia „csomagolható” bútorok	224
Egyesületi hírek	228

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д-р Габор Далоча—Ласло Лазар:</i> Выступление по научному труду „Влияние разных пород и ассортимента основного материала на производство плит из стружек“	197
<i>Пал Ханвай:</i> Проблема стандартизации, вопрос изменения стандартов в венгерской перерабатывающей промышленности	200
<i>Д-р Ласло Петри:</i> Приблизительное определение оптимальной производственной мощности математическими методами	204
<i>Пал Кранц—Андрас Полгар:</i> Использование пластмасс в производстве застроенной мебели	213
<i>Дьюла Балинт:</i> Зараженность старой и новой мебели от насекомых	219
<i>Д-р Тибор Яворфи:</i> „Упаковываемая” мебель Вария	224
Новости Общества	228

I N H A L T

<i>Dr. Gábor Dalocsa—László Lázár:</i> Beitrag zur Abhandlung: „Einfluss der verschiedenen Arten und Sorten des Grundmaterialies auf die Herstellung von Spanplatten”	197
<i>Pál Hanvai:</i> Normungs-Probleme der ungarischen Holzverarbeitenden Industrie, und Fragen der Normen-Modifizierung	200
<i>Dr. László Petri:</i> Annähernde Bestimmung der optimalen Produktions-Kapazität durch mathematische Methoden	204
<i>Pál Kranz—András Polgár:</i> Verwendung von Kunststoffen bei der Herstellung von Einbau-Möbeln	213
<i>Gyula Bálint:</i> Insekten-Ansteckung von alten und neuen Möbeln	219
<i>Dr. Tibor Jávorfai:</i> Die „verpackbare” Varia-Möbel Vereinsnachrichten	224
	228

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft

Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

63.7.. 15425 Révai Ny.

Budapest, V., Vadász utca 16.

Hozzászólás

„Az alapanyag különböző fajtáinak és választékainak befolyása a forgácslemez-gyártásra” című tanulmányhoz

(Megjelent a Faipar 1963. 4. számában)

Dr. DALOCSA GÁBOR — LÁZÁR LÁSZLÓ
Faipari Kutató Intézet

Általános rész

A tanulmány tölgy-, cser- és bükkfa anyagok felhasználhatóságát vizsgálja forgácslapgyártásban, üzemi körülmények között. A kitűzött cél napjaink egyik aktuális kérdését kívánta előbbrevinni és ezért a szerzők törekvése mindenképpen dicséretes és elismerésre méltó.

A tanulmány érdemének tudható be, hogy a legfontosabb kérdésekre helyes megoldást javasol, bár a javaslatokat megfelelő mélységben elvégzett mérési adatokkal nem tudták alátámasztani.

A tanulmányban levont következtetések üzemi szinten elvégzett 1—2 préseléssel (7—14 lap) előállított forgácslapok adataiból származnak.

A tanulmány készítői az alábbi kérdésekre igyekeztek mérések alapján választ adni:

1. Hogyan befolyásolja a faanyagok választéka (léc, tűzifa) és előkezelése (áztatás) a forgács minőségét.
2. Hogyan befolyásolja a faanyag nedvessége a forgácsolási erőszükségletét, ill. a kés éltartósságát.
3. A préselésnél milyen eltérések adódnak a fenyőfa préseléséhez viszonyítva.
4. Milyen minőségi terméket lehet előállítani a vizsgált fafaj felhasználásával.
5. A forgácslemez felületének minősége hogyan változik a keménylombos fafajok fel-

használásával az éger, illetve fenyőhöz viszonyítva.

6. A várható önköltség keménylombos fafajok felhasználása esetén.

ad 1. *Hogyan befolyásolja a faanyagok választéka (léc, tűzifa) és előkezelése (áztatás) a forgács minőségét*

A tanulmány kimutatja, hogy lényeges eltérés nem volt tapasztalható a kapott forgácsok méreteiben. A közölt diagramokból megállapítható, hogy a vastagság-eloszlás görbéje a Hombak-forgácsológépre jellemző szórást mutat mindkét esetben. A tűzifából készített forgácsok átlagvastagsága kb. 4%-kal magasabb, mint a lécből készített forgácsok átlagvastagsága, ami véleményünk szerint elsősorban az előtolási sebesség változtatásából következik. Ugyanis a gyorsabb előtolás vastagabb forgácsot ad és fordítva. A fa választékának a forgács minőségére ilyen értelemben nincs kihatása.

Az előkezelésre vonatkozóan a közölt mérési adatok nem adnak felvilágosítást, miután nincs összehasonlító mérés a felnedvesített faanyagok és az áztatás nélkül feldolgozott faanyagok között. A különböző áztatási időkre vonatkozó adatok és az intenzívebb előkezelésre vonatkozó utalások szubjektív megállapítást tükröznek s ezért elfogadásuk nem javasolható.

A közölt mérési adatok tehát azt igazolják, hogy a léchulladékból és tűzifából előállított forgács minősége között nincs lényeges eltérés.

Ezt a szerzők is lényegében alátámasztják azáltal, hogy a megállapításukkal, hogy „a darabos hulladék esetében... a rossz forgácsminőség oka: nagyobb részben a forgácsológép, nem kielégítő állapota volt.” Érdekes emellett az 1. táblázat, ahol szerzők kimutatják, hogy az alacsonyabb minőségűnek ítélt tölgy darabos hulladékból készített forgácslapok esetében 27 kg/m^3 -rel jobb szilárdságot adott, mint a jó minőségűnek ítélt tölgy tűzifa forgácsból készített lapok. E táblázat szerint a tölgy tűzifa 750 kg/m^3 mellett 230 kg/cm^3 , a tölgy darabos hulladék 754 kg/m^3 mellett 257 kg/m^2 -es hajlítószilárdságot adott.

ad 2. *Hogyan befolyásolja a faanyag nedvessége a forgácsolási erőszükségletét, ill. a kés éltartósságát*

A kések éltartósságával kapcsolatos megállapításokat a tanulmányban ismertetett mérések nem támasztják alá. Az energiafelvétel vizsgálatánál hiányoznak a száraz anyagra vonatkozó adatok, így miután a szerzők véleménye szerint is a nedvesség 25—45% között változott, s ezenkívül a fa keresztmetszetében sem volt egységes, az ampermérőn leolvasott adatok semmiképpen nem adnak felvilágosítást a forgácsolóerő értékére.

Így az a megállapítása a tanulmánynak, hogy az előkezelés hatására a rostok fellazultak, nem elég meggyőző, miután a különböző nedvességű részek nem voltak elválaszthatók, s emiatt az áramfelvétel a különböző nedvességű zónák átlagos nedvességére jellemző értéket mutatta.

Az irodalmi adatokat alapul véve (pl. Kivimaa) megállapítható, hogy a nedvesség befolyása a forgácsoló erőre lényegesen kisebb, mint a forgácsoláshoz fellépő egyéb tényezők (pl. a forgácsvastagság, késél-sebesség, késélesség stb.). Ezért a nedvesség okozta forgácsolóerő változásának megállapítása üzemi körülmények mellett szinte lehetetlen vállalkozásnak látszik.

A fentiek alapján a felvetett kérdésre adott válasz nem tekinthető megalapozottnak, s ezért elfogadása nem javasolható.

ad 3. *A préselésnél milyen eltérések adódnak a fenyőfa préseléséhez viszonyítva*

A préselés tényezőire a tanulmány vizuális módszerekkel próbál választ adni. Az ilyen álláspont azonban nem tekinthető megalapozottnak, miután ez rendkívüli mértékben függ a

megfigyelőtől és az alkalmazott berendezéstől is. Az egy alkalommal észlelt jelenség nem tükrözheti az átlagosat és nem bizonyos, hogy a lényegre mutat. Mindenesetere elfogadható a szerzők azon véleménye, hogy a forgács túlszárítás következtében elveszti plasztikusságát, s ez a lemez tulajdonságaira is kedvezőtlen befolyással van. A kérdésre adott válasz, miután bizonytalan, nem vehető alapul a gyártástechnológia kialakításához.

ad 4. *Milyen minőségi terméket lehet előállítani a vizsgált fafaj felhasználásával*

A fenti kérdésre adott válasz a tanulmány egyik viszonylag legjobban megalapozott része, bár a mérési adatok számának ismerete nélkül a közölt átlag (ill. minimális és maximális) értékek reprodukálhatósága vitatható.

A szerzők a keménylombos fafajokat csak közepforgácsként alkalmazták, míg a fedőréteget a fenyő—éger 50—50%-os arányában kevert forgácsból alakították ki. Ezek szerint a szerzők a minőségvizsgálatnál egy, általuk optimálisnak feltételezett, 3 rétegű laptípust vizsgáltak meg, melynek középrészében alkalmazták a cser-, tölgy-, ill. bükkfából készült forgácsokat. A minőségvizsgálat adataiból a szerzők megállapították, hogy a szabvány-előírástól csak a vastagsági dagadásban mutatkozott kismértékű eltérés. Megállapítják továbbá, hogy a szabványban előírt szilárdsági értékek biztosításához a vizsgált összetételű laptípus térf.-súlyát $700\text{—}760 \text{ kg/m}^3$ -ben kellett emelniük (bruttó értékben).

A mérési adatokkal kapcsolatban a szerzők egy diagramot közölnek, az összefüggések megvilágítására.

A diagramon berajzolt mérési pontokból megszerkesztett egyenes helyességéhez kétség fér, miután azonos térf.-súly mellett is a felhordott adatokhoz $\pm 20\%$ rel. szórás adódik. Ilyen szórás mellett felvett grafikonhoz minimálisan 50—100 mérési adatra van szükség a jelleg meghatározására. A szerzők által elvégzett mérési adatokból tehát a bemutatott diagram alapján semmiféle összefüggést levonni nem ajánlatos, miután a berajzolt egyenesek és a feltüntetett mérési pontok között az összefüggés nem megbízható.

A fiziko-mechanikai tulajdonságok vizsgálatával kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy azokat csak a gyártási paraméterek pontos beállításával lehet meghatározni. Ismeretes, hogy a szilárdság, a nedvességfelvétel és a méretvál-

tozások nagymértékben függenek a forgács méretének, a készlap térf.-súlyának változásától, ill. a vizsgálati módszertől. A szerzők által közölt adatok is mutatják, hogy ez esetben sem sikerült üzemi biztositani a paraméterek olyan állandóságát, amely megbízható felvilágosítást adna az alapanyag, az alkalmazott technológia stb. és a késztermék fiziko-mechanikai tulajdonságainak összefüggésére. A közölt adatok tehát nem fogadhatók el a lombos faanyagokból gyártandó laptípusok fiziko-mechanikai tulajdonságaként, legfeljebb csak irányértékeként szolgálhatnak a várható tulajdonságokat illetően. A felvetett kérdésekre tehát elfogadható (pl. szabványban is rögzíthető) választ nem sikerült adni a szerzőknek.

ad 5. *A forgácslemez felületének minősége hogyan változik a keménylombos fafajok felhasználásával az éger, illetve fenyőhöz viszonyítva*

A forgácslemez felületének minőségére vonatkozó megállapítás szerint a szerzők nem javasolják a lombos faanyagokból készített fedőréteg kialakítását. Indoklásuk szerint a bútortiparnak, a forgácslap felületével szemben támasztott, jelenleg fennálló követelményeit csak fenyő és lágylombos fafajok alkalmazásával lehet kielégíteni, másodsorban pedig azért, mert ezáltal csökkenteni lehet az abnormálisan magas felhasználók részéről jogosan kifogásolt térf.-súly értékét.

Ezzel a megállapítással teljes mértékben nem lehet egyetérteni, miután a bükkfából előállított forgácsok megfelelő préselési technológia esetében adhatnak bútortipari célra is alkalmas forgácslap-felületet (erre egyébként később a szerzők is utalnak). A bucsinai üzem tapasztalatai is igazolják ezt az álláspontot. Miután megfelelő mérőszám pillanatnyilag nem áll sem az ipar, sem a szerzők rendelkezésére, a felületi minőség meghatározására, e kérdés eldöntése a jövő feladata.

ad 6. *A várható önköltség keménylombos fafajok felhasználása esetén*

Az anyag költségkalkulációjánál nincsen figyelembe véve az a körülmény, hogy 1 m^3 forgácslaphoz volumenben kevesebb keménylombos anyag szükséges, mint túlevelű vagy lágylombos faanyagból. Ezt a tömörítési tényező is igazolja.

Ez a tény pedig a forgácsolási költségekben jelentkező különbséget kompenzálja. Így meg-

állapítható, hogy az 1 m^3 késztermékhez szükséges forgácsmennyiség előállítása a forgácsolási költség szempontjából kb. azonos különböző fafajokból. Általában megállapítható, hogy az önköltségre vonatkozó számítások nem megalapozottak, miután a kapott adatok nem tették lehetővé iparilag is alkalmazható technológia kidolgozását.

Így többek között az elvégzett mérésekből a szerzők nem tudták pontosan megállapítani a térf.-súlyt, az optimális forgácsméreteket, az előkezelés hatását stb, és ezért a közölt számítás legfeljebb irányértékként vehető figyelembe.

Bár a szerzők megállapítják, hogy a fenyő-forgácslap és a keménylombos fafajokból készült forgácslap önköltsége között lényeges eltérés nincsen, ezt az állításukat megnyugtató módon alátámasztani nem tudták.

Éppen ezért a fenti kérdés továbbra is nyitott maradt és ennek megalapozott kimunkálására továbbra is szükség van.

Összefoglalva

a szerzők által elvégzett munka alapelgondolása és végkövetkeztetései feltétlenül figyelmet érdemelnek, azonban az egyes rész kérdések alátámasztására végzett mérések az egyes tényezők bizonytalansága, ill. nagy szórása miatt nem vehetők figyelembe egy új gyártmány-technológiájának kialakításához.

Egyet lehet érteni a szerzőkkel abban, hogy elmaradt olyan kérdések vizsgálata, amely fontos lett volna (idő hiányában és lehetőség hiányában), éppen ezért ezekkel a jövőben szükséges bővebben foglalkozni.

Egyet lehet érteni azzal a javaslattal is, hogy helyes lenne vizsgálni továbbra is a forgácsminőség befolyását azonos térf.-súly mellett a késztermék minőségére.

Egyet lehet érteni a szerzők azon javaslatával is, hogy a préselés körülményeit is célszerű lenne bővebben megvizsgálni, valamint azzal, hogy miképpen lehetne megoldani, hogy az erdőgazdaságtól beszállított alapanyag ne száradjon ki olyan mértékben, mint az jelenleg üzemi szinten tapasztalható.

A fentiek alapján — figyelembe véve a szerzők helyes törekvéseit — javasolom, hogy a tanulmány szerzői dolgozzák ki az általuk is javasolt további problémákat és egészítsék ki a jelenlegi, viszonylag kevés számú mérésüket, hogy azok alkalmassá váljanak objektív következtetések levonására.

A magyar fafeldolgozó ipar szabványosítási problémái, szabványalkotás és szabványmódosítás kérdése

HANVAI PÁL

BEVEZETÉS

A magyar fafeldolgozóipar mai gyártásformája a kisipari — kézműves — jellegű iparból fejlődött ki és még ma is sok helyütt magán viseli a régi és elavult, technológiai és egyéb, jellegzetességeket. Ez természetesen a világszerte elismert és jó nevű fa- és bútortermékeink készítésének lassú fejlődésében rejlő okok következménye. A felszabadulás előtti időben végzett exporttevékenység folytatásaképpen — úgy keleti, mint nyugati relációban — keresett kultúrcikk ma is a magyar faipari termék — elsősorban a kiváló minőségű — hagyományos technológiával készülő stílusbútor. Az export egy részét a minisztériumi ipar, más részét a helyi ipar bonyolította le, és emellett a hazai fogyasztás szerényebb igényeit is ki kellett elégíteniök ezen szektoroknak. Ez a körülmény nem tette lehetővé, jó néhány évig a felszabadulás utáni időszakban azt, hogy a szocializmus építésének ütemével párhuzamosan — technikai vonatkozásban a fafeldolgozó ipar széles körűen alkalmazza a termelékenyebb nagyüzemi gyártás módszereit. Azonban nemcsak ez a körülmény, hanem sok tekintetben a kisipari üzemi adottságok, a korábban tervszerűtlenül telepített és épített üzemhelyiségek, az elavult berendezések és gépek, az importra alapozott nyersanyag-bázisunk, beruházási keretek hiánya stb., nem tették lehetővé a rohamosan növekvő belső fogyasztási termék igények maradéktalan kielégítését.

Ezzel összefüggően a fafeldolgozó ipart érintő szabványok alkotása, illetve a meglévő módosítása sem jelentkezett szükségképpen, mert a hagyományos technológiák és változatlan, vagy csak kismértékben változott alapanyaggyártás nem igényelt jelentős módosítást a meglévő szabványokon. A fafeldolgozó ipar hagyományos forgácsológépei, az alkalmazott szokásos fűrész- és lemezáru — tehát a faipar technikai és anyagi eszközeinek fejlődésben való lemaradása az átlagos világszínvonal mögött, semmi esetre sem volt serkentő a szabványkérdésekre sem, egészen az utóbbi évekig.

Lényeges változás következett be azonban az utóbbi években a magyar fafeldolgozó iparban, ugyanis a farost- és forgácslemezek, a pozdorjalemezek és műanyag fóliák, műanyagszerelevények, a ragasztást és a felületkezelést forradalmasító műgyanták stb. széles körű elterjedése szerte a világon — így Magyarországon is — szükségképpen előtérbe helyezte ezen anyagok gyártását és alkalmazását. Azonban nemcsak az alapanyagokban beállott alapvető változások, hanem ezen anyagok előállítását, megmunkálását és feldolgozását megkövetelő, új technológiai eljárások — akarva nem akarva —

szükségessé teszik, hogy faipari termék gyártásunkat gyorsabb tempóban — kifizetődő beruházások segítségével — átállítsuk a rentabilisabb nagyüzemi gyártásra. Ez a szemlélet az alapanyag, az ajtó és ablak-, valamint a bútorgyártásunkban az utóbbi években igen helyesen érvényesül.

Ezt a szükségszerűséget azonban nemcsak a technikai fejlődés, hanem a megváltozott életkörülmények, a dolgozó emberek megnövekedett igényei, élet- és kultúrszintje is sürgetőleg követelte. Az életnívó emelkedése, a nagyarányú lakásépítés Magyarországon felvetette pl. azt a kérdést, — vajon a lakások korszerű bútorozása lemaradhat-e az egyéb előrehaladás mellett?

A faipari termékek fogyasztásának megnövekedett és perspektivikusan is egyre növekvő számai, a deviza igényes eddigi faipartermék termelésünk is megkövetelte, hogy az új szemléletből kiindulva megteremtjük a korszerű, rentabilis és továbbra is minden igényt kielégítő nagyüzemi gyártásunkat. Ehhez a feltételek részben már megvannak, másrészt biztosításuk folyamatban van. Az utóbbi években megvalósult korszerű farostlemezt-, forgácslap- és bútorgyárak, a régebbiek rekonstrukciója, a hazai fahelyettesítő alapanyagok gyártásának nagyarányú továbbfejlesztése, a tervezett beruházások kapcsán importálandó gépek és berendezések üzembeállítása, mind-mind lehetővé teszik a célkitűzések gyors megvalósulását.

A FEJLŐDÉS IRÁNYA ÉS A SZABVÁNYOSÍTÁS

A párt és kormány helyes iparpolitikája révén az épületasztalos- és a bútortiparban széles körű üzemösszevonásokra került sor, a napokban és így a szektoronkénti egységes vezetés már sürgetőleg felveti a munkamegosztásos gyártás szükségszerűségét. A jelenlegi 200—400 fős létszámú gyárakat 1000—2000-es létszámú egységekbe vonták össze és lehetővé válik sok nagyüzemi termelési előny kiaknázása.

Ez a körülmény szükségképpen felveti a gazdaságos gyártás alapvető elemének, a szabványosításnak a kérdését. A faipari termékek közül elsősorban a bútornál jelentkezik ez az igény.

A bútorok szabványosítása nem jelenthet valamiféle uniformizálást, formai beskatulyázást, mert a bútor mint kultúrcikk, szorosan összefügg az emberrel, annak fejlődő igényeivel, az alapjában megváltozott életszemlélettel. Az új életszemlélet kifejezésre jut az emberek élelmezésében, a lakáskultúrában, az öltözködésben és ezek döntően meghatározzák a mindennapi élet folyamatát is.

A bútor célszerűségi és formai kialakítása mindenkor alkalmazkodik az ember anatómiai adottságaihoz, méreteihez, tehát funkcionálisan alakul ki formájában és méreteiben is. Ennek tudata sok és változatos formai megoldást tesz lehetővé, azonban mindenkor szem előtt tartva a legfőbb célkitűzést a tervezésben, hogy a termék az embert szolgálja. Tehát a forma nem lehet öncélú, nem fejezheti ki a tervező szertelen formakeresési szándékát, mert ezzel célt téveszt. Az összefüggéstelen és indokolatlan, sokféle fő- és alkatrész-méret lehetetlenné teszi a korszerű nagyüzemi gyártást, az ilyen tervezésű bútor nem teszi lehetővé a nagy szériákban való gyártást, a dolgozók anyagi teherbírását meghaladó, drága és helytelen lakáskultúrát eredményez.

Miután a bútor rendeltetése és az ember életfunkciója összefüggésben van, olyan formaalakításra és méretezésre van szükség, mely figyelembe veszi azokat a lehetőségeket, amiket a fahelyettesítő és műanyagok (forgácslemezek, műanyag fóliák, műanyag felületkezelés stb.) biztosítanak természetes anyagszerűségükkel, vagy a különféle színű és struktúrájú furnérokkal való kombinálásuk révén. Ezt a formaalkító lehetőséget összhangba kell hozni a bútorok könnyen gyártható szerkezeteivel a gazdaságos gyárthatósággal, nem különben a kialakult, modern gyártástechnológiával.

Ezeket a szempontokat mind-mind egyesíteni kell egy olyan tervezési rendszerben, melynek alapja a funkció szabta határok között kialakított méretlépcsőzés. Ezalatt a bútorok fő méreteinek és a fő alkatrészek méreteinek — de ezen túlmenően az alkatrészelemeknek — a bútorok szilárdságát és stabilitását biztosító — dimenziók meghatározása is értendő. Itt a funkcióból származó fő méreteknél nem kizárólagos lehetősége állapítandó meg, hanem esetleg 20—50—80 mm-es lépcsőzéssel tágabb határok között tervezendők a méretek, a minimális és maximális értékek között.

Pl. egy lakásbútor berendezéshez tartozó — felsőruha tárolására szolgáló — szekrény szélességi méretét a tárolandó ruha mennyisége, magassági és mélységi méretét a ruha mérete határozza meg. Amennyiben kabátok, köpenyek és ezekhez hasonló ruhák tárolása az elrendő cél, úgy a számításba jöhető leghosszabb méretű kabát hosszúságának megfelelő szekrénymagasság tervezendő. Így 1370 mm belméretű magassághoz 230 mm belmagasságú, polcos rész + tető, fenék- és polcvastagság összesen 50 mm, valamint a lábazat magasság 180 mm-t kell számításba venni, tehát a szekrény külső összmagassága $(1370 + 230 + 50 + 180) = 1830$ milliméter lesz. A szekrény mélységi belmérete a kabát vállszélességét figyelembe véve maximum 570 mm + a hátfal- és ajtóvastagság együttesen 600 mm külső fő méretet eredményez.

A furnérozás rostirányának arányt befolyásoló tényezőjét figyelembe véve, 1200 mm-es

szekrényszélességet választva, egy funkcionálisan és formailag is kielégítő, az alkalmazott szerkezettől függően a szilárdsági követelményeknek és stabilitásnak megfelelő, arányos bútorformát nyerünk, mely bútor nagyszériában, gazdaságosan gyártható az üzemekben.

Előfordulhat, hogy egy másik tervező ugyanilyen szemléletből indul ki, és méretlépcsőzés hiányában ugyanabban az üzemben — párhuzamosan gyártás alatt álló szekrénytípust néhány mm méretdifferenciával tervez. Pl. a szekrény belmagasságát 1350 mm-re, a polcos rész belmagasságát 210 mm-re, a tető-, fenék- és polcvastagságot 60 mm-re, a lábazat magasságát 210 mm-re tervezi, így az összmagasság ugyancsak $(1350 + 210 + 60 + 210) = 1830$ mm lesz, tehát ugyanazt a külső magasságot véletlenül tervezte, ami formailag megfelelhet, azonban a gyártásnál már más alkatrész méretre szabást tesz szükségessé, ami az alapanyag gazdaságatlan kihasználását eredményezi. Más gépbeállítást tesz szükségessé, a berendezések gazdaságos kihasználását gátolja, a folyamatos gyártást és szervezést — de már a gyártáselőkészítést is — kedvezőtlenül befolyásolja. Ezen túlmenően sok szervezési nehézséget okoz a gyártási folyamatban, ami a gyártási költségeket növeli.

Éppen ezért igen fontos lenne pl. olyan szabvány alkotása, mely a szekrények funkcionális fő méreteiből kiindulva, lépcsőzetesen rögzítené a szekrényoldalakat, ajtókat, tető- és fenék-, valamint a hátfal méreteit, figyelembe véve ezen alkatrészekre kerülő keményfa éllecek rögzített méreteit, valamint az oldalaknak a tető-fenékkel való összeépítését, a hátfalak szerkezetét (lemez vagy lemezelt keret), valamint az ajtóknak egymással és az oldalakkal való kapcsolódását is (rácsukódó, közényiló stb.).

Így lehetne megállapítani — a ruhaszekrények fő méreteiből kiindulva — az oldalak lépcsőzetes — forgácsolással kiképzett —, ún. tisztaméreteit hosszban és szélességben

pl. hossz méret	1210	1290	1370	1450	mm
szélességi méret:	540	560	580	600	mm,

mely lépcsőzés azonos méretugrásokkal változik és ennek betartása a tervezésnél nehézséget nem jelent. A funkciónak, a leggazdaságosabban alkalmazandó szerkezetnek, a technológiának, tehát a rentabilis gyártásnak nem akadálya, a bútor formaalakításának gátat nem szab, a tervező „kezét nem köti meg”.

Ugyanez megvalósítható a többi szekrényalkatrésznél is, így az alkatrészek lépcsőzetes méretmeghatározása lehetővé teszi hasonló bútorok gyártásánál az alkatrészek cserélhetőségét, ami nagymértékben elősegíti az alkatrészgyártás kifejlesztését. Ugyanis szabványosított előregyártott bútoralkatrészek kombinációjából számtalan formai variáció alakítható ki, ami kiegészíthető még a különféle furnérféleségek alkalmazásával is.

Ezzel a szekrény, illetve általában a bútorszabványosítás egyik legfontosabb kérdése megoldást nyerne és ez lehetővé tenné a bútoriparban az ún. fázisszerű gyártást. Tehát a lakásbútoralkatrészeknek a zártciklusban való előregyártását, ami nagy előrehaladást jelentene a bútoriparban, annál is inkább, mert az üzemösszevonások következtében lehetővé válik első fázisban a központi anyagtároló, szárító és leaszabó, másik fázisban a furnérillesztő- és ragasztó, illetve gépi és kézi előmunkáló, a harmadik fázisban a csiszoló, felületkikészítő és szerelő gyártás megvalósítása. Ez a szelektált gyártási mód nagyarányú munkamegosztási lehetőséget foglal magában és szervesen illeszthető az iparági átszervezés, illetve üzemösszevonás keretébe.

A bútoripari üzemek gyártmány-profil jellegük szerint több csoportra oszthatók, ún. kereskedelmi jellegű szekrény-bútor, exportra gyártott munkaigényes stílusbútor, ülő- és fekvő-, illetve állványbútor, műanyag felületű konyhabútor, beépített jellegű előszoba- és konyhabútor, valamint vegyes jellegű (iskola, testületi stb.) bútorszektorokra. Az egyes szektorokhoz sorolt üzemek üzemtelepeiken megszervezhetik a munkamegosztáson alapuló, szabványosított alkatrészyártást fázisszerűen. Ez természetesen sok újabb problémát vet fel, mint pl. az üzemtelepek közötti szállítás kérdését, melyhez igen jó példákat szolgáltat az NDK bútoripara (konténer-szállítás tehergépkocsikon). Nem ismeretlenek azok az eredmények sem, melyeket az NDK gyártástervező irodái elértek a már fent vázolt szabványosítási, illetve tipizálási módszerekkel, melyek végső fokon lehetővé tették a fázisszerű gyártást az NDK-ban (alkatrész- és szerelő gyártás). Ennek bizonyítékai az 1962. évi lipcsei vásáron kiállított tipizált bútorok ízléses formai változatai, amelyek a drezdai bútorgyárak fázisszerűen gyártó üzemének termékei voltak.

A fentiekből kitűnik a szabványosítás óriási jelentősége és elengedhetetlen szükségessége. A példának felhozott szekrénybútor alkatrészeinek tipizálásán, illetve szabványosításán kívül más bútorok, mint pl. székek tipizálása is lehetséges, ezek láb- és ülésalkatrészei változatos forma-kialakítás mellett egységes, fő méretekkel szabványosíthatók, tehát a lábak és ülések azonos szerkezeti megoldások mellett cserélhetők, kombinálhatók. Ugyanígy az iskola-bútorok vagy a konyhabútorok is tipizálhatók, sőt variálási lehetőséget is biztosítanak.

Sok lehetőséget rejt magában az irodabútorok szabványosítása, ezt azonban meg kell előznie egy alapos felmérés, mely azt tárná fel, hogy a szocialista gazdasági rendszer szervezési igényeinek milyen irodabútorok felelnek meg a legjobban. Itt elsősorban az ügyviteli módszerek gyökeres változása határozza meg a funkciót is, mely a korszerű iparszervezeti formákkal, a tervszerű termeléssel, a termeléstervezés- és szervezéssel van összefüggésben. Nem

hagyható azonban figyelmen kívül az ember anatómiai méretszerepe a tervezésnél. A korszerű irodaszervezés, a kibernetika fejlődése, a könyvelő- és egyéb regisztráló irodagépek mérőben megváltoztatták már eddig is az irodák szerepét a gyárakban és intézetekben. Persze, ez még nem általános, és ezért a mechanikai és elektronikai berendezésekkel még nem rendelkező irodák igényeit is messzemenően figyelembe kell venni a tervezésnél. E célból a szervező irodákkal közösen kell a felmérési munkákat végezni és csak ezután kerülhet sor az irodabútorok fő méreteinek megállapítására, az alkatrészek tipizálására, illetve szabványosítására. Ez annál is inkább fontos és sürgetőleg jelentkezik, mert jelenleg megfelelően szervezett irodabútorgyártás nem folyik Magyarországon, holott napról napra tömegesen jelentkeznek igény a közintézmények és állami vállalatok részéről.

A bútorok fő alkatrészeinek szabványosításával és tipizálásával egyidejűleg, illetve ezt követően szükségessé válik a bútorok és egyéb faipari termékek alapanyag (fűrészárúk, fahelyettesítő- és egyéb anyagok) szabványainak felülvizsgálata, melyek régebben és a felszabadulást követő évek fafeldolgozó iparának akkori műszaki szintjének megfelelően készültek. Ezek betartása igen sok tényezőtől függ és amennyiben ezen változó tényezőket nem kíséri a szabványok módosítása, úgy a szabványoknak nincsen meg a kötelező erejük, halasztóhatályuk és a be nem tartásuk nem eredményezhet igazságos felelősségrevonást sem, vagyis végső fokon a népgazdaság hátránya származik belőle. El kell érni tehát azt, hogy a fafeldolgozó iparban (bútor-, épületasztalos-, hajó-, vagon-, fatömegcikk ipar stb.) igényei egymás között egyeztetve határozzák meg az alapanyagok szabványadatait. Természetesen egyidejűleg felülvizsgálandók a kereskedelem, a faanyag-gazdálkodás, fakihasztnálás, fahelyettesítés, alapanyaggyártás szempontjai is, és ezeknek koordinálását az OT-nak kellene végeznie, mielőtt a szabványmódosításokra javaslat készül.

Ugyanilyen elvek alapján kellene az alapanyagok mellett a segédanyagok és szerelvények (vasalások, csavarok, szegek, ragasztók, politúrok, lakkok, csiszolóanyagok stb.) szabványait is átvizsgálni, mert sok esetben nem a feldolgozóipar igényeinek megfelelő méretű, kivitelű és minőségű műszaki anyagok és szerelvények kerülnek gyártásra. Elsősorban ezen anyagokat gyártó iparágak termelési, adottsági stb. érdekeinek megfelelően gyártják és ez a tény végső fokon a faipari késztermék (bútor, fatömegcikk stb.) felhasználásánál jelentkezik kedvezőtlenül, és mindenképpen a népgazdaság kárára.

Szükségesnek látszik a fafeldolgozó ipar fejlődésével együtt olyan etalonoknak készítése, illetve szabványoknak alkotása, melyek a szerkezeti elemek kötőmódját és megengedett illeszkedési tűrését, a megmunkálások felület-

jóságát, a felületek kikészítésének egyértelmű meghatározását tartalmazza (pl. ollós csapozás illeszkedésének szorossága, különös tekintettel az alkalmazandó ragasztó, vagy más kötőanyagra, vagy a durva- és finomcsiszolás minőségi meghatározása indikátorral, a fél- és magassfény, a selyemfény stb. objektív mérése és a fentiek terminológiai meghatározása).

Általában szükség lenne — az épületasztalos terminológiához hasonló — bútorasztalos- és famegmunkáló terminológiai szabványra, mely meghatározná a használatos, sokféle idegen kifejezéssel jelölt, azonos fogalmakat. De nemcsak a fafeldolgozó, hanem az alapanyaggyártó faipar terminológiája is elkészítendő, mert az anyagok árképzésének fontos alapja lenne az egyértelmű meghatározás (pl. a takart és féltakart, a mázeros furnér értelmezése). Miután ilyen meghatározások még nem nyertek rögzítést, csak a közhasználatban elterjedt — érdektől függő — szubjektív megítélés sok vitára ad alkalmat a kereskedelem és a felhasználó ipar átadás-átvételi ügyleteinél.

A bútorigar, mint a fafeldolgozó-, illetve az asztalosipar legjellegzetesebb iparága szükségesnek látja mielőbb a lakás-, iroda-, iskola-, testületi bútorok funkcionális fő méreteinek — határméretek közötti — lépcsős megállapítását és szabványba foglalását. De ugyanúgy indokolt a bútorgyártásnál alkalmazott fontosabb szerkezeti elemek (T-léc, erősítőlécek, fiókrészek stb.) keresztmetszeti méreteinek megállapítása és szabványosítása is.

Ezzel egyidejűleg megállapítandó a lakás és beépített bútorok (konyha-, lakó-, háló- stb.) helyszükséglete, figyelembe véve a korszerű lakóterület-kialakítás méreteit, mely több variációban a bútor és a közlekedési helyszükségletet is magában foglalja.

További méretegységesítésre és tipizálásra lenne szükség a fából készült nyílászáró szerkezetek kialakításánál is.

Végezetül a fatömegcikkék közül a temetkezési faárúk (koporsó, fejfa stb.) fő méreteinek szabványosításával egyidejűleg azok típusainak csökkentése kívánatos — egyben azoknak a szeccsziós korszakra emlékeztető formáknak és sallangos díszítéseknek kiküszöbölésével.

Ugyanúgy szükség van a kerti fabútorok,

nyugágyak, gyermekágyak, járókák stb. fő méreteinek megállapítására is, melyeknek nagy anyagigénye és az anyag jelenlegi gazdaságatlan kihasználása indokoltá teszi azok fő méreteinek lépcsős megállapítását.

A fentiekhez hasonlóan minden fontosabb — ismétlődő — és nagyüzemileg gyártandó fa-termék szabványosításának és tipizálásának kérdése igen időszerű és indokolt.

ÖSSZEFOGLALÁS

Mind a régebbi szabványok felülvizsgálata, mind pedig a fentiekben vázolt, új szabványok alkotása, a tipizálás és etalonkészítés feltétlenül szükséges velejárója a korszerű, nagyüzemi gyártásszervezésnek és fontos tényezője az iparág nyersanyagának — a fának — importból történő beszerzésére irányuló csökkentésének, de nem utolsó sorban a gazdaságos gyártásnak.

Ezen célok elérése érdekében a szabványbázisoknak olyan javaslatokat kellene mielőbb kidolgozni és a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz felterjeszteni, amelyek az OT koordinálása után élő szabványokká válva szolgálnák a magyar fafeldolgozó ipar gazdaságos termelését, a gyártmányok átfutási idejének lerövidülését, a raktárak és technológiai területek jobb kihasználását, a tervezési és konstrukciós munkák egyszerűsítését, illetve a fából készült magyar termékek világszínvonalú minőségét és árcsökkenését.

*

A szabványosítás és tipizálás problémái már régen foglalkoztatják a faipar dolgozóit, azonban behatóbb vizsgálatra és a szabványosítási és tipizálási szükségletek felmérésére eddig nem került sor. Felismerve a problémák megoldásának szükségességét, fontosságát és jelentőségét, a FATE keretében Szabványosítási Önálló Bizottság alakult a szakágak képviselőinek (alapanyaggyártó, épületasztalos, bútorasztalos, vegyesfaipari és szabványügyi szakemberek) bevonásával. Az aktívák vállalták, hogy a fafeldolgozó ipar szabványosítási és tipizálási problémáit feltérképezik szakterületenként és társadalmi kezdeményezéssel adnak elvi segítséget a vállalatoknak ilyen irányú problémáik megoldásához.

Pályázat!

„A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya pályázatot hirdet olyan szabadon választható tudományos témák kidolgozására, amelyek az akadémiai kutató szervek hivatalos tématervében nem szerepelnek, de elősegítik a távlati terv tudományos célkitűzéseinek megvalósítását.

A pályázaton aspiránsok, tudományos fokozattal rendelkező személyek nem vehetnek részt. Hivatásos kutatók vezetőik előzetes engedélyével pályázhatnak. Ezeket az engedélyeket a Műszaki Tudományok Osztályának (V., Nádor u. 7., I. em. 111. tel.: 381—500) be kell mutatni.

Díjazásra érdemes dolgozatok 1000—3000 forintig terjedő jutalomban részesülnek.

A pályázatok benyújtásának határideje: 1963. szeptember hó 30.

A jutalmak kiosztása 1963 decemberében történik.”

Az optimális termelési kapacitás közelítő meghatározása matematikai módszerekkel

Dr. PETRI LÁSZLÓ

Bevezetés

A műszaki fejlesztés kérdései között igen gyakran szerepel — mind a meglévő üzemek fejlesztése, mind pedig új üzemek létesítése esetén — az optimális termelési kapacitás (nem pedig üzemméret) problémája. Az optimális termelési kapacitás pontos meghatározása a befolyásoló tényezők és a nézőpontok különbözősége, sőt a tényezők és nézőpontok változása miatt igen nehéznek tűnik. A nehézségeket fokozza az is, hogy fenti fogalom alatt nem mindenki érti ugyanazt a dolgot. Mint látni fogjuk, az általam vázolt elgondolás is szűkebb körű, mint amennyit az olvasó a cikk címe után elvárhatna.

Az optimális termelési kapacitás kérdése igen szintetizált gazdasági probléma. *Ki kell hangsúlyoznom ezért, hogy a vázolt módszer csak az optimális termelési kapacitás közelítő meghatározására alkalmas és nem tartalmazza azokat a gazdaságpolitikai és egyéb, számításba nehezen vehető paramétereket, amelyek a faipar — mint iparág — érdekein túlmenően az optimális termelési kapacitás határait módosíthatják.* Célzok itt pl. a deviza-politikai tendenciákra, a világgiazi ár ingadozásaira stb., valamint arra, hogy a faipar által felhasznált anyagokban, energiában különböző mértékű társadalmi tiszta jövedelem rejlik, amelyekkel való számolás túlnő az ágazati gazdálkodáson, sőt a falhasznált vegyes költségek (szállítás, idegen javítás, építés stb.) összetételének figyelembevétele még bonyolultabbá tenné a kérdést.

Ezért a módszer kialakításánál *egyszerűsítő feltevésekkel kell élnünk.* Az első ilyen egyszerűsítő feltevés az, hogy az iparág egyes szakmáinak kapacitás-optimalizálása a tiszta jövedelem szempontjából megfelel a népgazdaság érdekeinek is.

A cél — vagyis az optimális termelési kapacitás határainak — kitűzése önkéntelenül is felveti a kérdést: amennyiben azt pontosan megállapítani nem lehet, érdemes-e a kérdéssel foglalkozni?

Felfogásom az, hogy minden bonyolultsága mellett is érdemes a problémát feldolgozni a módszer keresése formájában. Ez kettős előnnyel jár: a befolyásoló paraméterek jó része matematikai összefüggésekké, modellekké alakítható át, amelyekkel könnyebb dolgozni, továbbá az egyes faipari szakmák gazdasági szerkezetét tesszük ezzel megismerhetővé és rendszerezhetővé.

Rá kell mutatnom arra is, hogy az egyes faipari szakmákra vonatkozó gazdasági ismeretek bővítése hozzájárul a faipar, mint iparág ágazati alapjainak megteremtéséhez.

I. MI A CÉLJA AZ OPTIMÁLIS TERMELESI KAPACITÁS MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK

Az optimális termelési kapacitás megállapítása adott üzemegeység (vállalat, vagy üzem) termelési kapacitásának olyan adott határok közé

való szorítását jelenti, amely kapacitáshatárok között az — meghatározott korlátozó feltételek fennforgása mellett — viszonylag alacsony önköltséggel és (a szocialista államban fennálló kettős szintű gazdálkodás miatt) a gondjaira bízott eszközök viszonylag legjobb kihasználásával dolgozik. A bevezetőben már céloztam arra, hogy nem az optimális üzemméret kérdéséről van szó, mert ez utóbbi függvénye annak, hogy hány műszakos termelés folyik a kérdéses üzemben, és ettől függ az eszközök kihasználásának foka, de az optimum is.

Mint az köztudomású, egy termelő üzemegegegege (nem pedig berendezést) *bizonyos kapacitáshatáron alul, de bizonyos kapacitáshatáron felül sem racionális üzemeltetni*, ezért válik szükségessé az optimalizálás keretében kapacitáshatárokról beszélni.

Mint említettük, egy termelőegység munkájának eredményességét az érdekkörébe utalt forgó-alapokkal és állóalapokkal való gazdálkodás tükrözi. Mivel azonban *az önköltség csupán a forgó- és állóalapok felhasználását, de nem a kihasználását tükrözi*, így az optimális kapacitás vizsgálatánál az önköltség alakulásának vizsgálata nem elég, hanem figyelembe kell venni az összes alapok kihasználását is. A teljesség érdekében igen sok esetben vizsgálat tárgyává kell tenni az olyan ágazati kapcsolatokat is, mint pl. a közlekedés—szállítás kapcsolata az érdekelt, jelen esetben a faiparral.

A módszer kialakítása során részben tárgyi okokból, részben a számítások érdekében egyszerűsítő feltételeket kell rögzíteni, amelyek mellett a megállapítások érvényesek. Mielőtt azonban e feltételeket rögzítjük, beszélnünk kell a befolyásoló tényezők köréről.

II. MELY TÉNYEZŐK BEFOLYÁSOLJÁK EGY-EGY MŰKÖDŐ, VAGY LÉTESÍTENDŐ TERMELEGEGEGE OPTIMÁLIS TERMELESI KAPACITÁSÁT

A befolyásoló tényezőket igen nagy számuk miatt és a rendszerezhetőség érdekében az optimális kapacitással közvetlenül és közvetetten összefüggőként csoportosíthatjuk.

közvetlenül összefüggő

a termékek köre, összetétele ;
az alkalmazott technológia ;
a kapacitás extenzív kihasználása ;
a kapacitás intenzív kihasználása ;

közvetetten összefüggő

a szükséglet (kereslet) nagysága és minősége ;
az anyagbázis nagysága és minősége ;
a szükséglet helye (szállítás) ;
az alapanyag helye (szállítás) ;
az energia-igény ;
a munkaerő-igény ;

1. A közvetlenül összefüggő tényezők

a) A gyártandó termékek köre és összetételének változása jelentősen képes befolyásolni a keresett kapacitáshatárokat, mert az eltérő munkaeszköz-igény stb., különböző leterhelést, ezzel együtt változó költségösszetételt jelent. Ez a tényező pl. a faalapanyag-iparban, de a korszerűen, specializáltan profizott egyéb ipari üzemekben is — amelynek termékei nem idényjellegűek és a divat, valamint egyéb hatásoknak nincsenek kitéve — általában állandónak vehető.

b) Az alkalmazott technológia színvonala és szervezethez viszonyított jelentős befolyást gyakorol az optimális termelési kapacitás meghatározására. A keresett kapacitáshatárok megállapításánál éppen ezért a technológiai állapotot rögzítettnek kell venni, ill. több technológia lehetősége esetén az elemző munkát technológiai változatonként kell elvégezni.

c) A termelés céljára rendelkezésre álló idő abszolút kihasználása — a kapacitások extenzív kihasználása — a határokat szintén módosítja, mert az állandó jellegű, vagy a viszonylag állandó költségek nagysága bármilyen kihasználás esetén ugyanakkora.

d) Igen jelentős lehet a termelőkapacitások intenzív kihasználásának tényezője is, amely a termelési folyamatban résztvevő berendezések leterheltségétől függően befolyásolja az optimális kapacitáshatárokat.

2. A közvetetten összefüggő tényezők

A közvetetten összefüggő tényezőkre az jellemző, hogy azok — noha a termeléssel (technológiával) közvetlen gazdasági kapcsolatuk nincsen — eleve alapvető befolyással bírnak egy-egy termelőegység kapacitásának módosítására, ill. kialakítására.

Nagyon lényeges szempont a szállítási távolság kérdése az alapanyagiparban. Amíg pl. 1 m³ fűrészáru a kereskedelemhez, ill. a továbbfeldolgozóhoz kerül, értékének kb. 8—15%-a fordítódik vasúti és közúti fuvarra (beleértve a rönkök és a fűrészáruk szállítását is). Tehát az olyan termékeket gyártó üzemeket, amelyeknek fajlagos fuvarigénye (pl. 1000,— Ft termelési értékre eső alapanyag és készáru fuvar) magas — kizárólag valamely vidéken fennálló különleges adottság miatt —, az alapanyag lelőhelytől, vagy a szükséglet helyétől távol telepíteni nem mindig racionális, mert ez a népgazdaság termelékenységére nézve esőknövelő hatású, hiszen a termelési érték képzésébe aállítás ráfordításai is beletartoznak.

III. AZ OPTIMÁLIS KAPACITÁS KÖZELÍTŐ MEGHATÁROZÁSÁNAK FELTÉTELEI

A vázolt módszer alkalmazási területeként olyan iparágak, szakmák választhatók, amelyekben a termékek és azok összetétele, valamint az alkalmazott technológia, viszonylag változatlan. Éppen ezért pl. alkalmasnak kínálkozik az elemző munkához a faalapanyagipar területe, ahol:

— a termékek köre a fűrész-, lemez-, farost és forgácslap-iparban viszonylag állandó;
— az egyes szakmákban alkalmazott technológiák a szakmán belül csak kis eltérést mutatnak;
— a gyártás tömeggyártás, így a közelítő meghatározást a sorozatgyártásban meglévő „sorozatnagyság probléma” nem érinti.

A módszer alkalmazhatósága az alábbi feltételek rögzítését követeli meg;

1. A termékek és azok összetétele nagyjából változatlan marad;

2. Az alkalmazott technológiában alapvető változások nem következnek be;

3. A termelőberendezések extenzív kihasználása (tehát pl. a műszakszám) és intenzív kihasználása (az egyes keresztmetszetek leterheltsége és összehangoltsága) azonos marad.

Feltételezzük továbbá, hogy

4. Az alapanyag-bázis kielégítő és a többlettermék piaca biztosítva van.

5. Az alapanyag és késztermék szállítási távolsága adott.

6. A szükséges energia és munkaigény biztosítható.

Bármelyik 1—3. feltétel változása új számítás elvégzését teszi szükségessé.

Fenti 4—5—6. tényezők vizsgálatának új üzemek létesítése esetén meg kell előznie az optimális kapacitás számítását, üzembővítés esetén viszont összhangba kell lennie az optimum számítással, ill. időrendben azt követi.

IV. AZ OPTIMÁLIS KAPACITÁS-HATÁROK KÖZELÍTŐ MEGHATÁROZÁSA

A módszer alapgondolata sorrendben:

1. A II. fejezetben felsorolt és az optimális kapacitást közvetlenül befolyásoló tényezők (termékösszetétel, technológia, extenzív és intenzív kihasználás) meghatározzák a termelés üzemi költségeinek, valamint az álló- és forgóeszköz szükségletnek a színvonalát.

2. A termelés költségei, az állóeszköz szükséglet iparágankénti és szakmánkénti belső költségstruktúrája, valamint a termelési költségek és az állóeszköz-szükséglet termelési kapacitás függvényében alakuló színvonala között meghatározott összefüggés állapítható meg.

3. A termékegységre eső termelési költség és az állóeszköz szükséglet iparáganként és szakmánként — meghatározott feltételek mellett — olyan különböző jellegű görbét határoz meg, amelynek segítségével:

— tetszőleges termelési érték esetén közelítőleg meghatározható a rentábilis kapacitás határa (amikor már jövedelmező a gyártás);

— meghatározható az a kapacitáshatár, amelyen túl nem érdemes növelni a termelési kapacitást, mert a lekötött gazdasági erőforrások hatékonysága már kicsiny (a jövedelmezőség alig emelkedik);

— a két határérték közé beállítható az optimális kapacitás azon értéke, amelyen túl gazdaságosabb a szállítási távolság csökkentése, mint a termelőegység kapacitásának növelése.

A) A termelési költségek

Nem vitatható az, hogy valamely termelőegység termelési költségeinek színvonalát és az álló- és forgóeszköz szükségletét

- a termékek maguk, ill. azok összetétele,
- az alkalmazott technológia,
- az adott termelőképeség kihasználása határozzák meg.

1. A termelési költségeket igen sokféle szempontból osztályozzák: költségnemenként (anyag-, bér- stb.), költséghelyenként (üzemi-, általános stb.), valamint kalkulációs tételenként (közvetlen-közvetett stb.).

Ezek a különböző költségfeleségek alkalmasak a költségek felhasználásának regisztrálására, de nem alkalmasak az optimális kapacitás közelítő meghatározására. Erre a célra meg kell vizsgálni hogyan alakul egy-egy esetben (III. fejezetben említett feltételek mellett) egy-egy szakma költségstruktúrája és melyek azok a paraméterek, amelyek meghatározzák a termelési költségek színvonalát különböző termelési volumen mellett, ill. annak függvényében.

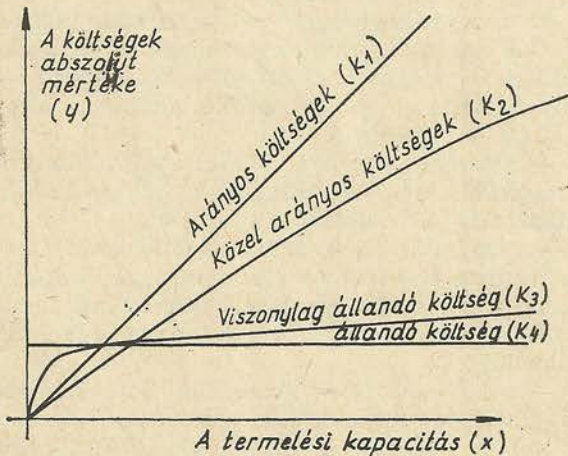
A költségeket ebből a szempontból vizsgálva megállapíthatjuk, hogy vannak:

a) *arányos költségek*, (lásd 1. ábra) amelyek a termelés volumenével, ill. a kapacitással arányosan változnak (ilyen pl. a termékek közvetlen anyagköltsége, közvetlen bérköltsége, a közvetett bérköltségek közül pl. az anyagelőkészítés, és készárutárolás bérköltsége, járuléka és közterhei stb.);

b) *közeli arányos költségek* (lásd 1. ábra), amelyek a kapacitás növekedésétől bizonyos csekély mértékben lemaradnak (villamosenergia, hőenergia, egyéb közvetett anyagfelhasználás, TMK, bér, egyéb üzemi közvetett munkásbér, járulékok stb.);

c) *viszonylag állandó költségek* (lásd 1. ábra), amelyek összege a kapacitás-növekedéssel alig nő (üzemi alkalmazottak bére és járuléka, az egyéb költségek bizonyos része, valamint a gépek és berendezések egy részének értékcsökkenése stb.);

d) *állandó költségek* (lásd 1. ábra), amelyek összege állandónak vehető és a kapacitástól gya-



1. ábra

korlatilag független (általános irányítás bére, ingatlanok és a gépek egyrészének értékcsökkenése, műszaki fejlesztés stb.).

Fenti költségek változása a függvényekből közelítő módon meghatározható;

az arányos költségfüggvény: $y_{K1} = a \cdot x$
a közel-arányos költségfüggvény:

$$y_{K2} = b \cdot \sqrt[n]{x}$$

a viszonylag állandó költségfüggvény:

$$y_{K3} = d \cdot \sqrt[m]{x}$$

az állandó költségfüggvény: $y_{K4} = c$

2. A termelési költségek eredő görbéje (lásd 2. ábra) fenti egyenletek összegezéséből származtatható:

$$y_{K5} = a \cdot x + b \cdot \sqrt[n]{x} + d \cdot \sqrt[m]{x} + c,$$

ahol a, b, d : költségegyütthatók

c : állandó költség

x : bármely kapacitás

y_{K5} : termelési költség

Az eljárást bonyolulttá teszi a „ n ” és „ m ” gyökkitevők megállapítása, amely csak úgy lehetséges, ha több különböző kapacitású azonos, vagy hasonló jellegű üzem vonatkozó költségadatait felmérjük. Több meglevő költségadatot diagramba bejelölve „ n ” értéke kiszámítható (pl. K_2 és K_3 görbére):

$$\frac{\sqrt[n]{x_1}}{\sqrt[n]{x_2}} = \frac{y_1}{y_2}; \quad \sqrt[n]{\frac{x_1}{x_2}} = \frac{y_1}{y_2}$$

$$\frac{1}{n} \log \frac{x_1}{x_2} = \log \frac{y_1}{y_2}$$

ebből

$$n = \frac{\log x_1 - \log x_2}{\log y_1 - \log y_2}$$

Az „ m ” értéke azonos módszerrel határozható meg.

A „ b ” és „ d ” értéke fentiek után szintén számítható:

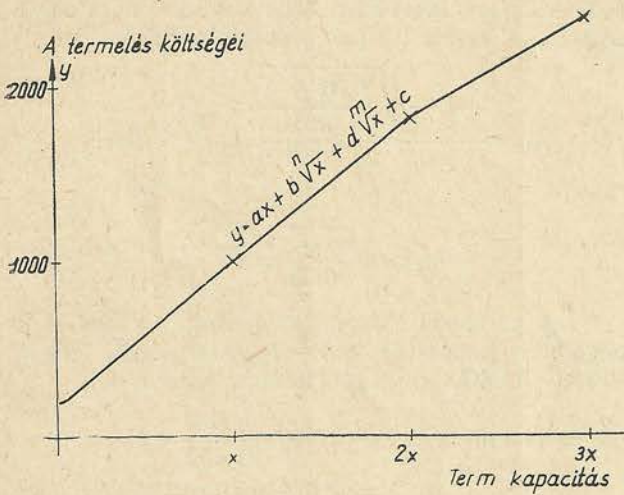
$$b = \frac{y_1}{\sqrt[n]{x_1}} \quad \text{és} \quad d = \frac{y_1}{\sqrt[m]{x_1}}$$

Egy adott kapacitású $K_1 = 60\%$, $K_2 = 20\%$, $K_3 = 10\%$, $K_4 = 10\%$, költségarányú üzem termelési költség-görbéjét jellemző egyenlet pl. következő értékekkel adódott:

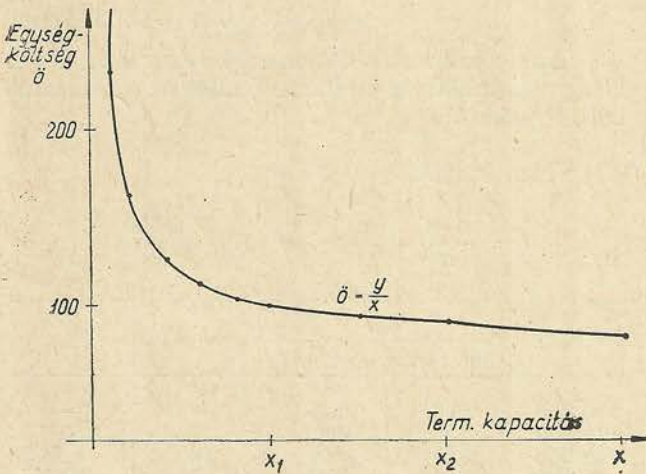
$$y = 0,6 \cdot x + 0,21 \cdot \sqrt[1,02]{x} + 2,63 \cdot \sqrt[3,56]{x} + 10$$

Ebből az összefüggésből bármely kapacitás ($x_1 \dots x_n$) esetén a termelési költség mértéke kiszámítható (lásd 2—3. ábra).

Az összköltség (termelési költség) az összetevők hatására konkáv függvény formájában alakul ki, amely esetben költség-degresszióról beszélünk.



2. ábra



3. ábra

Az eljárás és annak folytatása eléggé bonyolult gyakorlati célokra és sok felmérés, továbbá adat szükséges a végrehajtáshoz.

3. A termelési költségek szempontjából vett optimális kapacitás szélső értékeinek meghatározása a gyakorlat számára egyszerűbb módon végrehajtható linearizált költségfüggvényekkel. Ilyenkor a termelési költségeket csupán két csoportra bontjuk: az arányos (K_1, K_2, K_3) és állandó (K_3, K_4) költségekre (lásd 4. ábra), amely esetben az összetevők hatására lineáris költségfüggvény jelentkezik. Ebben az esetben

$$y = a \cdot x + c$$

A termékegységre eső önköltség pedig (lásd 5. ábra)

$$\ddot{o} = \frac{a \cdot x + c}{x}; \ddot{o} = a + \frac{c}{x}$$

Fenti összefüggésekben:

- y = termelési költség (1000,— Ft)
- a = arányos költség (1000,— Ft/m³)
- x = adott kapacitás (m³)
- c = állandó költség (1000,— Ft)
- \ddot{o} = önköltség egységre (1000,— Ft/m³)

Amennyiben különböző kapacitású üzemek fajlagos önköltségét vizsgáljuk és feltételezzük, hogy az összetevők lineáris összefüggést adnak:

x	c	$2c$	$3c$...	nc
\ddot{o}	$a + 1$	$a + \frac{1}{2}$	$a + \frac{1}{3}$		$a + \frac{1}{n}$

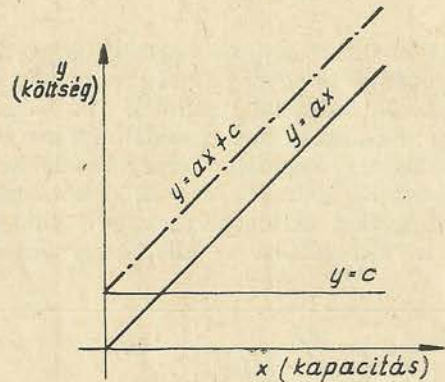
(Az x értékét fenti függvényben az egyszerűsítés érdekében az állandó költségek [c] abszolút értékének többszörösében vehetjük fel.)

Ha célunknak megfelelően pl. az önköltségcsökkentés bizonyos abszolút vagy relatív mértékét kívánjuk kitűzni, az optimális kapacitás felső határát az alábbi levezetés eredményeként jelentkező formulával számíthatjuk (felhasználását lásd még IV/C pontban). Két különböző pl. x_n és $x_{(n+1)}$ kapacitású üzemnél (bármely kapacitáshatárnál) a jelentkező önköltségekcsökkenés:

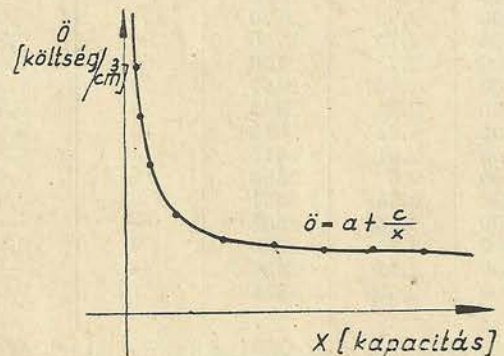
$$\begin{aligned} \ddot{o}_{cs} &= \frac{c}{n \cdot c} - \frac{c}{(n+1) \cdot c} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \\ &= \frac{1}{n \cdot (n+1)} \end{aligned}$$

előírányzott, még elérendő önköltségekcsökkentés esetén:

$$\begin{aligned} \ddot{o}_{cs} &= \frac{1}{n \cdot (n+1)} \\ n \cdot (n+1) &= \frac{1}{\ddot{o}_{cs}} \\ n^2 + n - \frac{1}{\ddot{o}_{cs}} &= 0 \end{aligned}$$



4. ábra



5. ábra

ahol \ddot{o}_{cs} = önköltségsökkenés 1000,— Ft-ban
 n = „ c ”-nek többszörös kapacitása

$$n \geq \frac{-1 + \sqrt{1 + \frac{4}{\ddot{o}_{cs}}}}{2} = \frac{-1 + \sqrt{\frac{\ddot{o}_{cs} + 4}{\ddot{o}_{cs}}}}{2}$$

Tekintettel arra, hogy

$$n \cdot (n + 1) \sim n^2, \text{ így } \ddot{o}_{cs} = \frac{1}{n^2}$$

egyszerűbben tehát

$$n_c \cong \sqrt{\frac{1}{\ddot{o}_{cs}}}$$

A linearizált költségmódszert alkalmazva pl. egy-egy üzem adatára:

Példa:

Szükséges adatok	1. sz. szakma	2. sz. szakma
Termeléssel arányos költség ($a \cdot x$)	20 000 m/Ft	58 500 m/Ft
Állandó költség (c)	3 300 m/Ft	3 700 m/Ft
Termelés mennyisége (x)	8 000 m ³	36 000 m ³
Termelés értéke (T)	28 000 m/Ft	72 000 m/Ft
Műszakszám	3	2

1. sz. szakma.

$$\ddot{o} = \frac{a \cdot x}{x} + \frac{c}{x}$$

$$\ddot{o} = 2,5 + \frac{3300}{x}$$

Ezzel az összefüggéssel bármely kapacitásnál meghatározható az egységköltség nagysága (közéltőleg, vázolt feltételek mellett). Az önköltségsökkenés dinamikájának szemléltetésére bármilyen lépcsőzetes kapacitás értéket felvehetünk. Az egyszerűség kedvéért $c = 3300$ többszörösét vesszük független változóként, vagyis 3300 m³-rel növelve a kapacitást a következő értékeket kapjuk:

x (m ³) kapacitás	\ddot{o}_x		\ddot{o}_{cs} Ft	%
	1000 Ft/m ³	Ft/m ³		
3 300	3,5	3500	—	—
6 600	3,0	3000	500	14,3
8 000	2,91	2910	—	—
9 900	2,83	2830	170	5,67
13 200	2,75	2750	80	2,83
16 500	2,7	2700	50	1,82
19 800	2,667	2667	33	1,22
23 100	2,64	2643	23	0,86
26 400	2,625	2625	18	0,68
29 700	2,61	2611	14	0,53
33 000	2,6	2600	11	0,42
36 300	2,59	2591	9	0,35
62 700	2,553	2553	—	—
66 000	2,75	2550	3	0,12
95 700	2,53	2534,5	—	—
99 000	2,533	2533	1,5	0,06

Keresve azt a kapacitás-határt, amelynél pl. az önköltségsökkenés még eléri a 10,— Ft/m³

(0,01 mFt/m³) mértéket, azaz ahol az önköltséget még 10,— Ft-tal tudjuk csökkenteni:

$$n_c = \frac{-1 + \sqrt{\frac{0,01 + 4}{0,01}}}{2} = \frac{19}{2} = 9,5,$$

vagy

$$n_c \cong \sqrt{\frac{1}{0,01}} = 10$$

Így az elérni kívánt csökkenés $c = 3300$ -nak megfelelő kapacitás 9,5—10,5-szeresénél, tehát 31 350—34 650 m³ kapacitásnál érhető el:

$$9,5c = 31\,350 \text{ m}^3; \ddot{o} = 2,5 + \frac{3300}{31\,350} = 2,5 + 0,105 = 2605 \text{ Ft/m}^3$$

$$10,5c = 34\,650 \text{ m}^3; \ddot{o} = 2,5 + \frac{3300}{34\,650} = 2,5 + 0,095 = 2595 \text{ Ft/m}^3$$

Ezen a kapacitás-határon felül már lényegesen kisebb az önköltség-csökkenés, mint az a táblázatból is várható.

2. sz. szakma.

$$\ddot{o} = \frac{a \cdot x}{x} + \frac{c}{x}; \ddot{o} = 1,63 + \frac{3700}{x}$$

x (m ³)	\ddot{o}_x		\ddot{o}_{cs} Ft	%
	1000 Ft/m ³	Ft/m ³		
3 700	2,63	2630	—	—
11 100	1,96	1960	670	25,5
22 200	1,8	1800	160	8,16
33 300	1,741	1741	59	3,28
44 400	1,713	1713	28	1,61
55 500	1,697	1697	16	0,93
66 600	1,686	1686	11	0,65
77 700	1,678	1678	8	0,47

(A táblázatban x értékét $3 \cdot c = 11\,100$ m³-ként vettük fel.)

Az önköltséggel arányosan pl. 8,— Ft/m³ önköltségsökkenés eléréséhez:

$$n_c = \frac{1}{0,008} = 11,2$$

tehát $11,2 \cdot c = 41\,400$ m³ kapacitású üzem szükséges:

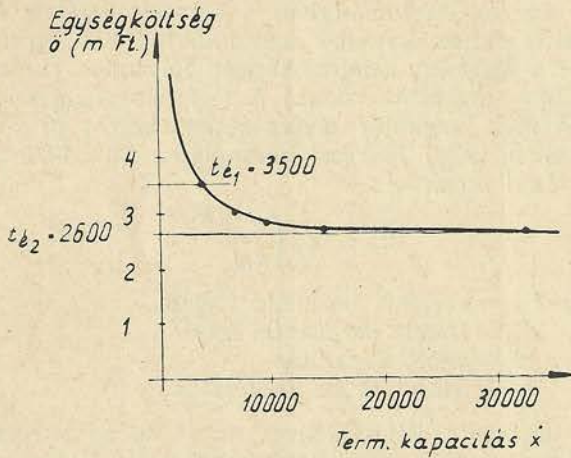
$$11,2c = 41\,400 \text{ m}^3; \ddot{o} = 1,63 + \frac{3700}{41\,400} = 1719 \text{ Ft/m}^3$$

$$12,2c = 45\,140 \text{ m}^3; \ddot{o} = 1,63 + \frac{3700}{45\,140} = 1711 \text{ Ft/m}^3$$

További növelés esetén az önköltség már csak ennél kisebb mértékben csökkenhet.

4. Meghatározható az a kapacitás-határ is, amely — adott árszínvonal és technológia mellett — a rentabilitás alsó határát jelenti (lásd 6. ábra). Ez a határ:

$$\ddot{o} = a + \frac{c}{x} = t_e$$



6. ábra

Vagyis amikor az üzem még éppen nem veszteséges. Ebből az egyenlőségből:

$$\frac{c}{x} = t_e - a$$

$$\frac{x}{c} = \frac{1}{t_e - a}$$

$$x = \frac{c}{t_e - a}$$

ahol t_e = fajlagos nettó árbevétel Ft/m³
 a = fajlagos arányos költség Ft/m³
 c = állandó költségek Ft
 x = termelési kapacitás m³
 $t_e - a$ = a megengedhető fajlagos állandó költség Ft/m³.

Például: $a = 2\,500$ Ft/m³
 $c = 3\,300\,000$ Ft
 $t_{e1} = 3\,500$ Ft/m³

$$x = \frac{3\,300\,000}{3\,500 - 2\,500} = 3\,300 \text{ m}^3$$

a rentabilitás alsó határa.

Amennyiben a termelői ár módosul t_{e2} -re: 2600 Ft/m³

$$x = \frac{3\,300\,000}{2\,600 - 2\,500} = 33\,000 \text{ m}^3$$

rentabilitás alsó határa, változatlan technológia mellett.

B) Az eszköz szükséglet.

Mint az A) pontban említettük: az állóeszköz-szükséglet jellegét és nagyságát a termékek, illetve az alkalmazott technológia szabják meg.

1. Az állóeszköz-szükségletet a cél érdekében ugyancsak fel kell bontani úgy, hogy az összetevők változása kapacitás-nagyság függvényében vizsgálható legyen. Céljainknak — a pillanatnyi helyzetek értékelésére — egy-egy szakma struktúrájának jellemzésére elegendő az alábbi bontás:

- épületek: ezen belül
 - főüzemek (technológiai) \dot{E}_1
 - segédüzemek (TMK, energia stb.) \dot{E}_2
- gép, berendezés:
 - főüzemi term. gépek és ber. G_1
 - segédüzemi gépek és ber. G_2
- tervezés és egyéb: T_*

Fenti összetevők jellegükben a 7. ábra szerint alakulnak. Az egyes görbék általános alakja:

$$y = k \sqrt[p]{x}$$

ahol „p” kiszámításához (amelynek reciproka $\frac{1}{p} = n$) több meglévő kapacitás részletes eszköz-szükségletének adatai szükségesek. Az egyes eszköztényezőkre ($\dot{E}_1 \dots G_1 \dots$) sorrendben „n” értéke megállapítható:

$$\frac{y_2}{y_1} = \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^n; \quad n = \frac{\log \frac{y_2}{y_1}}{\log \frac{x_2}{x_1}}$$

A „k” tényező értéke, ugyancsak eszköztényezőként:

$$y = k \cdot x^n$$

$$\log k = \log y - n \cdot \log x$$

Az eredő görbe (lásd 7. ábrát) tehát a fentiek ismeretében számítható:

$$Y = f \cdot \sqrt[r]{x} + g \cdot \sqrt[s]{x} + h \cdot \sqrt[u]{x} + 1 \cdot \sqrt[v]{x}$$

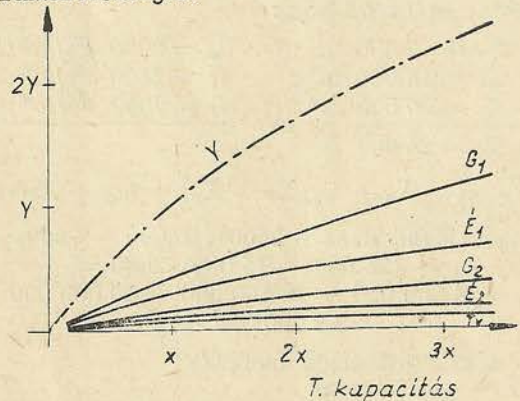
2. Az összes állóeszköz szükséglet görbéje általában konkáv típusú folytonos függvény, amely célszerűen helyettesíthető szakaszosan lineáris függvényekkel. A szakaszosan lineáris függvény (lásd 8. ábra) alkalmazása azért is lehetséges, mert általában kiindulási alapul csak néhány különböző kapacitású üzem beruházási adatai állnak rendelkezésre, amelyek segítségével a függvény értékei kitzíthatók, amelyeket egyenesekkel kötünk össze. A szakaszosan lineáris függvény egyes kapacitás szakaszait „a, b, ... n”-nel jelöljük, amely szakaszokat kapacitás-tartományoknak hívunk. Az egyes kapacitás-tartományokra jellemző az egyes tartományokban érvényesnek feltételezett:

$$i = \frac{Y_n - Y_{(n-1)}}{X_n - X_{(n-1)}}$$

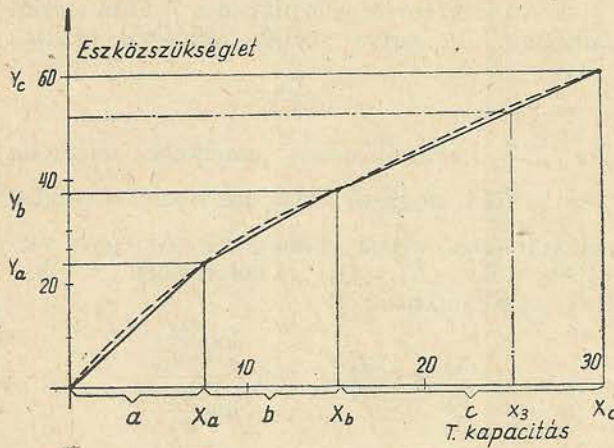
összefüggés,

ahol i = termékenységre eső állóeszköz szükséglet

Eszközsükséglet



7. ábra



8. ábra

$Y_{n-(n-1)}$ = a kapacitás-tartomány összes állóeszköz szükséglete

$X_{n-(n-1)}$ = a kapacitás-tartomány menynyisége.

Az egyes kapacitás-tartományokban az állóeszköz szükséglet nagysága (lásd 8. ábrán):

$$Y_1 = i_a \cdot x_1$$

$$0 < x_1 < x_a$$

$$Y_2 = i_a \cdot X_a + (x_2 - X_a) \cdot i_b$$

$$X_a < x_2 < X_b$$

$$Y_3 = i_a \cdot X_a + i_b \cdot (X_b - X_a) + (x_3 - X_b) \cdot i_c$$

$$X_b < x_3 < X_c$$

általánosságban:

$$Y(x) = i_{n+1} \cdot (x - X_n) + \sum_{p=1}^n i_p (X_p - X_{p-1})$$

Az egyes kapacitás-tartományokban ismert „Y” értékek mellett a fajlagos (kapacitás-egységre eső) állóeszköz szükséglet (i) pl. az X_b kapacitás-tartományban bármely kapacitásnál:

$$i_x = \frac{i_a \cdot X_a + (x - X_a) \cdot i_b}{x}$$

Ha pl. a kapacitás-határok és a kapacitás-tartományok egységre eső (fajlagos) állóeszköz-szükségletéből adott „ x_3 ” kapacitású üzem közelítő szükségletét kívánjuk (a példa kedvéért azonos műszaki színvonalon) megállapítani (lásd 8. ábra) és az adatok:

$$X_a = 7\,500 \text{ m}^3; \quad i_a = 3200 \text{ Ft/m}^3;$$

$$X_b = 15\,000 \text{ m}^3; \quad i_b = 2500 \text{ Ft/m}^3;$$

$$X_c = 30\,000 \text{ m}^3; \quad i_c = 2000 \text{ Ft/m}^3;$$

$$x_3 = 25\,000 \text{ m}^3$$

$$Y_3 = i_a \cdot X_a + i_b \cdot (X_b - X_a) + (x_3 - X_b) \cdot i_c$$

$$\begin{aligned} Y_3 &= 3200 \cdot 7500 + 2500 \cdot (15\,000 - 7500) + \\ &\quad + (25\,000 - 15\,000) \cdot 2000 = \\ &= 24\,000\,000 + 18\,750\,000 + 20\,000\,000 = \\ &= 52\,750\,000, - \text{ Ft.} \end{aligned}$$

A keresett érték mellett:

$$i_3 = \frac{Y_3}{x_3} = 21\,600 \text{ Ft/m}^3$$

Az első tartományban a keresett értékek a számításokhoz kevésbé használhatók fel azért, mert a függvény tulajdonképpen folytonos. (Lásd 8. ábra szaggatott vonal.) A folytonos függvény értékeinek meghatározására ismert képlet pl. az amerikai vegyi iparban használatos ún. „40,6-os hatvány” képlete¹:

$$Y_x = Y_0 \left(\frac{x}{x_0} \right)^{0,6}$$

ahol Y_x = keresett beruházási érték

Y_0 = ismert beruházási érték

x = adott kapacitás

x_0 = ismert érték kapacitása.

Ebben a képletben az adott és az ismert értékhez tartozó kapacitás viszonyának hatványa módosítja az alapulvett kapacitás ismert eszköz-szükségletének a nagyságát. Az ismertetett képlet ismeretlen hatványa oly módon alakítható ki, hogy diagramban bejelöljük (minél több) kapacitás-nagysághoz tartozó Y értékeket, majd a kapacitás-értékek viszonzszámát φ -vel, az eszköz-szükségletek viszonzszámát ϱ -val jelölve:

$$\frac{Y_x}{Y_4} = \left(\frac{x}{x_0} \right)^{\kappa} \left(\frac{x}{x_0} \right) = \varphi$$

$$\log \varrho = \kappa \cdot \log \varphi$$

$$\left(\frac{Y_x}{Y_0} \right) = \varrho$$

$$\kappa = \frac{\log \varrho}{\log \varphi}$$

J. W. Hackney² a hatványkitevő értékét már technológiai jellemzők szerint differenciálja és így a vegyi iparra szakáganként 0,59—0,85-ig különböző hatványkitevőket rögzít, igen nagyszámú statisztikai megfigyelés alapján.

A faipar fejlesztésével összefüggő számításokban a beruházási variánsok kiszámításához igen hasznos szolgálatot tehetne a faipari szakágak és szakmák szerint differenciált hatványkitevők használata, a beruházási kódexben előírt műszaki-gazdasági mutatószámok figyelembevétele mellett.

Példa:

a) adatok³ szerint:

faforgács üzem,

$$x_1 = 9\,000 \text{ m}^3; \quad Y_1 = 4\,500 \text{ ezer DM bruttó beruházás}$$

$$x_2 = 45\,000; \quad Y_2 = 13\,500 \text{ ezer DM bruttó beruházás}$$

fajlagos beruházás:

$$i_1 = \frac{Y_1}{x_1} = 500 \text{ DM/m}^3$$

$$i_2 = \frac{Y_2}{x_2} = 300 \text{ DM/m}^3$$

¹ Peters S. M.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 1958.

² J. W. Hackney: Capital cost Estimates for Process Industries Chem. Eng. 1960.

³ Lonkai János cikkéből (Faipar 1962. október).

Lineáris függvénykapcsolatot feltételezve, egy $x_3 = 30\ 000\ m^3$ kapacitású üzemhez :

$$Y_3 = \frac{Y_2 - Y_1}{x_2 - x_1} \cdot (x_3 - x_1) + Y_1 =$$

$$= \frac{9000}{36\ 000} \cdot 21\ 000 + 4500 \approx 9760 \text{ ezer DM}$$

szükséges.

b) Ugyanezt hatványkitevővel számolva

$$x = \frac{\log \frac{13\ 500}{4500}}{\log \frac{45\ 000}{9000}} = \frac{\log 3,0}{\log 5,0} = \frac{0,4771}{0,6990} = 0,682$$

$$Y_3 = Y_1 \left(\frac{x_3}{x_1}\right)^x = 4500 \left(\frac{30\ 000}{9000}\right)^{0,682} =$$

$$= \log 4500 + 0,682 \log 3,33 = 10\ 240 \text{ ezer DM}$$

Láthatjuk, hogy a hatványkitevővel történő számolás a folytonos függvénynek megfelelő értéket adja, amely pontosabb a szakaszosan lineáris függvényvel való számolás eredményétől.

A hatványkitevő kiszámításához igen sok adat volna szükséges. Igénybevehetők külföldi adatok is, azonban ezeket megfelelő módosító devizasorzókkal volna szükséges korrigálni.

3. A 7. ábrán levő összes eszközsükséglet görbéjére (a részletes matematikai számításokat mellőzve) a következő egyenlőséget állapítottam meg (a technológiai színvonal állandósága mellett) :

$$Y = 15,7 \cdot x^{0,813}$$

amelyből számítható a fajlagos beruházási szükséglet bármely kapacitás esetén :

$$i_x = \frac{15,7 \cdot x^{0,813}}{x};$$

általánosan :

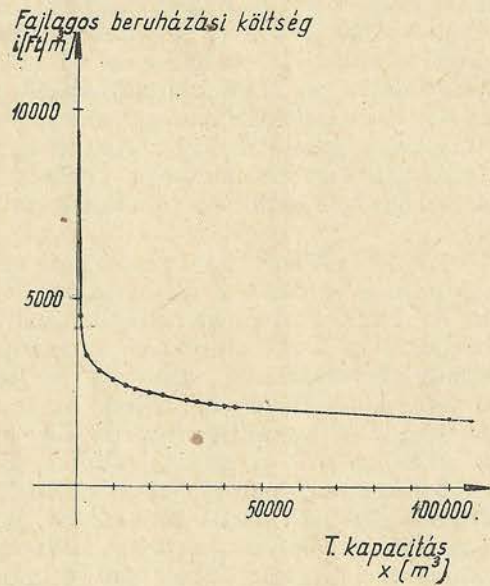
$$i = \frac{k \cdot x^n}{x}$$

egyenlettel ($x = m^3$).

Ebből az egyenlőségből a fajlagos beruházási szükséglet bármely kapacitásnál számítható :

x (m ³) kapacitás	i _x		i _{cs} Ft	%
	1000 Ft/m ³	Ft/m ³		
3 300	3,450	3450	—	—
6 600	3,065	3065	385	11,15
9 900	2,820	2820	245	7,98
13 200	2,660	2660	160	5,67
16 500	2,56	2560	100	3,76
19 800	2,48	2480	80	3,12
23 100	2,45	2410	70	2,83
26 400	2,34	2340	70	2,91
29 700	2,3	2300	40	1,71
33 000	2,25	2250	50	2,18
36 300	2,21	2210	40	1,78
39 600	2,18	2180	30	1,36

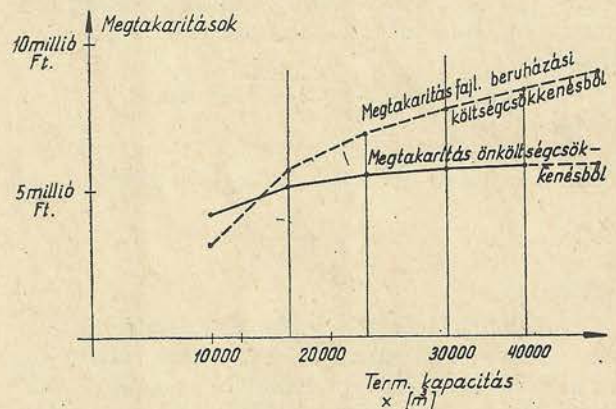
Fenti értékek, valamint a 9. ábra azt mutatják, hogy a fajlagos beruházási költség (i) bizonyos határ után már csak kismértékben csökken, de folytonosan csökken és ellentétben az egységre eső termelési költségekkel (önköltséggel) az opti-



9. ábra

mumát csak igen nagy kapacitás-értéknél éri el, ahol a függvény gyakorlatilag nem értelmezhető.

4. Amennyiben a fajlagos önköltségcsökkenés — és a fajlagos beruházás csökkenés hatását abszolút módon, összegében vizsgáljuk a IV./A 3. pontban és a IV/B 3. pontban számított számadatokkal, és a megtakarítást a kapacitás növelésével egy 10 000 m³ kapacitású üzemhez képest mutatjuk ki (a számítási adatokat mellőzve), a 10. ábrán látható diagrammot kapjuk, amelyből az a következtetés vonható le, hogy az önköltségcsökkenésnél a beruházási költségekcsökkenés, illetve ennek hatása lényegesen nagyobb. Tehát, míg az önköltségi optimum meghatározható, addig az eszközsükségleti nem, mert annak optimuma a reális kapacitás határokon túl van.



10. ábra

C) Az optimum számítás közvetett tényezői
A szállítás

Mint a III. fejezetben erről tárgyaltunk, hogy az optimális termelési kapacitást a termelés technológiájával közvetlen kapcsolatban nem levő tényezők is befolyásolják: a szükséglet és az alapanyagbázis nagysága, minősége és helye.

A szükséglet és a nyersanyagbázis három jellemzője rendkívül bonyolult kölcsönhatást fed, ha ezeket az optimum számításához fel kívánjuk használni, hiszen pl. adott alapanyagbázis nagysága és minősége befolyásolja a nyersanyag-szállítás (beszállítás) távolságát, így költségeit is, adott szükséglet nagysága és minősége pedig a késztermék szállítás (kiszállítás) távolságát és költségeit.

A szállítás költségei, mint mondtuk, a „társadalmi termék” előállítási folyamatába beletartoznak és annak jelentékeny költséghányadát alkotják. 1 m³ lombosfűrészáru nyersanyag és késztermék fuvar költsége 150–170 Ft/m³, a fenyőé pedig 135–160 Ft/m³, tehát kb. az érték 10%-át teszi ki. A beszállítás (nyersanyag) költségei az adottságok és a szakág (forgács, farost- és tovább feldolgozó iparok) jellege szerint a legkülönbözőbb értéket vehetik fel aszerint, hogy a nyersanyagbázis helyben (bizonyos korlátokkal), vagy különböző távolságokban (változó korlátokkal) áll-e rendelkezésre, továbbá ezek kombinációja is lehetséges.

A kiszállítási költségeit a helybeni vagy közeli szükséglet, illetve annak bővülése vagy a távoliak megoszlása határozza meg.

Általánosságban a be- és kiszállítási költségek jellegére nézve felírhatók az alábbi összefüggések.

$$SZ = S \cdot X$$

Kapacitás növelések

$$SZ = S \cdot X + (S \cdot X_1 \cdot \sqrt{n} - R_{X1})$$

ahol SZ = szállítási költség

s = fajlagos szállítási költség

x = termelési kapacitás

R = a tarifa regressziója miatti relatív megtakarítás;

mivel feltehető, hogy a beszállítási, vagy kiszállítási körzet a kapacitás növekedésével nem távolságarányosan nő, és a fajlagos szállítási költség degeneratív módon emelkedik. Mivel azonban:

$$s\sqrt{x} - R_x > s\sqrt{x-1} - R_{x-1};$$

akkor

$$m \geq 1$$

tehát a fajlagos szállítási görbe közelítőleg

$$s = \frac{1x^m}{x}$$

alakú lesz.

A fajlagos szállítási költségkapacitás növekedés szerinti alakulását a 11. ábrán láthatjuk. Ez a görbe (s) a fajlagos szállítási költség növekedését jelzi, a racionális telepítéssel elérhető megtakarítást is figyelembe véve.

Pl.: vertikálisan telepíthető — de nem telepített — üzemnél figyelembe kell venni az egyébként vertikum hiányában elszállítandó féltermék, melléktermék szállítási költségét is a be- és kiszállítási költségein felül.

Ugyanitt tüntettük fel az „átlagtermék” fajlagos önköltségét (\bar{o}) és fajlagos eszközszükségletét (\bar{i}) jelző görbét is.

Három görbét összegezve:

$$z = \bar{o} + i + s = \left(a + \frac{c}{x}\right) + \left(\frac{k \cdot x^n}{x}\right) + \left(\frac{1 \cdot x^m}{x}\right)$$

megkapjuk az ábrán levő z eredménygörbét, amely a három görbe eredőjeként alakul ki.

Az eredő görbe optimumát ott kapjuk, ahol az eredő görbére jellemző differenciál hányados egyenlő nullával.

$$z' = -cx^{-2} + (n-1)kx^{n-2} + (m-1)1x^{m-2} = 0$$

az optimum az ábrán 44–45 ezer m³ kapacitásnál jelentkezik.

D) Összefoglalás

1. A termelési kapacitással közvetlenül összefüggő tényezők az iparágra, vagy szakmára jellemző termelési költség — és eszközszükségleti struktúra szerint szabják meg a kapacitás függvényében változó termelési és eszközráfordítások színvonalát.

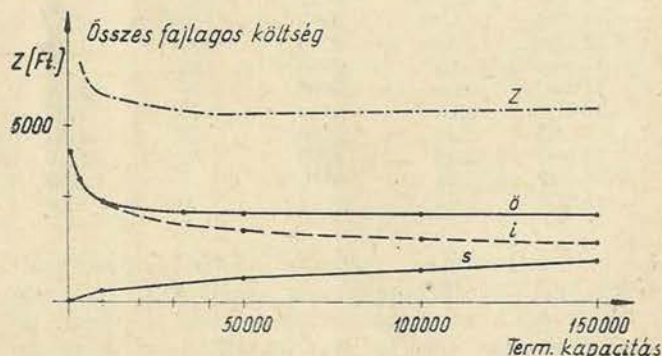
2. Az optimális termelési kapacitás határai a fajlagos (kapacitás egységre eső) önköltségi — és eszközszükségleti, továbbá szállítási költség görbék, illetve egyenletek alapján jelölhetők ki.

a) Az önköltségi görbe jellege az állandó és viszonylag állandó költségek miatt olyan természetű, hogy még reális kapacitás-tartományban eléri azt a pontot, amelyen túl a termelési kapacitás növelése már csak igen kis költségcsökkenéssel járhat. (Pl.: 5 Ft/m³ önköltségcsökkenés egy 50 000 m³ kapacitású üzemnél csak 250 000 Ft-ot jelent, ami 0,2%-nak felel meg.) Ez a határ tetszés szerinti önköltségcsökkentés kijelölésével az optimális kapacitás alsó határát jelenti.

b) Az eszközszükségleti görbe egy bizonyos határ után is állandóan csökkenő, tehát ezen a görbén optimális kapacitás csak a reális határokon túl jelölhető ki, így önállóan ez a görbe gyakorlatilag nem alkalmas a felső határ kijelölésére.

c) Az optimális termelési kapacitást közvetetten befolyásoló tényezők közül legjelentősebb a szállítási ráfordítás, amelynek fajlagos görbéje bizonyos határ után állandóan nő, így a be- és kiszállítási körzet és a költségek növekedése bizonyos arányban van a termelési kapacitás nagyságával.

d) Az optimális termelési kapacitás felső határát az iparágra, illetve szakágra jellemző három görbe összegezése, és az összegezett görbék, illetve egyenletek differenciálása útján lehet meghatározni.



11. ábra

3. Meg kell még említenem, hogy a termelékenység és a termelési kapacitás növekedése — azonos technológia mellett — külföldi tapasztalatok szerint is igen mérsékelt korrelációjú, tehát bizonyos kapacitáson felül a termelékenység alakulásának jellege degresszív. Ez a tény — amelynek bizonyításával e helyen nem foglalkozunk —, valamint az elsődleges faiparra jellemző magas, termeléssel arányos költséghányad, továbbá a termékekre jellemző viszonylag magas be- és kiszállítási költséghányad a beruházási keretektől függetlenül is, bizonyos kapacitás értéken túl határt szab a faalapanyagipar egységenkénti termelő kapacitásai növelésének. Ezt mérsékli azonban a vertikumok telepítésével összevont komplex fafeldolgozás.

A faalapanyagipar termelőegységeinek optimális kapacitását tehát a legkörültekintőbben kell megválasztani.

Befejezés

A vázolt módszernek nyilvánvalóan sok hiányossága van, különösen egyes — figyelembe nehezen vehető — paramétereket illetően. Ennek ellenére a fejlesztési kérdésekben megfelelő előkészítés mellett feltétlenül alkalmazható és véleményem az, hogy a hasonló műszaki-gazdasági problémák is csak analitikus — matematikai módszerekkel oldhatók meg.

Mint arra a „Faipar” folyó év március havi számában megjelent cikkemben is utaltam, a gazdasági tervezés és ellenőrzés munkáját megfelelő elvi alapokon nyugvó és elméletileg is megalapozott módszerek nélkül nem lehet elképzelni, ezért, ellentétben másokkal, a faipar ágazati — gazdasági alapjainak és módszereinek elméleti kidolgozását a legsürgősebb feladatok közé sorolandónak tartom.

Műanyagok felhasználása a beépített bútorok gyártásánál*

II.

K R A N Z P Á L — P O L G Á R A N D R Á S

Az utolsó évtizedben a műanyagok használata a kézmű- és gyáripari termelés minden területén jelentős lépést tett előre.

A bútor- és belső berendező iparban állandóan fokozódó mértékben kerülnek műanyag-készítmények felhasználásra. Az utóbbi években kiterjedt úgy a hőre lágyuló (PVC fóliák, éllecek), mint a hőre keményedő (poliészterlakk, műgyanta-ragasztók) műanyag-féleségek felhasználása. Az állandó fejlődés azonban ma már nemcsak a bútor egyes részeinek műanyag-al való borítását vagy egyes szerkezeti elemeinek helyettesítését jelenti, hanem külföldön megjelent az első, teljesen műanyag-konyha is. Az 1960-as kölni bútorkiállításán bemutatták a Würtenberg-bútorgyár termékét, mely kívül-belül hézag nélküli műanyag burkolású. E konyhabútoron a fa mint szerkezeti elem egyáltalán nem látható. A műanyag bevonat varrat nélkül készül és az összes sarkokat, éleket befedi. A műanyagfólia burkolat nem repedezik, tökéletesen vízhatlan, tehát konyhabútor céljára ideális. A műanyag fiók nem húzódik el, tisztítása egyszerű. A munkalap 27 mm vastag, műanyagból készül és 400 C°-ig hőálló.

Hazai viszonylatban is mutatkoznak már eredmények a műanyagok felhasználása terén a beépített konyhabútorok gyártásánál.

A műanyagokat felületborításra, szerkezeti elemként, felületborítás és szerkezeti elem kombinációjaként, valamint ragasztóanyagként használjuk fel.

*A tanulmány első része megjelent a „Faipar” 1963. májusi (5) számában.

A beépített bútorgyártásnál felhasznált műanyagok jelentős része a felületborítás célját szolgálja.

I. Felületborítás

A műanyaggal történő felületborítást két-fajta anyaggal végezzük: kemény PVC fóliával és rétegelt műanyag-lemezzel.

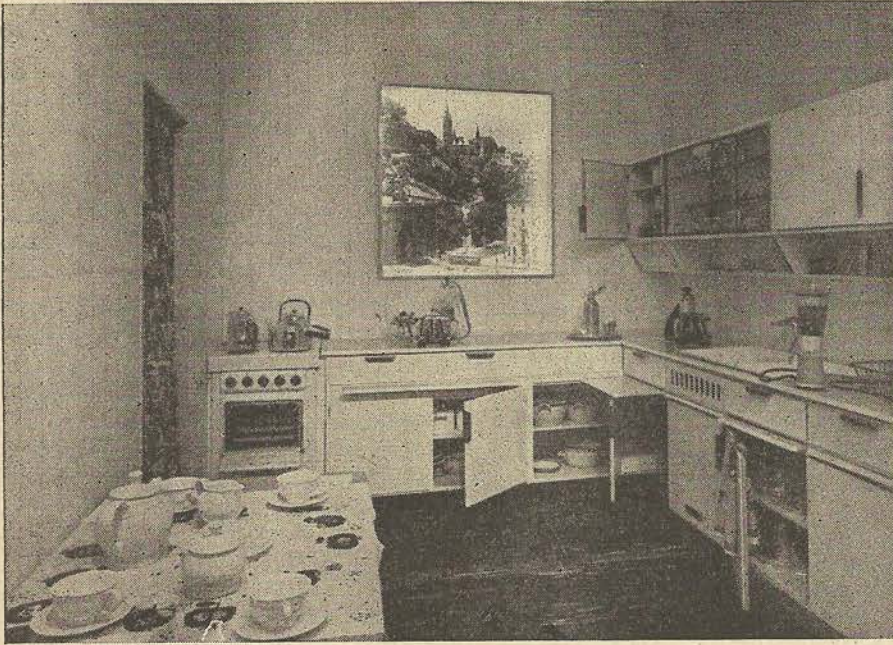
Kétféle PVC fóliát ismerünk: lágyított és kemény terméket.

A lágyított PVC fólia PVC porból vagy granulátumból adalékanyagok hozzáadásával készül. A lágyítóanyagok (Dibutilftalát, Dioktilftalát, Trikrezilfoszfát) magas forráspontú, sűrű folyadékok, melyek a PVC lágyuláspontját csökkentik, hajlíthatóságát, nyújthatóságát növelik. Csökkentik a vegyszerállóságot és a hőállóságot. Lágyítót általában 10—100% között alkalmaznak a PVC felhasználása szerint.

Az eléggé alacsony lágyuláspont nem teszi alkalmassá a lágyított PVC-t bútorfóliára való felhasználásra, ezért jelentős szerepet padlóburkolásnál és élzáró lécek gyártásánál játszik.

Bútorok borítására a kemény PVC fólia alkalmas. A kemény PVC fóliák lágyítómentes vagy igen kis lágyítótartalmú PVC-ből készülnek. Ajtók, fiókelőlapok és ajtóélek borítására használjuk.

Készül kétoldalt fényes, egyoldalt fényes, és kétoldalt matt kivitelben. 0.2—0.4 mm vastagságban. Anilin színezékekkel, pigmentekkel és különleges PVC színezékekkel bármilyen színben előállíthatók. A kemény PVC fóliák —10—+70 C°-ig használhatók. Feldolgozásuknál az ideális hőmérséklet a 18—22 C°, ennél a határértéknél a fólia szabása nem ütközik



Beépített konyhabútor
típuselemekből.
Készíti: ÉM Lágymányosi
Épületesztalosipari V.

nehézségbe. Bútoron az alsó határnál repedezés, a felső határ fölött leválás lehetséges.

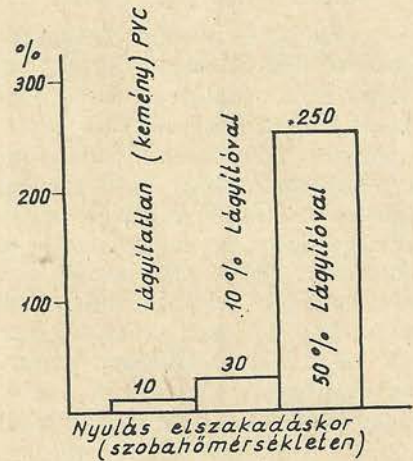
Hátrányos tulajdonságuk, hogy gyártásuk során — a hengerekre való tapadás elkerülésére és a jobb folyósság érdekében — sikosító anyag tartalmat kapnak. A sikosító anyagok általában kalcium-zsírsavak, paraffin, lenolaj, butilsztearát stb. lehetnek, melyek a felhasználás során zavarólag hatnak. A vízben diszpergált műanyag alapú fóliaragasztók ugyanis nem tapadnak a zsíros fóliához. Fontos tehát, a sikosító anyag eltávolítása, mely különböző zsíroldószerekkel történik. Pl. triklóretilén, etilacetát stb. A kemény PVC fóliák tisztítása (bútoron) szóadás vízzel, szappanos vízzel megoldható, tehát könnyű a bútor tisztántartása.

Az 1. ábrán összehasonlításképpen bemutatjuk a lágylító tartalmú PVC és a kemény PVC néhány mechanikai tulajdonságának változását a lágylító tartalom függvényében.

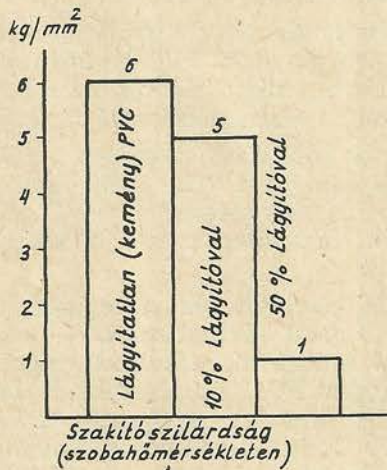
A továbbiakban PVC fólián a kemény PVC fóliát értjük.

Lapfóliázás

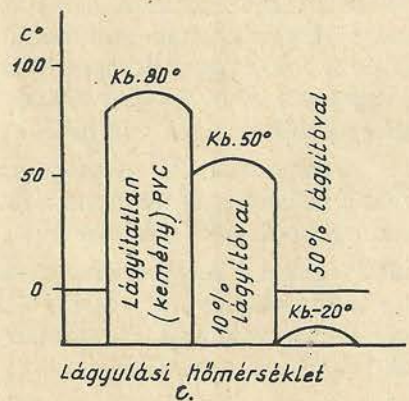
A PVC fóliák ragasztását vízben diszpergált műanyag alapú ragasztókkal végezzük. Ezek az anyagok poliakrilsav és poliakrilsav-észterek vizes diszperziói. 55—60% száraz-



1b ábra



1a ábra



1c ábra

anyag-tartalommal készülnek. Hígításuk langyos vízzel történik. Megkülönböztetünk egyoldali és kétoldali felhordással használható típusokat. Egyoldali felhordás történhet vagy a fóliára, vagy a hordozóra. Általános tulajdonságaik megegyeznek. Felhasználhatók kemény és lágyító tartalmú PVC fóliák farostlemeze, forgácslapra vagy bármilyen más faalapra való ragasztására. Kötésük időálló és rugalmas. —10—+70 C°-ig használhatók, de rövid ideig a 80 C° csúcshőmérsékletet is bírják. E hőmérséklet fölött a fólia elválik a hordozótól. Nyílt idejük általában 8—10 perc körül van, ez időn belül a ragasztandó felületekre nyomást kell gyakorolni. Hidegen (18—20 C°) a szükséges présidő minimum 60 perc, 2—3 atü nyomás mellett. Melegen maximum 45—50 C° lehet a hőmérséklet (a fólia lágyulásának elkerülésére) a présidő 2—3 perc. Ragasztás után 12—18 óra múlva az alkatrészek tovább dolgozhatók, de a végleges kikeményedés csak 8 nap múlva következik be. Anyagszükséglet egy- és kétoldali felhordás esetén egyaránt 150—200 g/m², melyet felhordógéppel, ecsettel vagy fésűs (kézi) felhordóval lehet a felületre juttatni. A munkaeszközök tisztítása langyos vízzel minden nehézség nélkül — a ragasztó friss állapotában — elvégezhető.

A fólia méretre szabása

A felhasználóhoz kerülő, különböző méretű fóliatáblákat vagy -tekerceket nyomdaipari szabásgéppel lehet a kívánt méretre leszábní. Az esetleges elcsúszások kiegyenlítésére 0,5 cm-rel nagyobbra szabunk, mint a hordozó mérete.

A fólia mosása

Az előzőekben említett sikosítóanyag-tartalmat ragasztás előtt el kell távolítani. A lemosás a már említett zsírolószerekkel történik. Legjobban megfelelnek azok az anyagok, amelyek nemcsak a zsirtartalmat távolítják el, hanem a fóliát gyengén oldják, érdesítik (pl. ciklohexanon), vagyis ragasztásra még alkalmasabbá teszik. A lemosást szivaccsal végezzük. Egy darabot egyszer függőlegesen, egyszer vízszintesen törölünk át, majd széléit külön gondosan lehúzzuk, az esetleges zsirkirakodások eltávolítására.

Bármilyen zsírolószerezrel dolgozunk, az előírt biztonsági rendszabályokat a legmesszebbmenőkig be kell tartani, mert ezek az anyagok szerves oldószerek, tehát tűz- vagy robbanásveszélyesek, illetve mérgező hatásúak.

A farostlemez csiszolása

A kívánt méretre leszábott farostlemezt hengerccsiszolon eresztik át. Ezzel a művelettel a felületi paraffintartalmát távolítjuk el, mely a ragasztóanyag tapadását gátolná.

A farostlemez portalanítása

A farostlemez portalanítása azért szükséges, mert a felületen maradt porszemek és más szennyeződések a ragasztóanyag kötőképeségét rontják és préselés közben könnyen átnyomódnak, illetve meglátszanak a vékony fólián. A portalanítás történhet kefével, ronggyal és porszívóval, ezek közül az utóbbi a legtokéletebb.

A ragasztóanyag bekeverése

Az eredeti csomagolású felhordásra oly módon alkalmatlan ragasztóanyagot langyos vízzel megfelelő viszkozításúra hígítjuk.

Viszkozitáson (egy folyadék szívóssága) azt az ellenállást értjük, amelyet egy folyadék részecskéi kifejtnek, ha egymáshoz képest elmozdítják őket, vagy egy nagyobb, szilárd testet a folyadékban mozgatnak. A viszkozitás egy- sége a poise. Egy poise (belső súrlódási együtt- ható) a viszkozitása annak a folyadéknak, amelyben 1 din erőre van szükségünk ahhoz, hogy két 1—1 cm² nagyságú és egymástól 1 cm távolságban levő, párhuzamos felület egymáshoz képest 1 cm/sec sebességgel elmozduljon. Ez a dinamikus viszkozitás. Használatos még a sűrűsége vonatkoztatott kinematikai viszkozitá- tás fogalma is.

$$\nu = \frac{\eta}{d}$$

1. táblázat
Néhány használatban levő diszperziós fóliaragasztó

Megnevezés	Gyártó orsz.	Felhordás módja	Megjegyzés
Tivocoll 4157	NSZK	Egyoldali	Hordozóra
Tivocoll 4134	NSZK	Kétoldali	
Fabrikát 6421	Ausztria	Egyoldali	Hordozóra
Caro	Ausztria	Egyoldali	Fóliára

A ragasztás alapfeltétele ezeknél a ragasztótípusoknál is a 10—12%-os fanedvesség-tartalom. A diszperziós fóliaragasztók nem tűzveszélyesek és nem tartalmaznak mérgező anyagot. Az 1. táblázatban néhány használatban levő diszperziós fóliaragasztót ismertetünk.

A lapfóliázás technológiáját a következő folyamatábrával szemléltethetjük:



ν = kinematikai viszkozitás,
 d = sűrűség,
 η = dinamikai viszkozitás.

A ν értékét stokesben kapjuk meg.

A ragasztó viszkozitásának állandó értékre való beállítása a jó minőséget biztosítja. Természetesen ehhez a többi tényező — fólialemosás, farostlemez-portalanítás stb. — pontos betartását sem lehet nélkülözni.

A viszkozitás mérése a lakkoknál használatos Ford-csészével történik.

A Ford-csészével való méréskor tulajdonképpen meghatározzuk azt az időt másodpercben, amely szükséges azonos mennyiségű folyadék kifolyásához egy szűk csövön keresztül. Több kísérlet során megállapítottuk, hogy a legmegfelelőbb a felhordó gépbe 44 sec-os, a kézi felhordáshoz 48 sec-os kifolyási sebességű anyagot készíteni, a kifolyási sebességet 6 mm-es Ford-pohárral mérve. A gépi felhordásnál figyelembe kell venni, hogy a ragasztóanyag megfelelően terüljön a hengeren. A megfelelő értéket 1 kg ragasztóanyag és 1 dl víz keverésével állíthatjuk elő. Így kb. 50% szárazanyag-tartalmú ragasztóanyagot kapunk, mely jó ragasztást biztosít. Minden esetben csak az egy-napi felhasználáshoz szükséges anyagot készítik ily módon el, hogy a munkanap befejezésekor az esetleges szennyeződött anyagot ne kelljen az eredeti ragasztóhoz visszaönteni, vagy megsemmisíteni.

A bekevert ragasztóanyag szűrése

A ragasztóanyag egyenletes eloszlását keveréskor nem lehet tökéletesen biztosítani, ezért szitaszöveten történt átszűrés után kezdjük csak felhasználni.

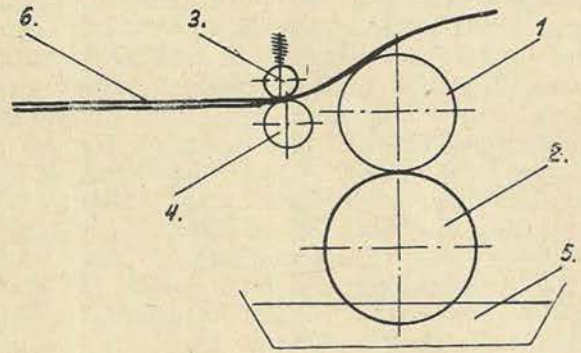
A ragasztóanyag felhordása

A fóliára történő ragasztóanyag-felhordást a 2. ábrán látható géppel végezzük.

Az 5 ragasztóanyag-tartályba betöltik a ragasztóanyagot. Az 1 felhordóhenger és a 2 kenőhenger közötti távolságot úgy állítjuk be, hogy a ragasztóanyag területe a felhordóhengeren egyenletes legyen. Ezt egy rugós szerkezet biztosítja. A fóliát a vezetővel ellátott 6 fémlapra helyezzük és óvatosan átteresztjük a 3 leszorító és 4 előretoló henger között.

Megkenés után a fóliát a nyílt idő leteltéig fel kell használni.

A farostlemezre ecsettel visszük fel a ragasztóanyagot. Egyenletes kenéssel, vízszintes majd függőleges irányban terítjük el a ragasztót, a szélek utánkenésével. Sikeres kísérletet végeztünk az ábrán látható gépen a célból, hogy a farostlemez is ezzel tudjuk kenni. Egy szorítóhenger felszerelésével és a felhordóhenger kicserélésével (gumihengerre) ezt a problémát meg is oldottuk. A gépi és kézi kenéssel összesen 190 g/m² ragasztóanyagot viszünk fel a ragasztandó felületre.



1. Felhordó henger
2. Kenő henger
3. Leszorító henger
4. Előtoló henger
5. Ragasztóanyag tartály
6. Asztallap

2. ábra

A ragasztott alkatrészek présbehelyezése és préselése

A kezdeti tapadás elősegítésére a fóliát rásimítjuk a farostlemezre. Egyszerre 20 db fóliázott farostlemez helyezünk be az orsós présbe. Két lap egymáshelyezése a fóliázott oldalakkal történik. Tíz lemez fölé egy tobzás kerül, majd újabb 10 db fölé 3 db tobzás. Behelyezés után — az esetleges elcsúszások elkerülésére — lassan adjuk a lapokra a nyomást. A minimális présidő 18 C°-on (a műhely átlag-hőmérséklete) 60 perc, vagyis ez idő alatt a présen lazítani nem lehet. A présidő betartásának szükségessége miatt több présen dolgozunk. A berakás mindig vízszintes irányban, vagyis présről présre halad. Ezzel a módszerrel biztosítjuk a szükséges időn belüli állandó nyomást.

Kemény PVC fólia használata esetén a kisebb hibák javítása folyékony fóliával történik. A folyékony fólia ciklohexanonban oldott PVC, melybe kevés töltőanyagot keverünk, és pigmentekkel megfelelő színre színezzük. A javítás a szokásos bútortipari módszerekkel történik.

A fiók előlapok fóliázása azonos módszerrel készül, mint az ajtólapoké.

Élfóliázás

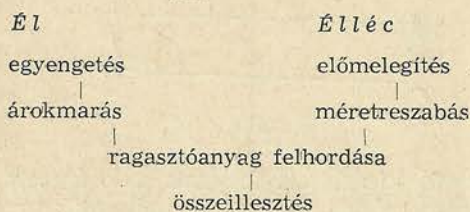
Az ajtóélek ragasztása kontakt ragasztóval történik. Nálunk leginkább bevált a polikloropren alapú Pattex-ragasztó. Nyílt ideje 8–10 perc. Tökéletes ragasztást csak mindkét felület (él és fólia) ragasztóanyaggal való felhordása esetén kapunk. Erősen szívó hatású alap (fenyőfa) esetében kétszeri felhordás szükséges. Először egy 30%-os hígítású alapozó ragasztóoldattal kezeljük, majd ennek kiszáradása után 15%-os hígítású ragasztóoldatot viszünk fel. A fóliát csak egyszer szükséges megkenni. Ezt a 15%-os hígítású ragasztóval végezzük el. A két felület összeillesztése csak a ragasztóanyag tel-

jes kiszáradása után (az oldószer elpárolgása után) végezhető el. Vigyázni kell, hogy az összeillesztés után már ne kelljen megbontani a ragasztást, mert az csak valamelyik anyag minőségi romlásával (a fólia elszakad, a fenyőfa szálai kitépődnek) lehetséges. Fontos tehát a pontos összeillesztés. A jó tapadás elősegítésére erős rádörzsölést alkalmazunk. Anyagszükséglet kétoldali kenés esetén, fenyőfa hordozó használatával 450 g/m^2 . A ragasztott felület azonnal megmunkálható, de a végszilárdságot csak 72 óra múlva éri el.

A ragasztó hőmérsékleti tűrése $60\text{--}70 \text{ }^\circ\text{C}$. 5% Pattex Härter alkalmazásával azonban $130 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra emelhető, és rövid ideig a $150 \text{ }^\circ\text{C}$ csúcshőmérsékletet is bírja.

A ragasztó kötőképesége csak az oldószer elpárolgása után jön tökéletesen létre. A nyílt idő megfelelő beállítása végett a ragasztó oldószere gyorsan párolgó, szerves oldószerek — 1 sr. benzol vagy toluol, 1 sr. etilacetát és 1 sr. benzol — keveréke. Minthogy a párolgatatás a már említett technológiai folyamat következménye, így fokozott tűz- és robbanásveszélyesség áll fenn a műhelyrészben. A levegőben megengedett koncentráció a fenti anyagokra a következő: benzol 100 mg/m^3 , etilacetát 200 mg/m^3 , és benzol 300 mg/m^3 . Ezeknek az értékeknek lezárására megfelelő szellőztetést kell alkalmazni, mely kb. ötszörös levegőcserét jelent. A megfelelő tiszta levegőt szívó-nyomó ventilátorok biztosítják. Ezenkívül a tűzbiztonsági rendszabályok betartása fokozottan szükséges.

Az élragasztás technológiai folyamatábráját a következőképpen lehet ábrázolni:



A fólia méretreszabását nyomdaipari vágógépen, az él csiszolását szalagcsiszolón végzik.

Az élcsiszolt ajtókat nagyobb tételekben egymásra helyezik. Ecsettel megkenik a 30%-os hígítású ragasztóval az éleket. Ezután a fóliacsíkokat egy farostlemezre egymás mellé helyezik és megkenik a 15%-os hígítású ragasztóval. Az élekre kent ragasztó kiszáradása után azokat még egyszer kenik az utóbbi hígítású ragasztóval. Amikor a teljes kiszáradás bekövetkezik — az odaérintett majd elvett ujj már nem húz szálat —, akkor az élekre egyenként helyezük rá a fóliát. A fóliát az élre történő ráhelyezés után erősen rádörzsöljük a hagyományos bútorigipari élfurnérozáshoz hasonlóan.

Következő műveletként a fóliát szintbevágvuk és az esetleges ragasztónyomokat lakkbenzines mosással eltávolítjuk.

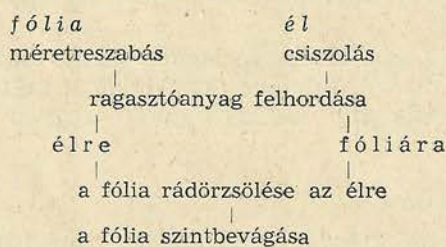
Rétegelt műanyaglemez borítás

A rétegelt műanyaglemezeket fenol-formaldehid alapú műgyanta ragasztóval átitatott különleges — nagy szívó hatású — nátronpapírnak összepréselésével állítják elő. A felületi papírréteget melamingyantával kezelik. Különböző színekben és mintákkal gyártható a felső papírrétegtől — színpapír — függően. Különböző kereskedelmi elnevezések ismeretesek: Formica, Decorit, Melacart stb. Szabását vidia-betétes körfűrészlappal végezzük. A rétegelt műanyag lemez bútorlapra való ragasztása Amicoll 50 vagy Arbocoll FKC karbamid-formaldehid alapú műgyanta ragasztóval hidegpréssben elvégezhető. Melegprésselés esetén figyelembe kell venni, hogy a rétegelt műanyag lemezek hőmérsékleti tűrése $130\text{--}140 \text{ }^\circ\text{C}$. Az ideális préselési hőmérséklet tehát $100 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. A ragasztó töltőanyag tartalma, valamint beedzése a műgyanta-ragasztással végzett faragászatások arányával egyenlő. A szükséges nyomás $2\text{--}3 \text{ kg/cm}^2$, a présidő $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on 2,5 óra. 24 órás pihentetés után a szokásos bútorigipari műveletek a ragasztott felületeken elvégezhetőek.

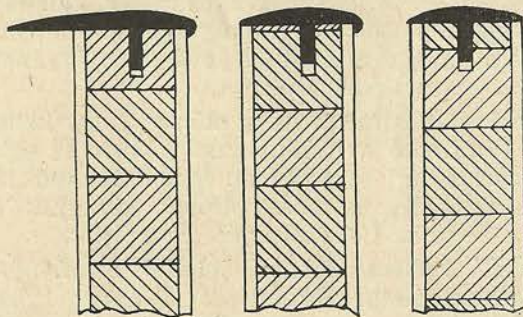
II.

Szerkezeti anyagként használatos műanyagok

Szerkezeti anyagként technológiailag jelentős a lágyított PVC-tartalmú éllécek felhasználása. A lágyítótartalmú PVC élléceket konyhai munkaasztal-lapok és a mosogatóhely-kivágások éleinek lezárására használjuk. A PVC élléc 10—15% lágyítótartalommal készül. Használunk peremes, perem nélküli és mosogató peremlécet (3. ábra). A munka menetét a következőképpen ábrázolhatjuk:



Az élegyengetés és az árokmarás a szokásos bútorigipari módszerrel történik. Árokmarás esetében feltétlen biztosítani kell, hogy az élléc csapja szorosan illeszkedjen.



3. ábra

A PVC élléceket a szabás megkönnyítésének céljából előmelegítjük. A melegítést meleg levegő ráfúvatásával biztosítjuk.

Az élléc szabása

Az előmelegített élléceket erre a célra készült ollóval szabjuk. A lágyítótartalmú PVC nyújtható tulajdonságát felhasználva, az élléceket a kívánt méretnél 10%-kal rövidebbre szabjuk. A későbbi művelet során a hiányzó 10%-ot nyújtással egyenlítjük ki. Az első ábrán leolvasható, hogy a 10% lágyítót tartalmazó PVC szakítószilárdsága még elég magas, nyúlása 30%, lágyuláspontja kb. 50 °C. 10%-nál nagyobb lágyítótartalom esetén a szakítószilárdság csökken, a lágyulási hőmérséklet pedig 0 °C alá is süllyedhet. Ennek alapján megállapítható, hogy 10% lágyítótartalom hozzáadása a megfelelő a PVC élléc gyártásához. Kísérletileg megállapítottuk, hogy a 10% nyújtás még nem okoz nagy feszültséget az élléc szerelése után. Öregedési vizsgálat során az így készült elemek repedezést nem mutattak.

Ragasztóanyag felhordása

Nálunk legjobban bevált a polikloroprén alapú műanyag ragasztó használata. A Tivopal elnevezésű kontakt ragasztó tulajdonságai meggyeznek a már ismertetett Pattex tulajdonságaival. A ragasztás szilárdságának és a vízállóság növelésére 5% mennyiségben Härtert adagolunk a ragasztóanyaghoz. A kívánt koncentrációt nitrohigítóval biztosítjuk, felhasználásra kb. 50%-os hígítású anyag kerül. Egyszerre 10 db élléceket kenünk meg ecsettel, mely után egy elektromos melegítőkészülékbe tesszük, amelyben a ragasztó oldószertartalma gyorsan elpárolog.

Amíg az éllécek száradnak, addig megkenjük az árkokat, ügyelve arra, hogy a ragasztóanyag elegendő mennyiségben legyen felhordva.

Összeillesztés

A kontaktragasztó jó kezdeti tapadása lehetővé teszi, hogy a kívánt 10%-os nyújtást minden további nélkül elvégezhessük.

Az élléc egyik végét fakalapáccsal beütjük az árokba és utána egyenletesen nyújtjuk, közben állandó ütögetéssel biztosítjuk a megfelelő illeszkedést. A teljes illeszkedés után a kalapács nyelével 4–5-ször jó erősen rádörzsölünk, miként a még lágy állapotban levő élléc egyenletlenségei megszüntethetők.

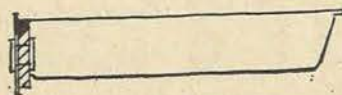
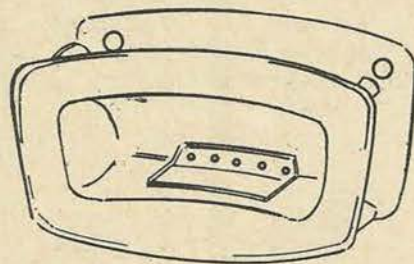
A PVC élléc igen nagy előnye, hogy könnyen áthajtható a rádiuszokon. Ebben az esetben (sarkoknál) az árokcsap fordulóra eső részét a szabáshoz használt ollóval kivágjuk és ezzel a begyűrődés veszélyét elkerüljük.

A PVC élléceken kívül jelentős a műanyag fiókok használata. Két típusú műanyag fiókot különböztetünk meg. Fűszerfiókokat és az asztalelemek nagy fiókjait.

A fűszerfiókok normál polisztirolból fröccsöntéssel készülnek. A felhasználónál szerelési műveletet nem kell végezni.

Kísérlet alatt áll a konyhai munkaasztalok fiókjainak polisztirolból való gyártása. A polisztirolból fröccsöntéssel vagy vákuumformázással készített fiókok előnye, hogy nem húzódnak el, átfutási idejük rövidebb, mint a hagyományos fiókoknak. A polisztirol előnyös tulajdonsága, hogy mechanikai szilárdsága jó, lúgoknak és számos más vegyszernek ellenáll. Megfelelő színezőanyagokkal tetszetősen színezett, fényes és sima felületet ad. Fiziológiai szempontból kifogástalan. Hőállósága +80 °C. Műanyagfiók céljára 2 mm-es fóliát használunk, mely vákuumformázással lesz kialakítva. A fiókelőlapok felszerelése, valamint a fiókvezetők és csúszólecek felszerelése a felhasználónál történik.

Az ajtókra normál polisztirolból fröccsöntött fogantyúkat szerelünk, melyek esztétikailag jobban megfelelnek, mint a fémből készültek.



4. ábra

Biztató kísérletek folynak a beépített ruhásszekrény rúdzártakaró-léceinek műanyaggal való helyettesítésére, mely PVC fóliából készült vákuumformázással.

III

Szerkezeti anyag és felületborítás kombinációja

A színelt (pigmentizált) farostlemezt szerkezeti anyagként használjuk fel, de ugyanakkor a felületborítást is megoldjuk használatával. Konyhabútor céljaira az email felületkezelésű farostlemezt megfelel. Hőállósága 110–120 °C. Híg savaknak és lúgoknak ellenáll. Oldalak, hátfalak, polcok borítására használjuk. Ragasztása Amicoll 50 műgyanta-ragasztóval történik keretszerkezetre. Külön oldallap-borításra is használható. Ebben az esetben a már említett Tipoval-ragasztóval könnyen és gyorsan ragasztható.

A fejlődő hazai műanyagipar elősegíti, hogy a műanyag felhasználását a bútorigipar

belül is fokozzuk. Egyre változatosabb tulajdonságú műanyagfélések használata állandó kísérletezést és a problémák tanulmányozását igényli. A hazai beépített konyhabútorgyártás most van kiforróban. Az elmúlt két és fél év útmutatóul szolgál a jövő feladatainak megoldására. A fokozódó lakásépítési program a beépített bútorgyártás fejlesztését, új utak keresését követeli meg.

E problémák megoldásával, a gyártás közben adódó sokoldalú tapasztalatok megszerzé-

sével egyre közeledünk a teljesen műanyagból készült bútorok gyártásához, a konstrukciós, a minőségi és az esztétikai követelmények fokozódó kielégítésére.

IRODALOM

Kovács Lajos: „Műanyag zsebkönyv” (Műszaki Könyvkiadó, 1956).

Macskássy Hugó: „Műanyagipar fejlődése” (Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság kiadványa, 1962).

Macskássy—Ettre: „Mit kell tudni a műanyagokról” (Műszaki Könyvkiadó, 1962).

Régi és új bútorok rovarfertőzöttsége

BÁLINT GYULA

Faipari Kutató Intézet

Mind gyakoribb, hogy a fővárosból, vagy a vidéki városokból a Magyar Rádió és Televízióhoz, vagy az Élet és Tudomány szerkesztőségéhez fordulnak olyan panaszokkal, melyekben a bútorokban pusztító „szú” károsításairól számolnak be és sürgős tanácsot, segítséget kérnek. Ez úton az Intézetünkhöz elintézésre, kivizsgálásra kerülő panaszok azt igazolják, hogy az épületek padlózatában, nyílászáró szerkezeteiben, fa falborításaiban, födémeiben és fedélszékeiben gyakran igen jelentős károkat okozó farontóbogarak a bútorok faanyagát sem kímélik.

Feltűnő azonban, hogy e károsodások nemcsak a régi, hanem az új bútorokban is előfordulnak. Ennek eredménye, hogy a különböző bíróságok is kénytelenek az esetekkel — kártalanítási vonatkozásban benyújtott keresetek alapján — foglalkozni.

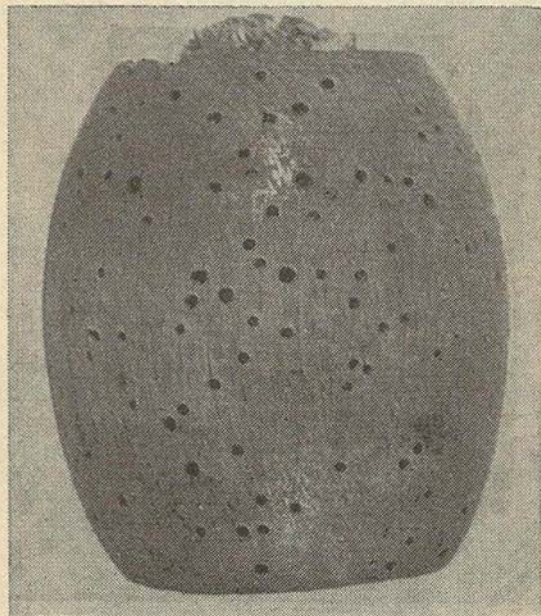
A károsodásokról, azok tüneteiről, a leggyakoribb károsítóról és a bútorokban, valamint egyéb fából készült berendezési tárgyak-

ban bekövetkezett rovarfertőzések megszüntetésének lehetőségeiről a következőkben számolhatunk be:

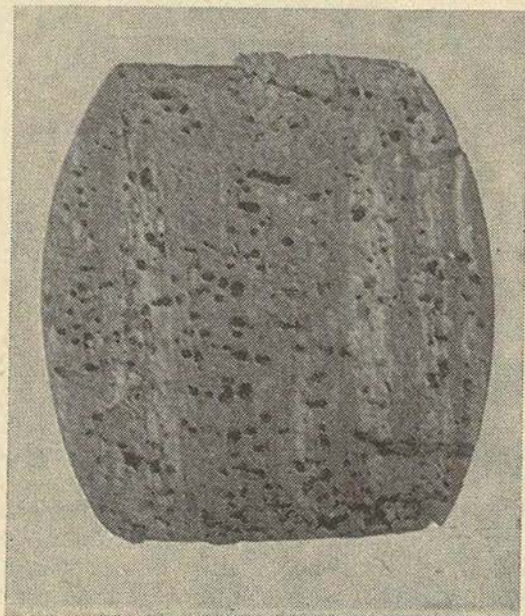
Igen gyakori, hogy a régi bútorokba az ugyancsak régi padlózati faanyagokból terjed át a rovarfertőzés okozta károsodás. Ennek bekövetkezését akkor veszik észre, amikor a megtámadott bútorokból és más faanyagokból készült lakberendezési tárgyakkól (szekrények, rekamiék, képkeretek, díszes ládák stb.) percegő hangot megismétlődően hallanak, illetve ha a fertőzött fatárgyak felületén apró, serét nagyságú lyukak keletkeznek.

A rovarfertőzés időtartamának arányában szaporodnak a fa felületén a kis lyukak, melyek mentén sokszor finomszemcséjű, furatliszt halmocskákat lehet észrevenni.

A furatliszt halmocskák a megtámadott bútor faanyagában élő-fűrő, a faanyagot alagútszerű járataikkal roncsoló farontó bogarak lár-



1. ábra. Rovarfertőzött bútorláb felületén kirepülési lyukak láthatók. Foto: Faipari Kut. Int.



2. ábra. A megtámadott bútorláb keresztmetszete súlyos roncsoltságot mutat. Foto: Faipari Kut. Int.



3. ábra. XIII. századbeli faszobor károsodása. Régen lezajlott, súlyos rovarfertőzés. Foto: Szépm. Múzeum

bútorzatán kívüli káreseteket vizsgálva a múzeumok kiállítási anyagában, pl. faszobrok (3. ábra), táblaképek faanyagában, melyekben ugyancsak nem ritkák az említett károsodások.

Régi, féltve őrzött mőringládák* mint bútorok is károsodnak, pusztulnak a farontó rovarok támadása folytán (4., 5. és 6. ábrák).

E károsodások éppen úgy bekövetkezhetnek a fenyő, mint a jávor, a kőris, a cseresznye, dió, tölgy stb. tömör fájában, vagy e fajokból készült furnérborításokban, továbbá a bútorlapok (panelek) léceiben is. A különbség az egyes fajok szöveti ellenállásában mutatkozhat. Így pl. a dió, a tölgy fája inkrusztáltabb; így a természetes ellenállásuk, tartósságuk nagyobb, ami a károsodás bekövetkezésének késleltetésében és a fertőzési folyamat gátlásában jelentkezik.

Új bútorok faanyagában — ez idő szerint — szinte kizárólag a kis, magánegzisztenciák által előállított lakberendezési tárgyak károsodásáról érkeznek be panaszok. A károsodás okát abban látjuk, hogy egyesek a faanyag-hiány miatt bontásból származó, tehát használt épületfát (födémgerendákat) vásárolnak és így előfertőzött faanyagot dolgoznak fel. Az új bútorok károsodását rövid használati idő után a fur-



4. ábra. Tömörfából készült kelengyeláda a XIX. századból. Foto: Néprajzi Múzeum

váinak életműködését jelzik. Amíg pl. a bútorláb felületén csak apró kirepülési lyukak látszanak (1. ábra), addig a fatestben, tehát a felület alatt már különböző mélységig erős szöveti roncsolódás tapasztalható (2. ábra).

Igen gyakori az asztal, szekrény stb. lábazatának károsodása. A régi bútorok tömör faanyaga igen jó táptalaj a fából táplálkozó, a fatestben élő bogarak számára. A nagyon régi, többszáz éves bútorok fertőzöttsége kisebb mértékben fordul elő, ami a fát felépítő egyik vegyületnek, a keményítőnek a lassú polimerizációjával magyarázható. Ilyen bútorokban, vagy fából készült tárgyakban már élő lárvák alig lelhetők fel, a faanyagon látható álcájáratok a régebben lezajlott rovertámadás jelei.

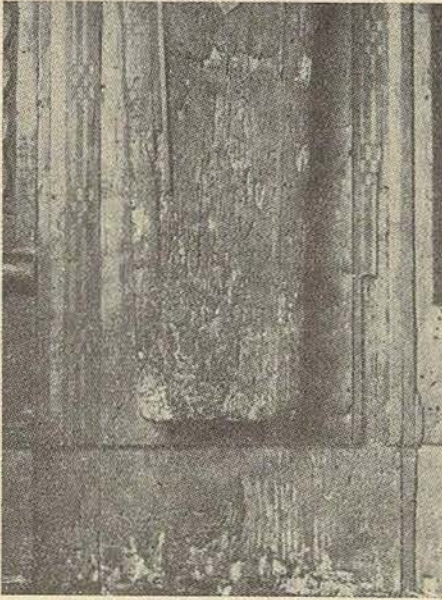
Ilyen károsodásokat láthatunk a lakások

nérborításán, majd a bútorlapok léceiben észlelték. Utóbbi években e károk nagymértékben elszaporodtak.

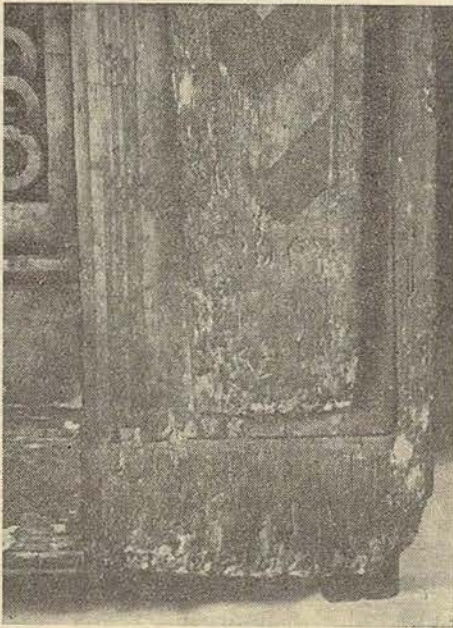
A bútorok leggyakoribb rovarkárosítója

A fertőzött faanyagokból igen gyakran sikerült az ivarérett nemzöt mesterségesen kinevelni. Így a rovarfaj azonosítása leegyszerűsödött és az imagó alapján könnyű volt meghatározni, hogy a károsító főleg a közönséges fűrőbogár, vagy más néven a *halál órája* *Anobium punctatum* DE GEER (7. ábra).

* A múlt században is még kelengye tartására készítették és mint ilyen maradt fenn. Főleg múzeumokban található ma már.



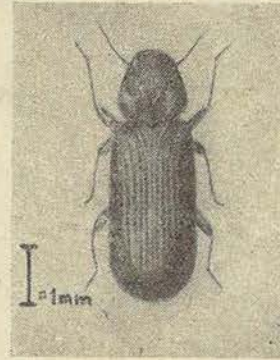
5. ábra. A rovarfertőzött kelengyeláda károsodása közlelről. Foto: Néprajzi Múzeum



6. ábra. Rovarfertőzött kelengyeláda másik része is álcájáratokkal roncsolt. Foto: Néprajzi Múzeum

A bútorok romlását a bogár álcaállapotban (8. ábra) okozza, amikor is táplálkozásához a faanyagot felépítő vegyületeket (cellulóz, fehérje, keményítő stb.) lebontja, felhasználja. E táplálkozásélettani folyamat látható jele a fatest alagútszerű fúrásaiban; roncsolódásában mutatkozik.

Az álcák fúrása, roncsolása során a táplálkozásukhoz felhasznált vegyületek megemésztése során képződő és visszamaradó furatliszt szemcsefinomsága és a parányi forgácsdarabkák között levő és azoktól optikai segédeszköz (stereobinokuláris mikroszkóp) igénybevételével izolálható ürülékcsomócskák alakja és nagysága — bogártest hiányában — a károsító rovar



7. ábra. Közönséges fűrőbogár *Anobium punctatum* DE GEER nemzője



8. ábra. A fatestben károsító álca *Kb. háromszázszoros nagyítás*. Foto: Faipari Kut. Int.

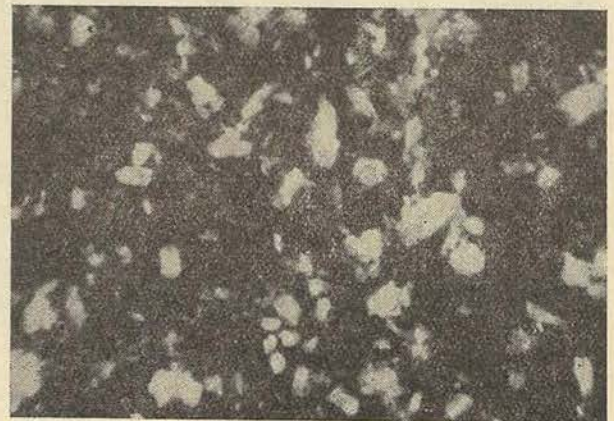
azonosításához diagnosztikai alapul szolgálhatott (9. ábra).

A károsítás előrehaladását a faanyag szöveti felépítése, természetes ellenállása, tápértéke, nedvességtartalma, a környezet hőmérséklete, a lárvák vitalitása jelentős mértékben befolyásolja. A fa roncsolódásának folyamatát hosszabb időn át megfigyeltük és e roncsolódási folyamatot eredeti felvételekkel szemléltetjük (10., 11. és 12. ábra).

A bútorok éppen úgy, mint más faanyagok károsodásának mértéke — biológiai károsítók hatása esetén — előre nem számítható ki. A szerves világ élettani jelenségei annyi tényező és előre ismeretlen faktor függvénye, hogy a jelenségek bekövetkezését, majd további tüneteit illetően csak feltevésekre, esetleg tapasztalati megfigyeléseken alapuló lehetőségek számbavételére vagyunk utalva. Ez a felismerés vonatkozik mind a farontó rovarok, mind pedig a fa- és házigomba károsítások esetére.

A bútorok leggyakoribb károsítójának ismertetője

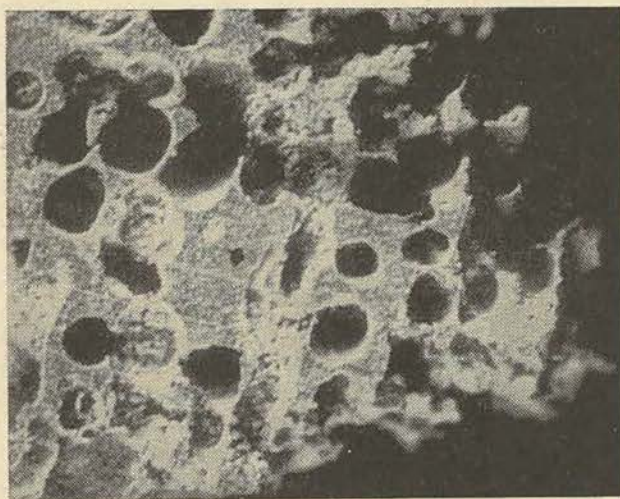
Mint ismeretes, a farontó rovarokat az állatrendszertanban az *Izeltlábúak* (*Arthropoda*) törzsének *Rovarak* (*Insecta*) osztályában, illetve



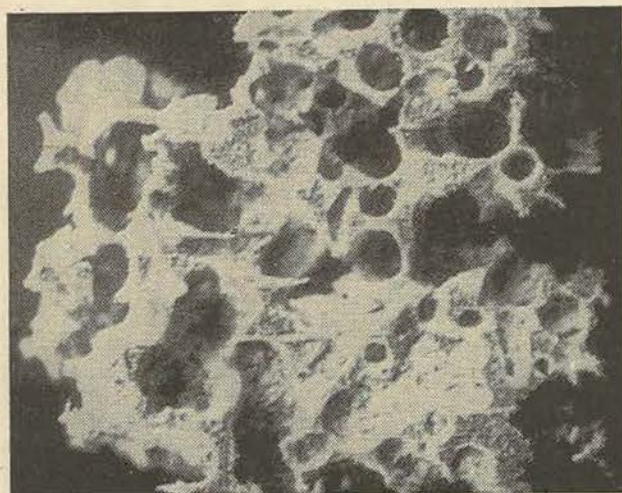
9. ábra. Közönséges fűrőbogár (halál órája) álcáinak ürülékcsomói. Mikrofoto: Faipari Kut. Int.



10. ábra. Álcájáratok és kirepülési lyukak roncsoló hatása egy bútorlécen. Foto: Faipari Kut. Int.



11. ábra. Ugyanazon bútorléc további károsodása a rovarfertőzés folytán. Foto: Faipari Kut. Int.



12. ábra. A bútorléc károsodásának súlyosbodása a fertőzés előrehaladása során. Foto: Faipari Kut. Int.

Anobium punctatum DE GEER rendszertanilag a *Bogarak/Coleoptera* rendjébe tartozó *Álcsúk/Anobiidae* családjába tartozik. E rovarcsaládra jellemző a percegő-kopogó hang, amelyet a faanyagban élő bogarak egymás hívogatására hallatnak. A bútorokból az éjszaka csendjébe hallatszódó, sokszor misztikusan ható percegő hangja után a különböző nemzetek nyelvén a „halál órájának” (Totenuhr, Horloge du mort stb.) is nevezik.

A közönséges fűrőbogár kifejlett nemzője a szűkhoz hasonlít, azokkal az első rátekintésre könnyen összetéveszthető. A bogár alaktani jellegzetessége és más bogárfajtól való megkülönböztetésre alkalmas alaktani jellemzője az, hogy ormánytalan és csápja nem bunkós, mint a szűbogaraké, hanem hosszú, keskeny, fonalszerű (7. ábra).

A bogarak henger alakúak, 3—5 mm hosszúak, szemeik nagyok. Szárnyfedőiken keskeny, hosszirányban futó, finom, apró pontokból összetevődő csikozás látható. A pontsorok bemélyednek.

Álcái elefántcsont színűek. Hosszúságuk max. 6 mm, pajorszerűen meggömbülők (8. ábra).

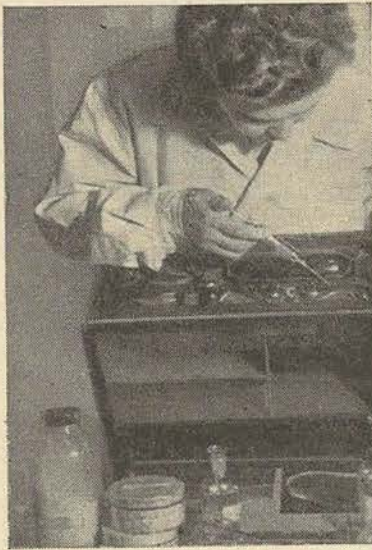
Petéi kb. 0,3 mm hosszúak, citrom alakúak és fehéres színűek. A petéből az álca kb. két hét alatt fejlődik ki. Az inkubációs idő alatt kifejlődött álca nem a faanyagból táplálkozik, hanem saját peteburkát eszi meg. Ennek megtörténte után fúrja magát a fába. Az elsődleges álca fúrása már a faanyag kezdeti roncsolását jelenti.

E rovarfaj álcái a 10—12% nedvességtartalmú fában (55—60% relatív légnedvesség) 22—23 C° hőmérsékleten fejlődnek legjobban. Ez magyarázza, hogy az *Anobium punctatum* a száraz, szobahőmérsékleten tartott, az éghajlati viszonyok változásának ki nem tett faanyagokban pusztít legjobban.

A károsító életmódja

Bútorok és egyéb rendeltetésű lakberendezési tárgyak, múzeumi objektumok faanyagában élő, fűrő, táplálkozó, fejlődő álcák a meleg nyári időszakig fejlődnek ki ivarérett nemzővé. Pete—álca—báb fejlődési állapotokon át kifejlődött bogár tehát nyáron hagyja el a megtámadott faanyagot, amelyben élt és amelyből táplálkozott. Ekkor következik be a rajzása, majd a megtermékenyítés után a nőténybogár a petéket tojócsöve segítségével többnyire kis csomókban a kirepülési lyukakba, a faanyag repedéseibe; védeltséget jelentő kis résekbe rakja le. Egy-egy nőtény egyszerre 20—40 petét rak le. Minden petéből egy-egy álca kel ki. Az álcák optimális fejlődési ideje 8—9 hónap. A bútorok és egyéb berendezési tárgyak faanyagának fúrása-rágása a farontó rovarok számára kedvező körülmények között 8—9 hónapig tart. Hőmérsékleti változások, a faanyag nedvességtartalmának nagyobb arányú emelkedése vagy csökkenése, a faanyagban található vegyületek

ennek az osztálynak különböző rendjeibe sorolták. A közönséges fűrőbogár, vagy halál órája



13. ábra. Bútorok fertőtlenítése injektálási eljárással.
Fotó: A szerző

mennyiségi aránya, azok az élettani tényezők, amelyek az álcák fejlődési idejét — és ezzel a bútorok roncsolódásának mértékét befolyásolják. A kifejlődött bogarak éppen úgy mint a bábok nem táplálkoznak (csak lélegzenek), így a faanyagot nem roncsolják.

E bogarak kirepülésük, tehát a megtámadott fa elhagyása után aránylag sokáig, olykor 20—30 napig is életben maradnak. Gyakran láthatók teljesen mozdatlanul, mintha már nem élnének. Ez védekezésük egyik módszere.

Védekezés a károsítók ellen

Régi és új bútorok rovarfertőzöttsége esetén elsősorban is azt kell megállapítani, hogy van-e furatliszt-képződmény, s ha igen, az pontosan hol jelentkezik. Ezzel a fában élő lárvák tartózkodási helyeit lehet pontosan, vagy megközelítő pontossággal meghatározni. E helyekre a kirepülési nyílásokon (lyukakon) keresztül pravazzal adagoljuk be a rovarölő mérreg megfelelő oldatát (13. ábra).

A mérgező anyag (oldat, szuszpenzió stb.) beadagolása rendkívül lassan történik. Egyszerre 3—5 cm³ anyagot injektáljunk. A kezelés helyét viasszal tömitjük. Ezt az eljárást hetenként, olykor hosszabb időn át meg kell ismételni.

A kémóterápiás eljárás helyett igen eredményes a fertőzött faanyag hőkezeléssel való sterilizálása is. Ez 60—65 C°-on történik. A hőkezelés hátránya, hogy erre a célra szárítókamrák alig állnak rendelkezésre, továbbá, hogy a bútor szállítása során megsérülhet, ami további károsodást jelent. A hőkezelés egyébként sem biztosíthat további védelmet, legfeljebb a meglévő károsodást szünteti meg.

A gáznemű anyagok alkalmazása igen nagy óvatosságot követel. Széndiszulfid (CS₂) vagy szénkéneg használata csak gázbiztos és vákuum-

mal levegőtlenített térségben célszerű, mert rendkívül tűzveszélyes, oxigénnel keveredve robban. Széndiszulfid térségen nyílt láng, de még a cigaretta parazsa is tüzet okozhat.

Arzénhidrogén (AsH₃) zárt helyeken ugyancsak nem használhat. 1 m³ levegőben 0,3 g arzénhidrogén halálos lehet. Csak gázbiztos helyen, ellenőrzés mellett alkalmazható.

Ciánhidrogén (HCN) vagy kéksav rendkívül mérgező hatású. Felhasználását gyakran javasolják a már bekövetkezett rovarátadás megszüntetésére. Csak a legnagyobb ellenőrzés mellett és gázbiztos helyen szabad alkalmazni és tudomásul kell venni, hogy a fa anyagában hossz- és harántirányú repedéseken keresztül, az alagútszerű álcájáratokba behatoló gáz a faanyagból való maradéktalan távozásig a fertőtlenített faanyaggal való mindennemű munkálatot, érintkezést veszélyessé tehet.

Klórozott fenolok: mono-, tri-, tetra-, pentaklórfenolok nátriumsói igen nagy sikerrel alkalmazhatók.

Diklórdifeniltriklóretán rövidítve DDT fajlagos hatású faanyagvédő szer. Szuszpenzióban való alkalmazása célszerű.

Hexaklórciklóhexán gamma izomérja, rövidítve HCH, az angolok „666”, az amerikai érdekeltek „BHC (benzene hexachloride)”, a németek „Gamma-HCC”-nek jelölve ismerik. A HCH hatása felülmúlja a DDT rovarölő képességét. Hátrányos tulajdonsága, hogy igen illékony. Célszerű a DDT-vel vizes szuszpenzióban együttesen alkalmazni. Ez fokozott hatást (szinergizmust) eredményez.

Igen jók még a *fluorvegyületek*, mint pl. nátriumfluorid, káliumbifluorid stb.

Roncsolt bútorrészek épségét azonban a kémiai védőeljárások egyike sem tudja visszaadni, de elejét lehet venni a további károsodásnak.

A roncsolt részek kijavítását, helyreállítását restaurálással lehet megoldani. Ün. „folyékony fának” a bevitel, megfelelően festett műanyagokkal való pótlások elvégzése igen gyakran segít, és a károsodást szinte észre sem lehet venni. Múzeális értékek menthetők így meg.

Túlságosan roncsolt részek cseréje azonban adott esetben nem nélkülözhető. Ez akkor fordul elő, ha a rovarfertőzést nem vették időben észre, vagy nem ismerték fel, illetve nem történt megfelelő intézkedés a károsodás elhatárolása és megszüntetése érdekében.

IRODALOM

- Bálint Gyula: Egyes fapusztító rovarok okozta károk. FAIPAR, 1955. 7.
- Bálint Gyula: Védekezés a faanyagok rovarkártevői ellen. Mezőgazdasági Könyvkiadó, 1967.
- Fisher, R. C.: Some aspects of the biology of Timber insects. Science Progress, 1952. 158. sz.
- Kurir, A.: Holzerstörender Tiere. Holzindustrie, 1951—54.
- Plugfelder, O.: Entwicklungsphysiologie der Insekten. Leipzig. 1952.

Varia „csomagolható” bútorok

Dr. JÁVORFI TIBOR

A közönség érdeklődése mind jobban a modern, praktikus és az esztétikai igényeket is kielégítő bútorok, berendezések felé irányul. A szerkezeti stabilitások, időállóság és tartósság már nem elsődleges szempont. Az igényesség a berendezések arányossága, az egyszerűbb, sima vonalak, sokoldalú használhatóság felé tolódik. Mind nagyobb szerepe van a műanyagok alkalmazásának — itt is elsősorban a díszítőelemeknek.

A vásárlók igényeiben beállott ilyen változás a külföldi és a hazai keresletben egyaránt tapasztalható, melyet az egyes országok bútoripara és kereskedelme ma már figyelembe is vesz. A külföldi folyóiratok és szakirodalom is ezt bizonyítja.

Ez a törekvés tapasztalható hazai viszonylatban is, azonban a gyártmányfejlesztés, új gyártmányok bevezetése és a tömeggyártás beindítása a hosszadalmas előkészítő eljárások miatt még nehézkes.

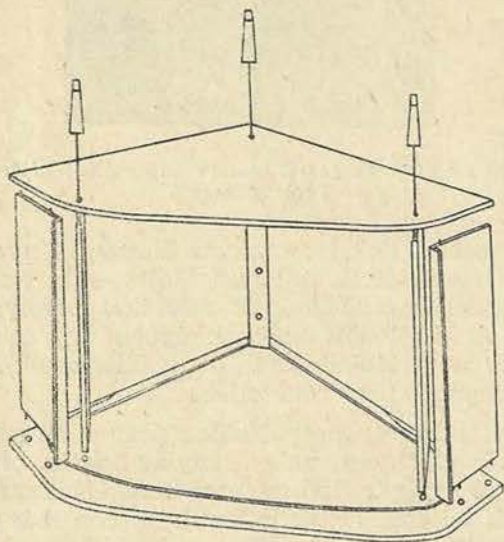
Célszerűség tekintetében a hazai szakemberek — külföldi tapasztalatok alapján — mind többet foglalkoznak azzal a gondolattal, hogy valamilyen formában szakítani kell a modern varia-bútorok és berendezések „hagyományos” szerkezeti összeépíthettségével. Egyrészt a lakások belső terének jobb kihasználása, másrészt és talán elsősorban az egyéni ízlés tisztelete veti fel ezt a kérdést.

Franciaországban, az NSZK-ban, a szocialista államok közül az NDK-ban már sorozat-

gyártásban készülnek az úgynevezett varia „csomag” bútorok, melyeket alkatrészeiben csomagolva szállít az ipar és a kereskedelem.

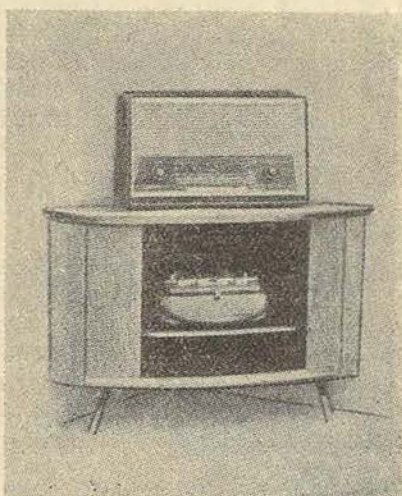
Az alábbiakban két csomagbútort ismertetünk olvasóinkkal.

Az egyik a HAKA-típusú sarok televízió szekrény (Heinrich Kissenkötter-cég, Beckum/

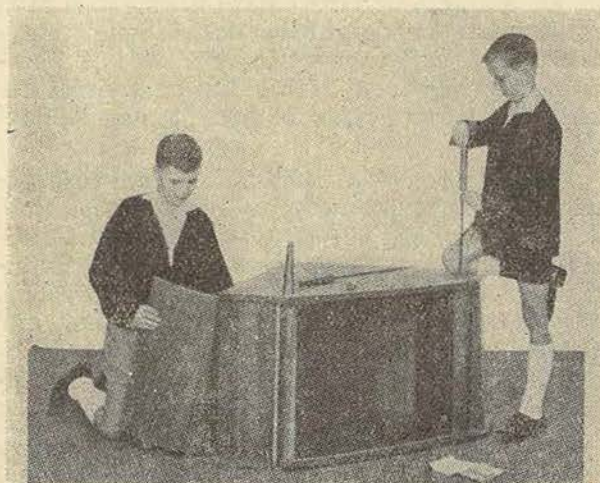


2. ábra. A sarok televízió szekrény vázlat rajza (lábakkal felfelé)

Bez. Münster), mely televízió és rádió elhelyezésére egyaránt használható (1. ábra). A sarokszekrény dió, teak vagy macore furnér borítású. A szekrény külső-első oldala rolós ajtókkal zárul, melyek műanyag vezetőben sínen futnak, könnyen mozgathatók.

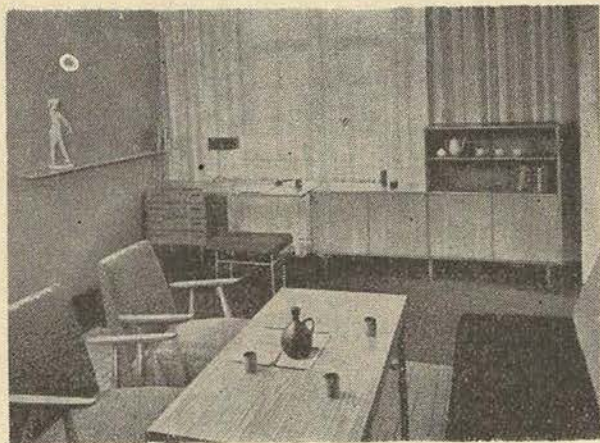


1. ábra. HAKA-típ. sarok televízió szekrény

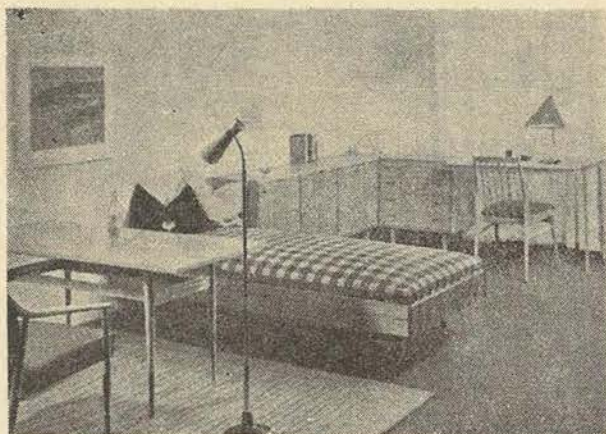


3. ábra. A sarok televízió szekrény szerelése

A sarokszekrény alkatrészeit, szerelhetőségét és illesztéseit vázlatban a 2. ábra szemléltetően mutatja.



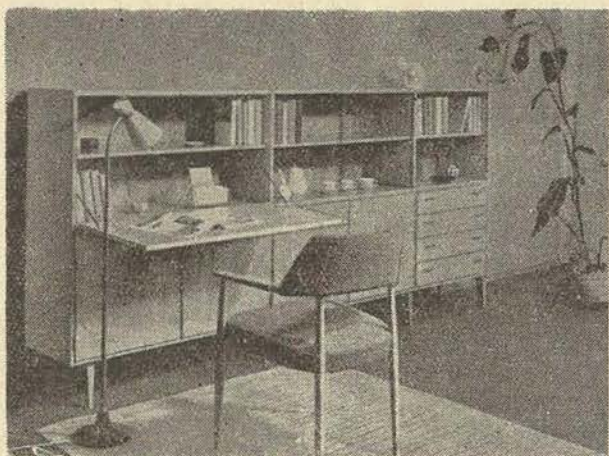
4. ábra. A 7. változat célszerű és gazdaságos helykihasználású elrendezést biztosít a munkaasztal ablak előtti elhelyezésével



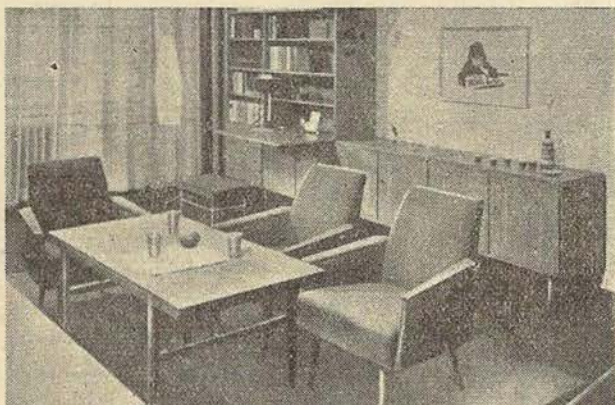
7. ábra. Kedvező fényviszonyokkal rendelkező egy-munkahelyes elrendezést mutat be a 4. változat



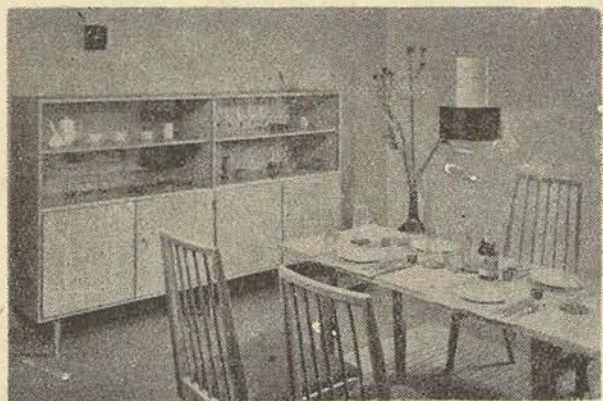
5. ábra. Az 5. változat a kislakásokban a helyiség magasságának kihasználása szempontjából előnyös, melynél a tárgyak a napi szükségletnek megfelelően helyezkednek el



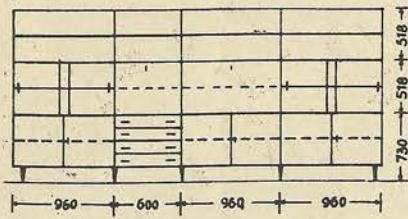
8. ábra. A 9. változat módot nyújt a lecsapható írólapal és könyvtartó kiegészítő részekkel a további kiegészítés lehetőségére



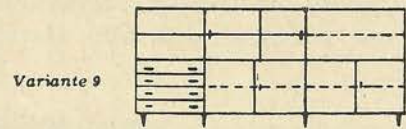
6. ábra. A képpel és dekorációval fellazított berendezésnél a 6. variációval még elegendő hely áll rendelkezésre a használati tárgyak elhelyezésére írásra alkalmas munkahellyel



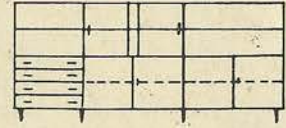
9. ábra. Edények, üvegek és asztalneműek elhelyezésére kiválóan alkalmas a 8. változat



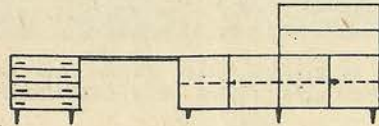
Variante 3



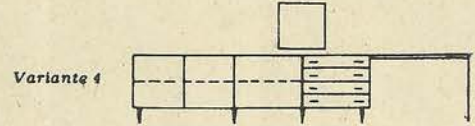
Variante 9



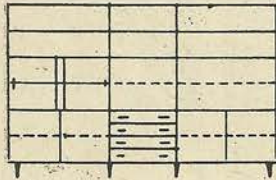
Variante 2



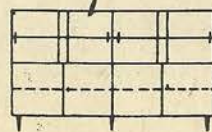
Variante 7



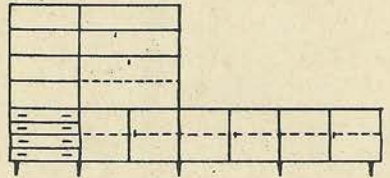
Variante 4



Variante 5

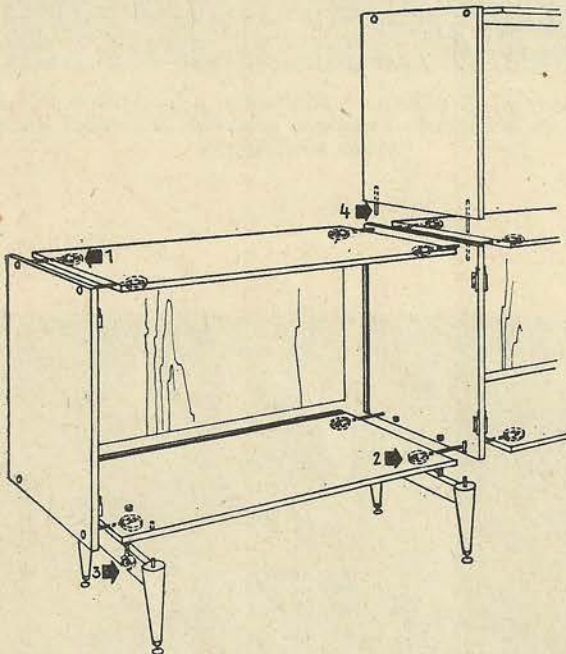


Variante 6



Einrichtungsvarianten, die im Jahre 1963 produziert werden

10. ábra. A 4., 5., 6., 7., 8., 9. ábrán bemutatott és 1963. évben gyártásra kerülő bútorok körvonalrajzai



11. ábra. A varia-szoba egyes részeinek összeszerelését mutatja be a vázlatos rajz, a kötést biztosító összehúzó vasalásokkal és csavarokkal.

1. Vasalás a külső oldalhoz.
2. Vasalás a középső részek összekötéséhez.
3. Vasalás a lábak rögzítéséhez és szabályozásához.
4. Hüvely.

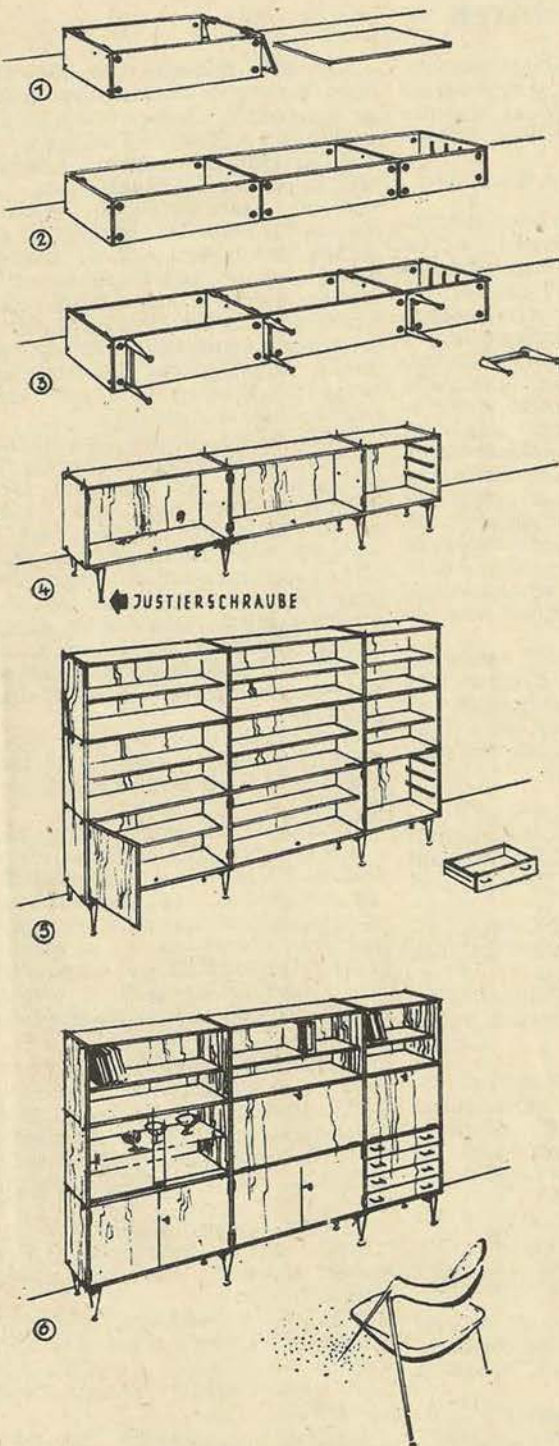
Pár csavar és csavarhüvely segítségével még a gyerekek is rövid idő alatt összerakhatják — húzhatják — a szekrényt (3. ábra). Az esetleges helytelen összeszerelést a konstrukciós megoldás kizárja.

A televíziós sarokszekrényt csomagolva szállítják. (Szabadalmi védelem bejelentve.)

A Modell S 316 varia „csomag” bútor a Biesenthali Áll. Bútorgyár (Frankfurt) gyártmánya (4., 5., 6., 7., 8., 9. ábra). A bútorokat a szocialista bútorgyártás Gyártmányfejlesztési Hivatal (Schkednitz) tervezte.

Az egyéb hasonló típusokkal szemben a csomagbútor előnye a felületkészítésnél a Dekor-fólia alkalmazása, mely a cseresznyefurnér struktúrájával azonos. A varia „csomag” bútor összes felületei egységes színtónusban készülnek, s így a garnitúra egységes kialakítása egyes darabok esetén a későbbiekben is biztosítva van. A bútorok felületi megmunkálása selyem-matt, vagy polírozott kivitelben készül.

A bútorok szerkezeti megoldása a helyszíni szerelés biztosítása érdekében részben eltér a



Möbel und Wohnraum 1963/3.

12. ábra. Szerelési útmutatás

- 1—3. Az alsó részek összeszerelése a hátsó falak beillesztése és a lábállványok szerelése a lefektetett testen.
4. A lábat szabályozó csavarok felhelyezése.
5. A többi alkatrészek felépítése és a padlólapok behelyezése az elülső ajtó, valamint az írásra szolgáló csapólapok beakasztása.

hagyományos módszerektől és jelentős szerepet kapnak a vasalások. A vasalások kezelése és az egyes bútorok összeszerelése azonban különösebb szakértelmet nem igényel, a vevő saját maga is elvégezheti. Az egyes bútorok a költözködéskor szétszerelhetők, így a szállító-kocsik rakterülete is gazdaságosan kihasználható.

A bútorok a gyártóműtől alkatrészeiben csomagolva is szállíthatók.

A varia „csomag” bútorok körvonalrajzai a 10. ábrán láthatók. A 11. ábra szemléltetően mutatja be az egyes korpuszok összeállítását, a gyors szerelést és összekötést biztosító csavarokat.

Végül a 12. ábra, az 5. ábrán látható egész falat kitöltő komplett varia szekrénycsoport összeszerelését mutatja be ugyancsak szemléltető módon a szerelés egyes fázisaiban a kezdetől a befejezésig.

A Biesenthali Állami Bútorgyár az ismertett bútorokat 1963-ban már gyártja és termelését 1964-ben megkétszerezi.

Az, hogy a Modell S 316 varia „csomag” bútorok a kívánt eredményt hozzák, elsősorban attól függ, hogy milyen a kereskedelem hozzáállása, felkészültsége és a vásárlókkal mennyire tudja megkedveltetni és kihasználni a konstrukció előnyeit. Kétségtelen tény, hogy mindez gondos, körültekintő, szervező munkát igényel, melynek előfeltétele, hogy a kereskedelem részéről megfelelő szakképzettségű eladó gárda álljon rendelkezésre.

Szükséges továbbá az egyes vidékek egyelőre nagyobb városaiban központi értékesítési hálózat felállítása, mintatermek létesítése, ahol a bútorokat és azok szerelését a helyszínen bemutatják.

Természetesen nagy súlyt kell helyezni a bútorok szakszerű és lelkiismeretes csomagolására, szállítására is. Mindez azonban már csak szervezés kérdése, és ha ezt körültekintően hajtják végre, a varia „csomag” bútorok sikere nem marad el.

IRODALOM:

1. Fernseh—Eckschrank — „narrensicher” im Zusammenbau. Möbel-Kultur, 1963. 4. sz.
2. Arch. Wüstner, Leipzig: „Paketmöbel”. Möbel und Wohnraum, 1963. 3. sz.

Egyesületi hírek

Május 7-én a Bútoripari Fiatalok klubnapján Tóth Bálint tartott előadást a „Korszerű gyártmányfolyamatszervezés a bútoriparban” címmel.

Az előadó ismertette a bútorgyártás folyamatának, korszerű megszerzésének célját és gazdasági jelentőségét, a térbeni és időbeni szervezés lehetőségeit, a helyes szervezés termelésnövelő hatását.

Előadásában rámutatott az átfutási idő és a gyártás gazdaságossága közötti összefüggésekre, a gazdaságos sorozatnagyság meghatározásának fontosságára és módszereire, valamint a gépsorok alkalmazásánál szükséges folyamatszervezési módszerekre. A táblarajzzal illusztrált előadást széleskörű érdeklődés és számos hozzászólás követte.

Május 14-én a szegedi FATE-csoport felkérésére Geleji Frigyes tartott előadást „A műanyagok általános fejlődése, további jövője és felhasználása” címmel.

Az előadó ismertette, hogy a világ műanyagiparában háromféle tendencia ismerhető fel világosan. Az első a műanyagok számára az olcsó alapanyagok előteremtése és az egyszerűbb műanyag-szintézisek kidolgozása. Másodsorban a műanyagok hőállóságának növelése és harmadszor a mind nagyobb méretű műanyag tárgyak készítése.

A műanyaggyártás területén általában igyekeznek a földgáz-alapú nyersanyagokra felépíteni a műanyag-szintéziseket. Legjobb példa erre a polietilén és a polipropilén óriási mértékű elterjedése. Új műanyagoknak számít az ugyancsak földgáz alapon egyszerűen előállítható poliformaldehid, vagy a poliamidnak, a klasszikus Nylonnak várhatóan nagy ellenfele lesz. De a poliamidvonalon is óriásmértékű a fejlődés. A régebbi ötlépcsős kaprolaktám szintézis helyett ma már három, sőt kétlépcsős szintézisek állnak rendelkezésre, melyek ugyancsak a műanyag ár jelentős csökkenését fogják lehetővé tenni.

Az eddig ismert műanyagok egy-kettőt kivéve általában 100–150°-ig használhatók állandó üzemben. A műanyagok szerves anyagok lévén, magasabb hőmérsékleten károsodnak a levegő oxigénjétől és a szilárdanyagukat rontja. Ma már számos szervezetlen alapú műanyag ismeretes a régebbi szilikonokon kívül, magnézium, alumínium, foszfor és nitrogéntartalmú műanyagok területén.

Az előadó a továbbiakban kitért arra, hogy az üvegszállal erősített poliészter adta meg az első lehetőséget, hogy nagyobb szerszámgépek nélkül nagyméretű műanyag tárgyak is előállíthatók legyenek. Míután a nagy tárgyak főleg szerkezeti elemekben mind jobban előtérbe kerülnek műanyagból, néhány eljárást dolgoztak ki, melyek költséges formák nélkül lehetővé teszik a kérdés megoldását. A kaprolaktám fémnátrium-

mal történő polimerizációja néhány másodperc alatt gipsz, vagy agyagformában is végbemegy és így már 1–2 tonnás műanyag tárgy is készült.

Az előadást élénk vita követte.

Május 15-én a debreceni FATE-csoport felkérésére Botka Zoltán tartott előadást „A bútoripar feladatai az átszervezés után” címmel.

Az előadó rámutatott arra, hogy a technikai fejlődés meggyorsulása, a nagyteljesítményű megmunkáló gépek alkalmazása folytán, világszerte a termelőerők és eszközök koncentrációja figyelhető meg, amely a munkamegosztás kiszélesítését vonja maga után. Ez a folyamat éppen úgy érvényes a gépgyártásra, mint az építőiparra vagy a bútorigarra. A nagy vállalatok létrehozása a magyar bútorigarban elsősorban a műszaki alapok hatékonyabb kihasználását, fejlődésének meggyorsulását van hivatva szolgálni.

A profil elv alapján összevont új vállalatoknak minél előbb el kell érniük a technika, technológia, az üzemszervezés színvonalát és a korszerű anyagok alkalmazása területén a világszínvonalat.

Május 23-án tartotta a FATE Elnöksége szokásos havi ülését, melyen a debreceni csoport titkára, Tarcsai József elvtárs számolt be a csoport munkájáról.

Második napirendi pontként az elkészült zárójelentéseket vitatta meg az Elnökség.

Az elnökségi ülésen Philip Miklós, a MTESZ főtítkárhelyettese résztvett.

Május 28-án a FATE Erdért-csoportja tapasztalatcsere-kirándulást szervezett Szilvásváradra. A résztvevők megtekintették az ottani fűrészüzemet, valamint az Erdőgazdaság egyéb létesítményeit.

Nagy érdeklődést váltott ki a fűrészüzem új kérgezőgépeinek modellje, melyet a résztvevők próbaüzemeltetés közben tekintettek meg.

Május 29-én tartotta meg a vegyipari szakosztály technikus-továbbképzője első évfolyamának látogatási bizonyítvány kiosztását.

Az évzáróval kapcsolatban a hallgatókkal részletesen megtárgyalták a tervezett második évfolyam tematikáját is. Ezzel lehetőséget adtak a hallgatóknak arra, hogy úgy az elhangzott előadásokkal kapcsolatban, mint a tervezett tematikával véleményüket kifejthessék.

Az Épületasztalosipari Szakosztály 1963. V. 31-i szakosztály vezetőségi ülésén felülvizsgálta az 1963. első félév munkatervének végrehajtását.

A Szakosztály vezetősége megállapította, hogy a munkatervben beütemezett munkabizottságok munkájukat a terveknek megfelelően végzik és egyes munkabizottságok az elkészült tervfeladatokat a szakosztály vezetőségének benyújtották.

Az elmúlt 5 hónap alatt több előadást tartott a szakosztály, részben az üzemeknél, részben központi előadásokat. A központi előadás főként az 1963. évi műszaki fejlesztés célkitűzéseivel foglalkozott és igen komoly hozzászólások kísérték Szvetkó Nándor elvtárs központi előadását. A központi előadás anyagát, bár a „Faipar” teljes mértékben leközölte, mégis ki kell emelni annak fontosságát az építőipar területén is és ennek megfelelően műszaki fejlesztés fényképekkel illusztrált előadása a „Magyar Építőipar” című folyóiratban is megjelent.

Több szakmai tárgyú továbbképző-tanfolyamot is indított a Szakosztály az üzemeknél. Az előadások közül különösen kiemelkedő volt Ulczinger Ferenc elvtárs előadása, mely ismertette gépmunkásokkal és egyéb faipari szakemberekkel a faipari gépek felépítését. Tájékoztatást adott a faipari gépek felépítésének gépelemeiről, különféle forgácsolási módokról, géptanból és az épületasztalosiparban ismert fontosabb faipari gépekről.

Ezen előadás iránt oly nagy volt az érdeklődés, hogy a szakosztály vezetősége az előadás megismétlését tűzte ki célul.

Több tapasztalatcserén vettek részt a szakosztály tagjai budapesti és vidéki vállalatoknál. A tapasztalatcsere résztvevők tanulmányozták az egyes munkamódozatokat, az anyagmozgatás gépésztését, az anyagmozgatás mechanizálási és automatizálási munkafolyamatát, továbbá komplex gépek alkalmazhatóságának területét.

Nagyszámú érdeklődés mellett tartotta meg Szőke György elvtárs az Építéstudományi és Gazdasági Iroda tudományos munkatársa „Kapacitás-felmérés és egyenérték-számítás” című előadását a FATE klubhelyiségben.

Az igen értékes előadást sok hozzászólás követte, mely Szőke György elvtárs előadását rendkívüli módon ki is bővítette.

A szakosztályi üléseken a központi bizottságok delegáltjai minden alkalomkor beszámolnak az egyes központi bizottságban végzett munkájukról.

Amikor a szakosztály vezetősége felülvizsgálta és bírálta tárgyává tette a munkaterv első 5 hónapjában végzett feladatokat, ugyanakkor ismételtlen meghatározta az év második felében végrehajtásra kerülő feladatokat is. Ezek közül főként fontosak a további tapasztalatcserek, melyeknek legközelebbi célja a „Cardo” Bútorgyárban létesített automatizált gépsor megtekintése, hogy ezen keresztül az automatizálás felé történő célkitűzéseket fokozott mértékben tudják megvalósítani az épületasztalosipari vállalatok területén is.

Műszaki Propaganda
Bizottság

VALAMENNYI AFRIKAI FAFÉLESÉG

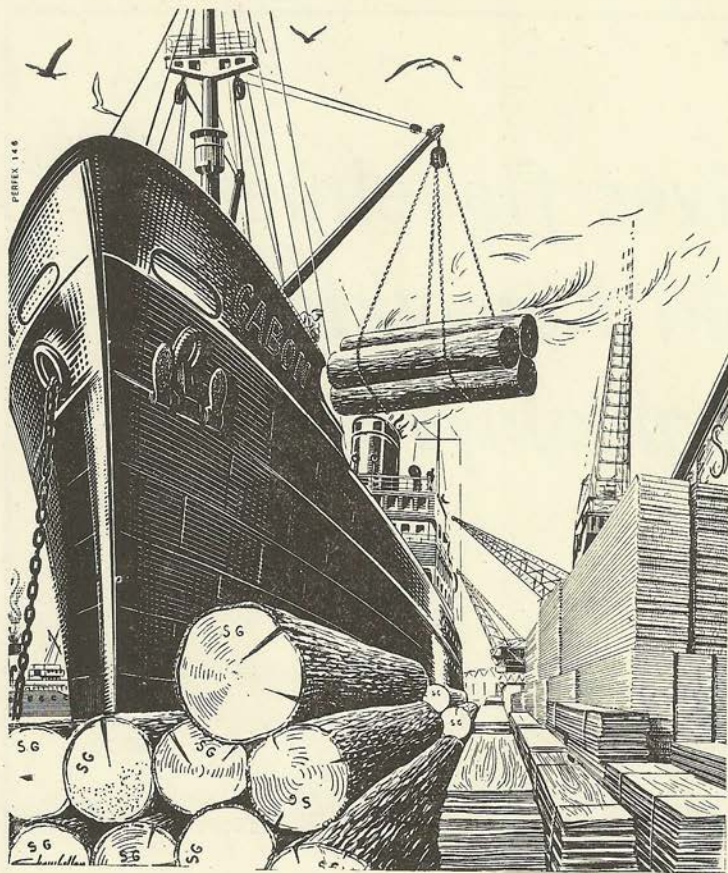
OKUMÉ SZAMBA
SZIPO NIANGON
MAHAGONI
STB.

SCIAGES ET GRUMES

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

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

45-59
TÉL.: EUROPE 48-57
48-58



Az alant felsorolt mérleg-típusok részben raktárról, folyó év folyamán szállíthatók
Vasvázis, toló súlyos mérlegek 100—1000 kg mérési határral
Körzámplapos mérlegek 50—1000 kg mérési határral
Berkel-típusú gyorsmérlegek 2 és 20 kg mérési határral
Szíves érdeklődésük alapján készséggel szolgálunk további adatokkal



MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
MÉRLEG CSOPORT

Budapest, VI., Népköztársaság útja 2. I. em.

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál. Szerkesztő: Jászai Károly

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 2350 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj $\frac{1}{4}$ évre 12,— Ft, $\frac{1}{2}$ évre 24,— Ft
Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61,252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

Felhívjuk szíves figyelmét a Műszaki Könyvkiadó alábbi szakkönyveire!

<i>Grube:</i>		
	Faforgácsoló szerszámok	kötve 54,— Ft
<i>Cziráký—Filló—Lázár:</i>		
	Fa és fahelyettesítő anyagok	fűzve 25,50 Ft
<i>Pál Armand:</i>		
	Bútorasztalos 3. bővített kiadás	fűzve 19,— Ft
<i>Szőke—Burda:</i>		
	Faipari szárítók kezelése	fűzve 12,— Ft
<i>Dr. Tolnay Pál:</i>		
	Ipari enzimológia	kötve 43,— Ft
<i>Dr. Gáspár Gyula:</i>		
	Matrixszámítás műszaki alkalmazásokkal	kötve 36,— Ft
<i>Chemnitius:</i>		
	Differenciál és integrálszámítás válogatott feladatokkal	fűzve 25,50 Ft
<i>Niklas:</i>		
	Faköböző	fűzve 20,— Ft
<i>Kismarty Lóránd:</i>		
	Gépipari táblázatok	kötve 45,— Ft
<i>Nyárády—Szilágyi—Várhelyi:</i>		
	A világ műszaki múzeumai	kötve 28,50 Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szakkbolt:

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