



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA  
1967. MÁJUS ★ XVII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

# FAIPAR

---

# FAIPAR

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Dám Ferenc

Ezsiás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfai Tibor

Juhász István

Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Solymos Gyula

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Sümeghy Gábor

Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293

Felelős kiadó:

SALA SÁNDOR

igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál, Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. — Csekkszám: szám: egyéni 61.252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára. 67.5., 4240 Révai Nyomda, V., Vadász u. 16.

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft

Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

Index: 25 281

Eladási ára: 4,— Ft

## TARTALOM

|   |     |
|---|-----|
| Kitüntetteink .....   | 129 |
| <i>Dr. Farkasné, Imrik Mária—Purth Miklós:</i> A híradástechnikában alkalmazott bútorszerű faszerkezetek trópusálló kikészítése ..... | 130 |
| <i>Laincsák István—Dr. Roxer Egon:</i> Keretfűrészgép teljesítményére vonatkozó regisztrátum és mérés értékelése .....                | 142 |
| <i>Juhász István:</i> Jegyzetek a lipcei tavaszi vásárról .....   | 145 |
| <i>Dr. Ruska László:</i> Dielektrikus faforgács- és kenderpozdorjane-dvességmérő .....  | 149 |
| <i>Stadler Tibor:</i> Ablakszárny állandó terhelésből származó igénybevételeinek számítása .....                                      | 136 |
| <i>Sólymos Gyula:</i> Új seprőgyár Szegeden .....   | 154 |
| Külföldi hírek .....  | 156 |
| Külföldi lapszemle .....  | 158 |
| Egyesületi hírek .....  | 157 |
| MTESZ közlemény .....   | 159 |
| Trópusi fafajok   |     |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Наши орденосецы .....   | 129 |
| <i>Д-р Фаркашне Имрик Мария—Пуртх Миклош:</i> Приготовление деревянных конструкций для тропика, применяемых в технике связи ..... | 130 |
| <i>Лаинчак Иштван—д-р Роксер Егон:</i> Оценка регистрации и измерения мощности рамных пил .....                                   | 142 |
| <i>Юхас Иштван:</i> Примечания о весенней ярмарке в городе Лейпциг .....  | 145 |
| <i>Д-р Рушка Ласло:</i> Диэлектрический влагометр для древесностружков и конопляно-костр .....                                    | 149 |
| Заграничные вести .....   | 136 |
| Обозрение заграничных газет .....   | 154 |
| Вести объединения .....   | 157 |
| Публичное сообщение Союза Венгерских Научных Объединений .....  | 159 |
| <i>Штадлер Тибор:</i> Расчёт напряжения оконного створа, происходящих из постоянной нагрузки .....                                | 150 |
| <i>Шольмош Дюла:</i> Новая фабрика в горде Сегед, изготавливающая метлы .....   | 148 |
| Тропические виды деревьев   |     |

## INHALT

|  |     |
|--|-----|
| Unsere Ausgezeichneten .....   | 129 |
| <i>Dr. Frau Farkas, Mária Imrik—Miklós Purth:</i> Die tropenbeständige Vorbereitung der in der Fernmeldetechnik verwendeten möbelmässigen Holzkonstruktionen ..... | 130 |
| <i>István Laincsák—Dr. Egon Roxer:</i> Die Bewertung des auf die Leistung des Gatters bezüglichen Registratums und Messung .....                                   | 142 |
| <i>István Juhász:</i> Aufzeichnungen über die Leipziger Frühlingmesse .....  | 145 |
| <i>Dr. László Ruska:</i> Dielektrischer Holzspäne- und Hanfschäben-Feuchtigkeitsmesser .....   | 149 |
| <i>Tibor Stadler:</i> Die Berechnung der aus der ständiger Belastung des Fensterflügels stammenden Beanspruchungen .....   | 136 |
| <i>Gyula Sólymos:</i> Neue Besenfabrik in Szeged .....   | 154 |
| Buchbesprechung .....  | 158 |
| Ausländische Nachrichten .....   | 156 |
| Auslandschau .....   | 158 |
| Vereinsnachrichten .....   | 157 |
| MTESZ-Mitteilung .....   | 159 |
| Tropische Holzarten  |     |

A Faipari Tudományos Egyesület Elnöksége szeretettel köszönti hazánk felszabadulásának 22. évfordulója alkalmából a faipar területén kifejtett kimagasló munkájuk elismeréseként Kormánykitüntetésben részesült dolgozóikat:

*Munkaérdemrend arany fokozatát kapta:*

DR. AMRIK LÁSZLÓ  
a Mohácsi Farostlemezgyár főmérnöke

*Munkaérdemrend ezüst fokozatát kapták:*

GÁL LÁSZLÓ  
Erdészeti Fa- és Vegyipari Vállalat igazgatója

LÉDERER HENRIK  
Bútorlap- és Faáru Szöv. elnöke

MARJÁN ISTVÁN  
ÉM Épületasztalos-ipari Vállalat ferencvárosi gyárának raktárosa

VIGH JÓZSEFNÉ  
ÉM Épületasztalosipari és Faipari Vállalat Redőnygyára, művezető

*Munkaérdemrend bronz fokozatát kapták:*

FÁBIÁN LÁSZLÓ  
nyugdíjas

KALMÁR JÓZSEF  
„Szikra” Szöv. elnöke

KOLLÁR MIHÁLY  
Budapesti Bútoripari Vállalat II. sz. gyáregység laborvezető

KELLNER JÓZSEF  
Szék- és Kárpitosipari Vállalat központja számviteli osztályvezető

LÁZÁR JÓZSEF  
Szék- és Kárpitosipari Vállalat IV. sz. gyáregység, Debrecen, főművezető

LÖKÖS BÉLÁNÉ  
Budapesti Bútoripari Vállalat VII. sz. gyáregység, Eger gyáregységi főkönyvelő

MITNYOCZKY MIHÁLY  
Északmagyarországi Fűrészek, keretfűrészese

SZABÓ JÓZSEF  
Erdészeti Fa- és Vegyipari Vállalat üzemvezetője

SZAKONYI IMRE  
Nyugatmagyarországi Fűrészek szocialista brigádvezető

TÖRÖK ANDRÁS  
Budapesti Fűrészek rönktéri munkása

DR. FARKASÉ, IMRIK MÁRIA  
PURTH MIKLÓS

## A híradástechnikában alkalmazott bútorszerű faszerkezetek trópusálló kikészítése

### 1. Trópusi klíma hatása a faanyagokra

A közép-európai faanyagok, illetve a belőlük készített szerkezetek trópusi klímán gyorsan és erősen károsodnak. A károsodást a nedves-meleg környezet és a mikroorganizmusok (legfőképpen penészgombák) együttes hatása okozza.

A trópusi nedves-melegben a faanyagok porusosságuk és nagy belső felületük folytán jelentős mennyiségű nedvességet vesznek fel: megduzzadnak. Miután a fa anizotróp tulajdonságú, ez a duzzadás a különböző irányokban különböző mértékű és ezért a tárgy eredeti alakja eltorzul: vetemedik, görbül. A nagy légnedvesség és a vetemedés hatására az összeillesztések, ragasztások szétválhatnak.

A faanyag kémiai összetétele és nagy nedvességfelvétele miatt ideális táptalajt képez a különböző penészgombáknak, amelyek a trópusi éghajlati feltételek mellett rendkívül gyorsan növekednek, fejlődnek. E penészgombák behálózják a faanyagok felületét. A penész-szövedék kezdetben esztétikai károsodást okoz: elszínezi, beszennyezi a felületet, ami bútorszerű elemeknél megengedhetetlen. A gombák életműködésük során bontják a fa anyagát és ez a felületi rétegek fellazulásához, az úgynevezett lágykorhadáshoz vezet. A lágykorhadás előrehaladtával csekély súlyvesztés és az ütés-hajlító szilárdság jelentős csökkenése következik be. A penészgombák bontják a természetes (növényi vagy állati) eredetű ragasztóanyagokat is, elősegítve ezzel az összeillesztések szétválását. A trópusra szállított faszerkezetek ezenkívül a szállítás és raktározás során szélsőséges hőmérséklet hatásának, illetve hirtelen hőmérséklet változásoknak lehetnek kitéve, melyek az összeépített szerkezetek kötési szilárdságának gyengülését eredményezhetik.

### 2. Bútorszerű faanyagok, illetve szerkezetek természetes és mesterséges trópusállósági vizsgálatának eredményei

Különböző bútorszerű faanyagok, illetve faszerkezetek trópusállóságát természetes körülmények között Dél-Kínában, a kantoni természetes kitételi állomáson, és mesterséges, azaz laboratóriumi körülmények között a BHG Klímalaboratóriumban tanulmányoztuk.

#### 2.1 Természetes vizsgálatok

A kantoni zárt kitételi helyen több hazai fafélésekből készített mintát helyeztünk ki. A minták kivétel nélkül erősen megpenészedtek. Ez a tapasztalat megegyezik a vonatkozó szakirodalommal.

Az 1959—1962-es időszakban elvégeztük normál klímára készített kapcsolószelekrény ter-

mészetes trópusállósági vizsgálatát. A vizsgált kapcsolószelekrény furnérozott falemezből készült melegnyv ragasztással. A kapcsolószelekrényt 2,5 évig raktároztuk egy olyan helyiségben, amely a közvetlen napfény, illetve csapadék ellen védelmet nyújtott és amelyben a szabadterrel közel azonosan nagy relatív légnedvesség és kis légnyomás uralkodott. Ez a környezet megfelelt azon belső terek viszonyainak, amelyekben rádió és TV vevőket vagy kis kézi kezelésű központokat működtetnek.

A kitétel során a kapcsolószelekrény már 1 év után erősen károsodott:

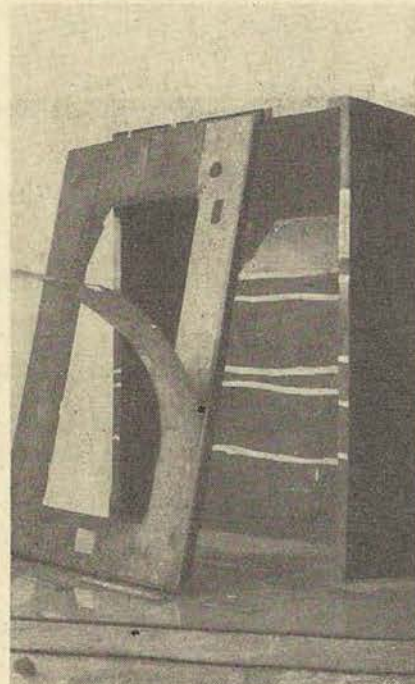
az összeillesztések szétváltak, a ragasztások elengedtek (1. ábra) és a lemezfelületek, illetve a ragasztások helye erősen megpenészedett (2. és 3. ábra).

#### 2.2 Laboratóriumi vizsgálatok

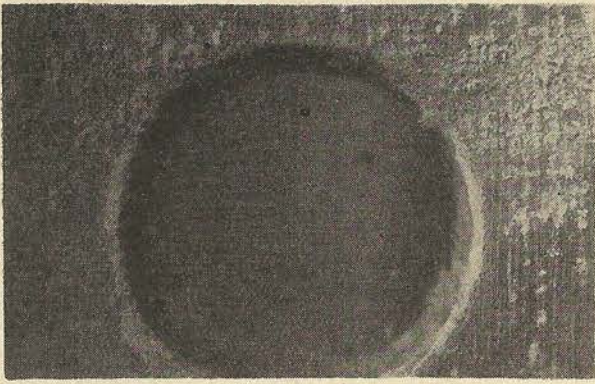
A BHG Klímalaboratóriumban megvizsgáltuk a legfontosabb hazai bútorfanyagok és különböző műfa-féleségek nedvesség- és penészállóságát. A vizsgálatok az alábbi előírások szerint történtek:

- MSZ 8888/3 lap szerinti tartós nedves-meleg igénybevétel;
- MSZ 8888/9 lap szerinti penészállósági vizsgálat.

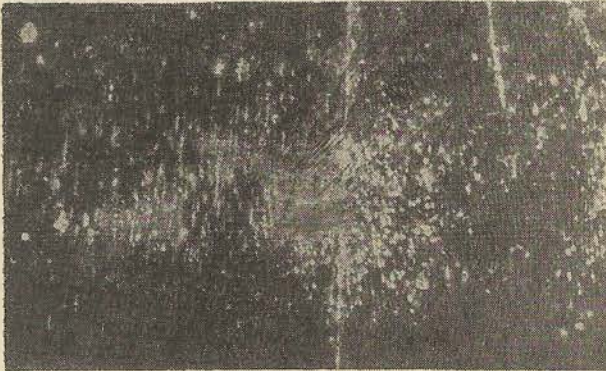
A tartós nedves-meleg igénybevétel során a mintákat 40°C hőmérsékletű, 94—98% relatív



1. ábra. Kapcsolószelekrény 2 éves kantoni kitétel után



2. ábra. Penészfoltok a Kantonban kihelyezett kapcsolószekrény előlapján



3. ábra. Penészfoltok a Kantonban kihelyezett kapcsolószekrény oldallapján

légnedvesség tartalmú térbe helyezzük, majd a térből való kivétel után szemrevételezzük.

A penészállósági vizsgálatnál a mintákat az előírt penésztörzsek spóráiból készült szuszpenziókkal befertőzzük. A vizsgálati törzsek a következők:

- Aspergillus niger.
- Aspergillus amstelodami.
- Penicillium cyclopium.
- Penicillium brevi-compactum.
- Chaetamium globosum.
- Stachybotris atra.
- Paecilomyces varioti.

A fenti törzsek spóráiból 2 féle szuszpenziót készítünk: egy desztillált vizes és egy Czapek-Dox tápoldatos szuszpenziót. A párhuzamos mintákat a kétféle szuszpenzióval egyidejűleg befertőzzük és állványra helyezve 28 napig 30°-os, 95—98% relatív légnedvességű térben inkubáljuk. 28 nap után a mintákon szemrevételezéssel megállapítjuk a penészedés mértékét. A penészedés mértékének 4 fokozatát különböztetjük meg, ezenkívül van 01 fokozat, az elhanyagolható mértékű penészedés jelölésére és a 0 fokozat a penészmertenség jelölésére.

A vizes szuszpenzióval fertőzött minták állapotja megmutatja, hogy a minta táptalajul szolgál-e a penészgombáknak, azaz penészedő-e,

vagy penészálló. A tápoldatosan fertőzött minták a vizsgálat során csak akkor nem penészednek, ha a minta penészálló (fungitoxikus). A tápoldatosan fertőzött minták penészedési eredménye tehát a fungitoxikus hatás mértékéről vagy annak teljes hiányáról nyújt felvilágosítást.

A fent ismertetett módszerekkel végzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a hazai faanyagokból (pl. dió, fenyő, tölgy, bükk, éger) készült tömör lemezek a nedves térben erősen vetemedtek és a penészállósági vizsgálatok során már 5—7 nap után rendkívül erősen károsodtak.

A vizsgált külföldi és magyar dekoratív lemezek (pl. Fundert lemezek, mohácsi farostlemez, formica lemezek, magyar Dekorit lemez) nedvesség-állósága megfelelő, a dekoratív felület nedves térben is megtartja eredeti esztétikai tulajdonságait. A lemezek dekoratív felülete penészálló is, de a hátoldal és az élek erősen penészednek. A fenti vizsgálatok során a külföldi és hazai lemezek között nem tapasztaltunk különbséget.

Az anyagvizsgálatokon kívül több rádió és TV káva nedvesség- és penészállósági vizsgálatát végeztük el. A különböző normál klímára gyártott kávamintáknál a nedvesség hatására az élek gyengén szétnyíltak (4. ábra) és a felületek megpenészedtek. Gyengén penészedtek a poliészterezett, erősen a nitrofényezett (5. ábra) és rendkívül erősen a fényezetlen felületek (6. ábra).

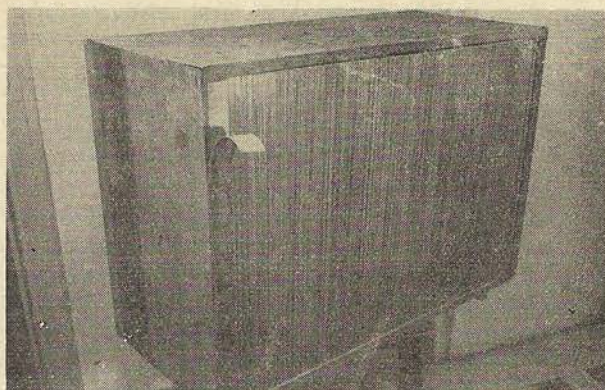
### 3. A trópusálló kikészítés szükségessége.

A fenti természetes és mesterséges vizsgálatok tapasztalatai igazolják azt, hogy a híradástechnikában alkalmazott bútorszerű elemek (pl. rádió és TV kávak, kapcsolószekrények) nedves trópusi klímára csak speciálisan kikészített, trópusálló kivitelben szállíthatók.

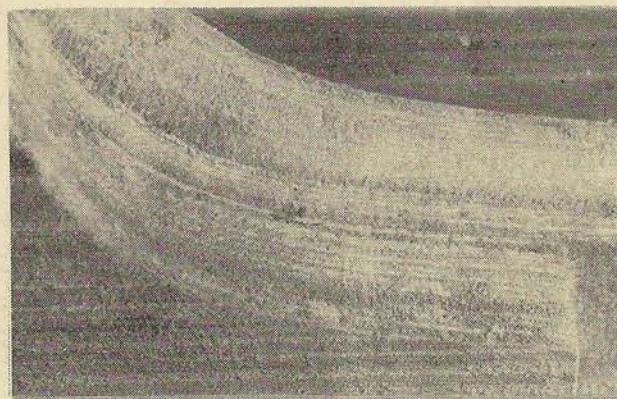
A trópusálló bútoranyag kidolgozása céljából a BHG Klímalabor a VTRGY Veszprémi Gyáregységével együttműködve kísérleteket végzett. A kísérletek konkrét célja a trópusálló rádió és TV kávak problémájának megoldása volt, de az eredmények általában használhatók trópusra szállítandó bútorok vagy bútorszerű elemek készítésére.



4. ábra. Nedves-meleg igénybevétel után egy káva szétnyílt éle



5. ábra. Nitrofényezett káva nedves-meleg igénybevétel után



6. ábra. Kávák belső felületének nagyon erős penészedése

A trópusálló bútortanyag kidolgozásakor az alábbi problémák merülnek fel:

- a falemez megválasztása és a megfelelő összeépítés;
- a felület védelme.

#### 4. A falemez és az összeépítés módjának megválasztása

Az anyag és az összeépítés sajátosságait legcélszerűbbnek láttuk sarokmintákon tanulmányozni, mert a szilárdsági problémák ezen mérhetőek és jellemezhetőek a legjobban.

3 féle sarokmintát készítettünk:

- 10 mm-es forgácslapból 45°-os illesztéssel, idegen csapos merevítéssel (7. ábra);
- 8 mm-es forgácslapból kettős aljazással (8. ábra);
- 8 mm-es rétegelt lemezből kettős aljazással (9. ábra).

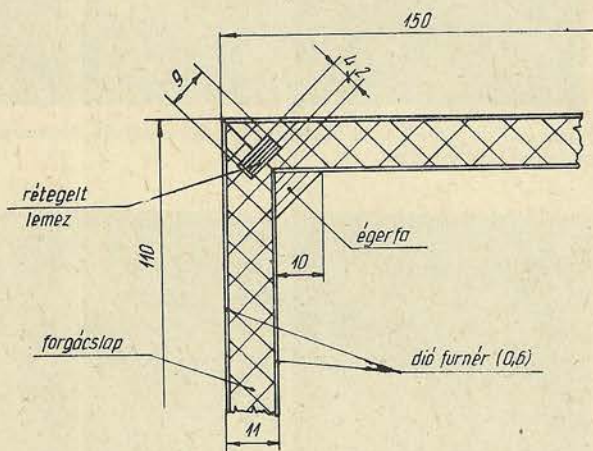
A ragasztásokhoz Arbocoll FK nevű műgyanta ragasztót használtunk.

A mintákat KGMSZ 670 500/13. lap szerinti 8 ciklus gyors hőmérséklet változásnak vetettük alá. 1 ciklus 1/2 óra + 55°C-os és 1/2 óra -25°C-os igénybevételből állt.

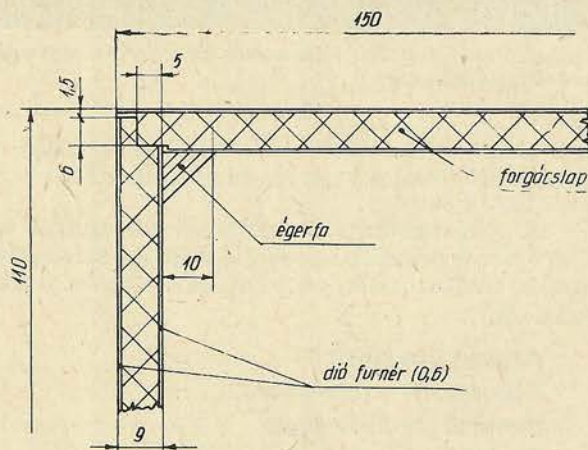
Az igénybevétel után a sarok mintákat el-törtük és megállapítottuk a törőerő nagyságát. A mérés kivitelezését a 10. ábra szerint végeztük.

A 12 párhuzamos minta átlagos eredményét az 1. táblázat tartalmazza. Az átlag értékek képzésénél a minimális és a maximális értékeket elhagytuk. A táblázatban közöljük az igénybe nem vett 12 minta átlagát is.

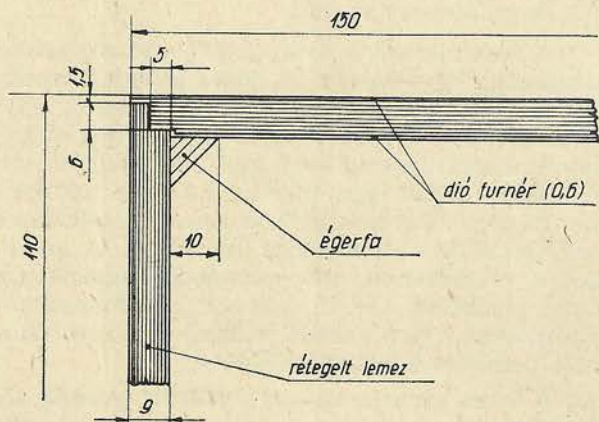
A vizsgálati eredmények alapján a trópusálló kávak készítése 8 mm-es rétegelt lemezből,



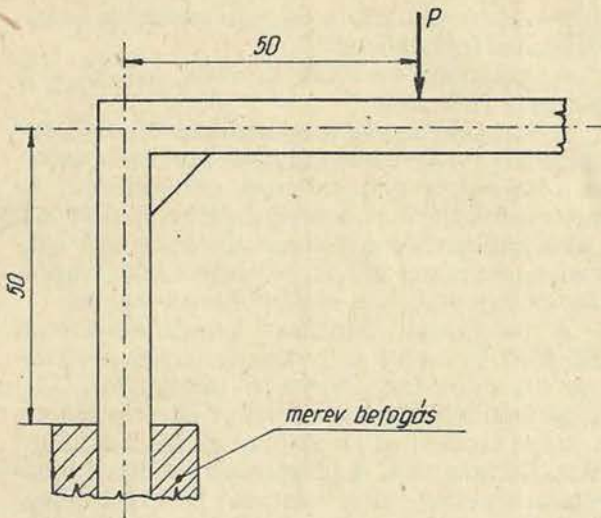
7. ábra. Sarokminta forgácslapból, 45°-os illesztéssel



8. ábra. Sarokminta forgácslapból, kettős aljazással



9. ábra. Sarokminta rétegelt lemezből, kettős aljazással

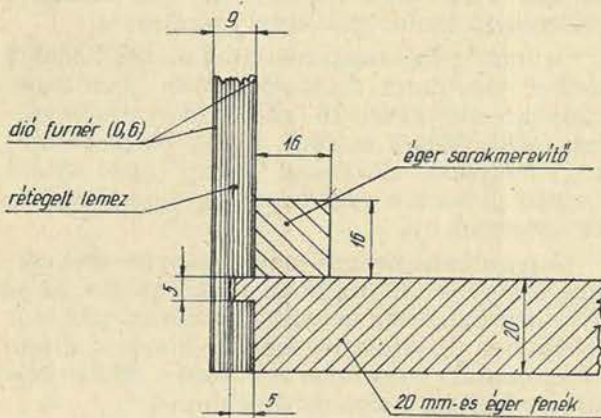


10. ábra. Sarokminták eltörésének kivitelezése

kettős aljazással épített sarok kötésekkel látszik célszerűnek. Ezt a megoldást egy teljes TV káva nedvesség-állóságának vizsgálatával is ellenőriztük.

A vizsgálat alá vett káva adatai:

- anyaga: 8 mm-es rétegelt lemez, két oldalt 0,6 mm-es dió furnérral borítva, fenékkeret, hátsó keretek és a sarokmerevítők éger fűrészáruból;
- sarok kötések: felül 9. ábra szerint, alul a 11. ábra szerint, elvileg hasonlóan;
- ragasztóanyag: Arbocoll FK;
- kikészítés: palást poliesterezve, előlap matt nitrolakkal.



11. ábra. Vizsgálati káva alsó sarokkötéseinek megoldása

A fenti kávat 21 napos tartós nedves-meleg igénybevételnek vetettük alá. A szemrevételezéssel végzett kiértékelés alapján a káva nedvesség-állóságát megfelelőnek minősítettük. A káva nem vetemedett meg, szerkezetében lényeges változás nem következett be, csak a saroknál vált el minimális mértékben a furnér. A hátsó sarok kötéseknel és a fenékkeret illeszkedő darabjainál a ragasztás igen csekély elválását tapasztaltuk, ami azonban a kötési szilárdságot nem befolyásolta.

A falemez és a megfelelő összeépítési mód megválasztása a trópusálló kávakhoz azonban pusztán klímaállósági vizsgálatok alapján nem történhet. Figyelembe kell venni pl. a technológiai szempontokat. A rétegelt lemez alkalmazása mellett szól a nagyobb hajlító- és szakítószilárdság, továbbá az, hogy a vastagsági méretek túrése egy lapon belül kisebb, mint a hazai gyártású forgácslapoké, forgácsolása könnyebb és a megfelelő szerszámok rendelkezésre állnak. A 9. ábra szerinti kettős aljazás előnye, hogy egyszerűbb, kevésbé munkaigényes és tömeggyártás során kisebb megmunkálási pontossággal is jó eredmény érhető el. A célszerű tehát a rétegelt lemez és a kettős aljazás alkalmazása.

Megjegyzendő azonban, hogy a gazdaságossági szempontból előnyösebb forgácslap használatát nem zárjuk ki abban az esetben, ha megfelelő szilárdsági tulajdonságú hazai forgácslap áll majd rendelkezésünkre.

## 5. Felületvédelem

A bútorszerű faanyagok trópusállóságának biztosítása céljából a legfontosabb a fafelületek penészkárosodásának megakadályozása.

A felület penészedés elleni védelme 2 módon történhet:

- penészálló dekoratív lemezzel való borítással, vagy
- a fafelület fungicidálásával.

### 5.1 Dekoratív lemezek

A különböző dekoratív lemezek műanyag bevonattal ellátott felülete trópusálló, azaz nedvesség- és penészálló, ezenkívül ezt a felületet a használat során legtöbbször rendszeresen tisztítják is, ami szintén csökkenti a penészkárosodás lehetőségét. Nagy figyelmet kell azonban fordítani trópusra szállítandó gyártmányoknál az

1. táblázat

| Minta megnevezése                                    | Átlagos törőerő kg  |                   | Változás, % |
|--|---------------------|-------------------|-------------|
|  | igénybevétel nélkül | igénybevétel után |             |
| 10 mm-es forgácslap 7. ábra szerint összeépítve .... | 56,6 ± 2,23         | 49,6 ± 3,65       | 11          |
| 8 mm-es forgácslap 8. ábra szer. összeépítve .....   | 42,2 ± 3,5          | 33,5 ± 4,31       | 20          |
| 8 mm-es rétegelt lem. 9. ábra szer. összeépítve .... | 61,5 ± 3,59         | 59,7 ± 4,54       | 8           |

élek lezárására és a hátsó oldal penészedés elleni védelmére.

Az élek lezárása történhet penészálló műanyaggal (pl. PVC-ből készült élléccel), fémből vagy keményfából készült élzáró lécekkel. Az utóbbi esetben azonban a lécz felületét feltétlenül fungicidálással kell védeni a penészkárosodás ellen, mert az éleken kezdődő penészedés az egész lemez korhadásához vezethet. Fémzáróléc alkalmazásakor a megfelelő korrózió elleni védelmet is biztosítani kell. A szélek kialakításának élzáró lécek nélkül való megoldását (pl. derékszögben vágott sima széleket) trópusra nem javasoljuk.

A dekoratív lemezek hátoldalának védelmére is fungicidálással kell biztosítani, kivéve természetesen, ha a lemez fel van ragasztva. Célszerű megoldás trópusra a bútorlapok két oldalról dekoratív lemezzel való borítása.

A dekoratív lemezek és az élzáró lécek ragasztása műgyanta alapú ragasztókkal, pl. karbamid-formaldehid gyanta alapú ragasztókkal (Arbocoll, Amicol) vagy epoxi gyantákkal történhet célszerűen. Polivinilacetát alapú diszperziós ragasztók, valamint a kazeines ragasztóanyagok trópusra nem alkalmazhatók, mert erősen penészednek.

A dekoratív lemezek azonban gyakran nem használhatók, mint pl. a hajlított rádió és TV kávék esetében és a dekoratív lemezek alkalmazása mellett is szükségesek a megfelelő fungicidálási, azaz a penészkárosodást meggátoló felületvédő eljárások alkalmazása.

## 5.2 Fungicidálás

A felfületek penészgátló felületvédelmének kidolgozása során az alábbi problémák megoldásával foglalkoztunk:

- fényezetlen, pácolatlan felületek fungicidálása;
- nitrofényezett felületek fungicidálása;
- polieszterezett felületek fungicidálása.

Egy védendő tárgy felületén a fenti eljárások különkülön vagy különböző variációkban együttesen fordulhatnak elő.

A kísérletekhez  $150 \times 90$  mm nagyságú, 6 mm vastag, 2 oldalt furnézott rétegelt lemezeket készítettünk, amelyeknek felületét az alábbiak szerint fungicidáltuk:

A fényezetlen, pácolatlan minták felületét a fungicid hatóanyag megfelelő töménységű oldatával beecseteltük. A fényezetlen, pácolt mintáknál 2 féle eljárást alkalmaztunk:

- előzetesen pácolt lemezeket a fungicid anyag oldatával beecseteltük;
- a fungicid anyagot a pác léhez adagoltuk. Fényezett felületeknél a fényezéshez használt lakk fungicidálása a célszerű.

Kísérleteink során a faipari gyakorlat szempontjából legfontosabb két lakk fungicidálásá-

val, nevezetesen a nitro- és polieszterlakk fungicidálásával foglalkoztunk.

A különböző minták kezelési módját a 2. táblázat tartalmazza:

A fungicid anyagok százalékos mennyisége az oldószer, vagy pác lé súlyára, nitrolakk esetében a szárazanyag tartalomra, polieszternél az adott viszkozitású polieszter lakkra vonatkozik. A kísérleteink során felhasznált nitrolakk szárazanyag tartalma 30%, a polieszter lakk viszkozítása 60 mp volt, 4-es Ford pohárral mérve.

A fungicidált mintákat a már ismertetett MSZ 8888/9 szerint megvizsgáltuk. Az eredmények azt mutatták, hogy a 2. táblázatban leírt minták mindegyike 0 eredményt adott mind vizes, mind tápoldatos fertőzés után, tehát a fungicidálás hatásos volt. A fungicidált felületek megjelenése azonban több mintánál nem volt megfelelő, pl. a dinitroortokrezollal fungicidált mintáknál sárga elszíneződést, a pentaklórifenollal kezelt mintáknál felületi kikristályosodást tapasztaltunk. Fényezetlen, pácolt felületeknél a fungicidált pác alkalmazása technológiai szempontból lényegesen előnyösebbnek mutatkozott.

## 5.3 Fungicidálási eljárások alkalmazhatóságának vizsgálata

A hatásosnak talált és esztétikai szempontból sem kifogásolható fungicidálási eljárásokat további vizsgálatoknak vetettük alá alkalmazhatóságuk megismerése céljából. Szükséges ugyanis, hogy a fungicidált rádió és TV kávék a készülék hosszabb ideig tartó melegezése hatására ne veszítsék el hatásosságukat. Trópusi körülmények között gyakran előfordulhat, hogy a kezelt felületeken kondenzáció keletkezik. A fungicid kezelésnek ellenállónak kell lennie a kondenzáció kioldó hatásával szemben is.

A fenti célból megismételtük az MSZ 8888/9 szerinti tápoldatos fertőzést olyan mintákon, amelyeket előzetesen 16 órán át  $55^\circ$ -on hőkezeltünk (MSZ 8888/2 szerint), illetve olyan mintákon, amelyeket előzetesen 6 nap (MSZ 8888/4 szerinti) gyorsított nedves-meleg igénybevételnek vetettünk alá.

A gyorsított nedves-meleg igénybevétel ciklikus, amelynek 16 órájában a hőmérséklet  $52$  és  $55^\circ\text{C}$  közt ingadozik és ezáltal óránként többször teremtődik lehetőség a felületi kondenzációra. A fennmaradó 8 óra a tér lehűlésére, illetve felűtésére szolgál szobahőmérsékletre.

Az eredményeket tápoldatos fertőzés és 28 napos inkubáció után a 3. táblázat tartalmazza.

A táblázatból látható, hogy a tributilónizopropilaminoetilaminometiotriazináttal és oxifenilmerkurioktaáttal fungicidált nitrolakk minták leromlottak az előzetes nedves-meleg igénybevétel hatására. A többi minta egyáltalán nem, vagy csak jelentéktelen mértékű (1 penészedési fokozat) leromlást mutatott.

Az alkalmazhatósági vizsgálatok eredményei alapján a hatásos fungicidálási eljárások közül az alábbiak alkalmazását javasoljuk:



2. táblázat

| Fungicidálás tárgya               | Fungicid anyag   | Súly, % | Oldószer       | Felvitel                 |
|-----------------------------------|--|---------|----------------|--------------------------|
| Fényezetlen, pácolatlan felületek | Dinitroortokrezol .....                                    | 5       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Pentaklórfenol .....                                       | 5       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Nipagin M .....  | 8       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Nipagin M .....  | 5       | den. szesz     | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Nipagin M .....  | 3       | den. szesz     | ecsetelés v. szivacsolás |
| Fényezett, pácolt felületek       | Pentaklórfenol .....                                       | 5       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Nipagin M .....  | 8       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Szalicilanilid .....                                       | 5       | aceton         | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Na-pentaklórfenolát .....                                  | 5       | vizes páclé    | ecsetelés v. szivacsolás |
|                                   | Na-pentaklórfenolát .....                                  | 3       | vizes páclé    | ecsetelés v. szivacsolás |
| Nitrolakk                         | Dinitroortokrezol .....                                    | 2       | nitrohígító    | szórás                   |
|                                   | Tributilónoxid .....                                       | 5       | nitrohígító    | szórás                   |
|                                   | Tributilónoxid .....                                       | 3       | nitrohígító    | szórás                   |
|                                   | Tributilónizopropilaminoetilamino-<br>metiotriazinát ..... | 0,5     | nitrohígító    | szórás                   |
|                                   | Oxifenilmerkurioktaát .....                                | 1       | nitrohígító    | szórás                   |
|                                   | Oxifenilmerkurioktaát .....                                | 0,5     | nitrohígító    | szórás                   |
| Polieszterlakk                    | Tributilónoxid .....                                       | 5       | műgyanta oldat | szórás                   |
|                                   | Tributilónoxid .....                                       | 3       | műgyanta oldat | szórás                   |
|                                   | Oxifenilmerkurioktaát .....                                | 1       | műgyanta oldat | szórás                   |
|                                   | Oxifenilmerkurioktaát .....                                | 0,5     | műgyanta oldat | szórás                   |

3. táblázat

| Fungicidálás tárgya             | Fungicidálás  |     | Hőkezelés<br>után<br>tápoldatos<br>fertőzés | Nedves-<br>meleg után<br>tápoldatos<br>fertőzés |
|---------------------------------|---|-----|---|---|
|                                 | Fungicid anyag  | %   |   |   |
| Fényezetlen, pácolatlan felület | Nipagin M .....   | 3   | 0   | 1   |
| Fényezetlen, pácolatlan felület | Na-pentaklórfenolát .....                                 | 3   | 0   | 1   |
| Nitrolakk                       | Tributilónoxid .....                                      | 5   | 0   | 0   |
|                                 | Tributilónoxid .....                                      | 3   | 0   | 0   |
|                                 | Tributilónizopropilami<br>noetilaminometiotriazinát ..... | 0,5 | 0   | 2   |
|                                 | Oxifenilmerkurioktaát .....                               | 1   | 0   | 2   |
|                                 | Oxifenilmerkurioktaát .....                               | 0,5 | 0   | 2   |
| Polieszterlakk                  | Tributilónoxid .....                                      | 5   | 0   | 01  |
|                                 | Tributilónoxid .....                                      | 3   | 01  | 01  |
|                                 | Oxifenilmerkurioktaát .....                               | 1   | 0   | 0   |
|                                 | Oxifenilmerkurioktaát .....                               | 0,5 | 0   | 01  |

— fényezetlen, pácolatlan felületek kezelésére Nipagin M 3 súly százalékos den. szesz oldatával való beecsetelést vagy szivacsolást;  
— fényezetlen, pácolt felületek kezelésére 3% Na-pentaklórfenoláttal fungicidált pác alkalmazása;

— nitrofényezett felületek előállítására 3% tributilónoxid tartalmú nitrolakk felhasználása;  
— polieszterezett felületek előállítására 3% tributilónoxid tartalmú polieszterlakk felhasználása.

## 6. Összefoglalás

A híradástechnikában alkalmazott bútorszerű faanyagok, illetve faszerkezetek trópusi klímájú területekre csak megfelelő kivitelben és megfelelő felületvédelemmel ellátva alkalmazhatók.

Vizsgálataink alapján a trópusálló faszerkezetek készítésekor rétegelt lemezt célszerű használni. Az összeépítések kettős aljazással és nedvesség, illetve penészálló, műgyanta alapú ragasztók felhasználásával történjenek.

A felületek védelme dekoratív lemezek alkalmazásával vagy fungicidálással történhet. A fenti megoldások közül az adott célra az esztétikai, technológiai és gazdaságossági szempontból megfelelőbb megoldást kell választani. Általában véve a felület fungicidálása, illetve a fungicidált lakkok alkalmazása gazdaságosabb az anyagárat tekintve, de pl. a polieszter lakkozás bevezetése jelentős beruházást igényel. A dekoratív lemezek anyagára magasabb, gyakran devisaigényes, de különösebb beruházást alkalmazásuk nem igényel.

## IRODALOM

1. G. Ritter: Das Verhalten von Holz und Holzwerkstoffen bei Klimabeanspruchung. Information 1965. Heft 4 s: 130.
2. Bálint Gyula, Konrád Lili: A lágykorhadás, mint a faanyagok újabban felismert károsodása. Faipar 1965. júl. 213 old.
3. Grega József: Dekorít rétegelt műanyaglemez megmunkálásának és alkalmazásának technológiája. Műanyag és Gumi 1966. III. évf. 10. sz. 304 old.
4. Becker: Beständigkeit von Faser- und Spanplatten bei der Verwendung in den Tropen, Bitumen, Teere, Asphalte, Peche. 1959. s: 61.
5. Reddish: Antiseptics, Fungicides, Disinfectants and Chemical and Physical Sterilisation II. kiadás. Lea and Febiger, Philadelphia 1957.
6. Magyar Népköztársasági Országos Szabvány Alkatrészek klímaállósági vizsgálata. Száraz, meleg-állósági vizsgálat. MSZ 8888/2. lap — 63.
7. Magyar Népköztársasági Országos Szabvány Alkatrészek klímaállósági vizsgálata. Tartós nedves meleg-állósági vizsgálat. MSZ 8888/3. lap — 63.
8. Magyar Népköztársasági Országos Szabvány Alkatrészek klímaállósági vizsgálata. Gyorsított nedves meleg-állósági vizsgálat. MSZ 8888/4. lap — 63.
9. Magyar Népköztársasági Országos Szabvány Alkatrészek klímaállósági vizsgálata. Penészállóági vizsgálat. MSZ 8888/9. lap — 64.
10. Híradástechnikai Szakmai Szabvány Gyors hőfokváltozás igénybevétel. KGMSZ 670.500 13. lap.

## Ablakszárny állandó terhelésből származó igénybevételeinek számítása

A faipari szerkezetek korszerű, gazdaságos méretezéséhez elengedhetetlenül szükséges, hogy a méretek kialakítását pontos szilárdsági számítás előzze meg. A szilárdsági méretezés első és igen fontos része az igénybevételek számítása. A faipari szerkezetek (bútor- és épületasztalos-ipar) statikai problémáinak megoldására még csak kísérletek vannak, ezen a területen még igen sok a megoldatlan kérdés. Egy kis, de egyáltalán nem könnyű részét próbáltam megoldani, amikor az ablakszárny állandó terhelésből származó igénybevételeit számítottam. A számítási módszer jobb érthetőségéért egy konkrét példán kívánom a továbbiakban az általam alkalmazott módszert bemutatni.

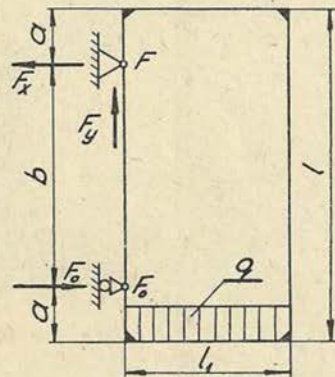
### a) Terhelések számítása

Az ablakszárny terhelésének megállapításánál két szempontot kell szem előtt tartani:

1. a terhelés a lehető legjobban megközelítse a valóságban jelentkező terhelést;
2. az igénybevételek számítását minél egyszerűbbé tegye.

A fentiek figyelembevételével a terhelést a következőképpen határoztam meg: az ablakszárnyba beépített faanyag súlyát és az üveg súlyát kiszámítottam és ezt együttesen, mint az alsó vízszintes keretrúdon (alsó csapdarabon) átadódó egyenlete-

sen megoszló terhelést vettem figyelembe. Az ablakszárny méreteinek megállapításánál egy átlagos méretet vettem alapul. Az ablakszárny két helyen felfüggesztett, az egyik felfüggesztés helyén fixcsuklós, a másik felfüggesztés helyén mozgócsuklós megfogási módot tétéleztem fel, amely megfogási módok jól megközelítik a valóságot és igen jelentősen leegyszerűsítik a számítási eljárást.



1. ábra

$$a = 20 \text{ cm}, b = 80 \text{ cm}, l_1 = 60 \text{ cm}, l = 120 \text{ cm}$$

$$G = G_1 + G_2$$

$$G_1 = 6 \text{ kp üveg súlya}$$

$G_2 = 6$  kp faanyag súlya  
 $G_1$  és  $G_2$  számított értékek

$$G = 6 + 6 = 12 \text{ kp}$$

$$q = \frac{G}{4} = \frac{12}{60} = 0,2 \text{ kp/cm}$$

A felfüggesztésekben ébredő erők számítása:

$$\Sigma M_F = F_0 \cdot b - q \cdot \frac{l_1^2}{2} = 0$$

$$F_0 = \frac{q \cdot l_1^2}{2 \cdot b} = \frac{0,2 \cdot 60^2}{2 \cdot 80} = 4,5 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = F_x - F_0 = 0$$

$$F_x = F_0 = 4,5 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_y = F_y - q \cdot l_1 = 0$$

$$F_y = q \cdot l_1 = 0,2 \cdot 60 = 12 \text{ kp}$$

b) Az igénybevételek számítása

Az igénybevételek számítása szempontjából az ablakszárny, mint szimmetrikus elmozduló csomópontalakzatú, asszimmetrikus terhelésű keret kezelhető. A számítási módszerek közül a gyakorlati szakemberek igényét az egyszerűséget figyelembe véve Cross amerikai tanár módszerét, a nyomatékosztás módszerét tartom a legalkalmasabbnak. A Cross módszer közelítő számítás, amely azonban a gyakorlat szempontjából kielégítő pontosságú eredményeket ad. A módszer alkalmas el nem tolnakó és eltolható csomópontú keretek befogási nyomatékainak számítására. Eltolható csomópontú keretek számítása úgy történik, hogy először képzelt megtámasztásokkal el nem tolnakóvá tesszük a szerkezetet és számítjuk a befogási nyomatékokat és az ébredő megtámasztó erőket, majd a megtámasztó erők ellentétjeiből az ún. eltoló erők következtében fellépő pótnyomatékokat vesszük figyelembe. A számításaim érthetősége miatt szükségesnek tartom az el nem tolnakó csomópontú szerkezetekre vonatkozó számítási módszer rövid ismertetését:

a) A rudakat a közbenső csomópontoknál mereven befogottnak tekintjük és meghatározzuk ilyen állapotban az egyes rudak merevségi tényezőit (m)

$$m = \frac{J}{l} \text{ (két végén befogott rúd esetén)}$$

$$m = \frac{3}{4} \cdot \frac{J}{l} \text{ (egyik végén befogott, másik végén}$$

csuklós rúd esetén)

$J$  = a rúd keresztmetszet másodrendű nyomatéka.  
 $L$  = a rúd hossza.

b) Az egy csomópontba csatlakozó rúdvégek egy  $M_0$  nyomaték hatására azonos mértékben fordulnak el, tehát az  $M_0$  csomópontba ható nyomaték a belső rúdvégekre a rúdmerevségek arányában oszlik szét. A csomópontba ható nyomatékok szétosztását nyomaték osztók ( $\mu$ ) segítségével végezzük

$$\mu_i = \frac{m_i}{\Sigma m_i}$$

$\mu_i$  = a rúd nyomaték osztója

$m_i$  = a rúd merevségi tényezője

$\Sigma m_i$  = a csomópontba csatlakozó rudak merevségi tényezőinek összege.

c) A rúd egyik végéhez tartozó befogási nyomatékból a rúd másik végére jutó nyomaték átviteli tényezővel ( $\gamma$ ) számítható:

$\gamma = 0,5$ , ha befogott végre viszünk át

$\gamma = 0$ , ha csuklósan megfogott végre viszünk át.

d) Kezdeti befogási nyomatékok számítása: a csomópontokat befogottnak tekintjük és az ilyen kéttámaszú (egyik vagy mindkét végén befogott) tartóra nézve a befogási nyomatékok ( $M_{b1}$ ;  $M_{b2}$ ; ...  $M_{bn}$ ). Ezek meghatározásához szükséges összefüggések a különböző terhelési esetekre táblázatokból vehetők.

e) Nyomaték egyensúlyozás: tetszésszerű sorrendben a csomópontokat felszabadítjuk a befogás alól. A felszabadított csomópontba,  $M_0 = -\Sigma M_{bi}$  kiegyensúlyozatlan nyomaték hat. Nyomatékosztással szétosztjuk a csomópontba csatlakozó rúdvégekre az  $M_0$  kiegyensúlyozatlan nyomatékot:  $M_i = \mu_i (-M_0)$ .

Nyomatékátvitelt végzünk:  $M'_i = \gamma \cdot M_i$

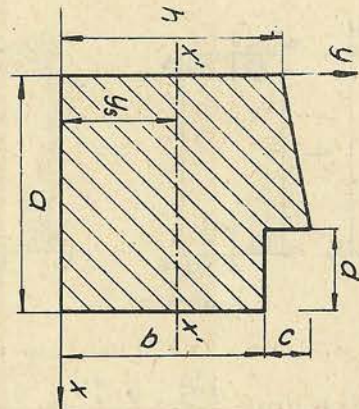
A művelet csomópontról-csomópontra a választott sorrendben addig végezzük, amíg a kívánt pontosságot el nem érjük.

### Eltolható csomópontú szerkezetek számítása

Az ablakszárny a zárt eltolható csomópontú keretekhez tartozik, így célszerű Morris által kidolgozott különleges megoldás alkalmazása. Az eljárásban azt az egyszerűsítést vezette be, hogy az eltoló erőket és az ezek következtében fellépő kezdeti befogási nyomatékokat előre meghatározzuk és ezek a további számításban a külső terhelésből kapott befogási nyomatékokkal együtt vesznek részt és a folytonosságból keletkező megtámasztó erők hatását a nyomatékosztással párhuzamosan lépésről-lépésre vesszük tekintetbe, azaz szerkezetünket újra és újra, úgy a nyomatékokat, mint az eltolóerőket illetően egyensúlyba hozzuk.

### A választott ablakszárny igénybevételeinek számítása

A külső terhelő erők:  $q = 0,2$  kp/cm egyenletesen megoszló terhelés.  $P_1 = F_x = 4,5$  kp és  $P_2 = F_0 = 4,5$  kp;  $F$  és  $F_0$  pontban támadó koncentrált erők.



2. ábra

### 1. A rudak keresztmetszetének másodrendű nyomatéka

$a = 43$  mm,  $b = 37$  mm,  $c = 8$  mm,  $d = 15$  mm,  $h = 40$  mm.

A fenti méretek több mérés átlagaként adódtak.  $x' - x'$  a súlyponton átmenő tengelyre (a hajlítás tengelyére) számított másodrendű nyomaték:  $J = 20$  cm<sup>4</sup>.

### 2. Merevségi tényezők számítása

Minden rúd két végén befogott rúd, így az  $m = \frac{J}{l}$  összefüggéssel végezhető. (A rúd anyaga is azonos.)

$$m_1 = m_3 = \frac{J}{l_1} = \frac{20}{60} = 1/3$$

$$m_2 = m_4 = \frac{J}{l} = \frac{20}{120} = 1/6$$

### 3. Nyomatékosztók számítása

$$\mu_i = \frac{m_i}{\sum m_i}$$

$$\mu_{A1} = \mu_{B1} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{1/3}{1/3 + 1/6} = 2/3$$

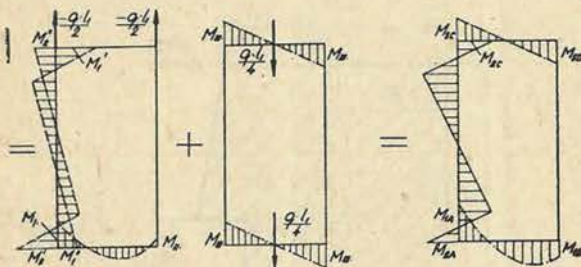
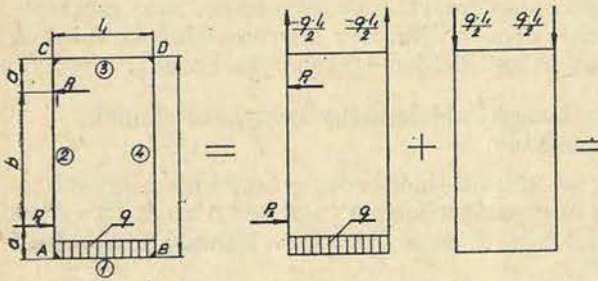
$$\mu_{A2} = \mu_{B4} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} = \frac{1/6}{1/3 + 1/6} = 1/3$$

$$\mu_{C3} = \mu_{D3} = 2/3$$

$$\mu_{C2} = \mu_{D4} = 1/3$$

### 4. Kezdeti befogási nyomatékok számítása

A külső terhelések és az eltoló erők hatására ébredő kezdeti befogási nyomaték számításának alapelvét szemlélteti a 3. ábrásor.



3. ábra

$$M_{1A} = M_I + M_{III} = \frac{q \cdot l_1^2}{12} + \frac{q \cdot l_1^2}{8} = + \frac{5 \cdot q \cdot l_1^2}{24}$$

$$M_{1A} = \frac{5 \cdot 0,2 \cdot 60^2}{24} = +150 \text{ cmkp}$$

$$M_{1B} = M_{II} + M_{III} = -\frac{q \cdot l_1^2}{12} + \frac{q \cdot l_1^2}{8} = + \frac{q \cdot l_1^2}{24}$$

$$M_{1B} = \frac{0,2 \cdot 60^2}{24} = +30 \text{ cmkp}$$

$$M_{3C} = M_{3D} = M_{III} = + \frac{q \cdot l_1^2}{8} = \frac{0,2 \cdot 60^2}{8} = +90 \text{ cmkp}$$

$$M_{2A} = M_1'' + M_2' = -\frac{P_1 \cdot a^2(a+b)}{l^2} + \frac{P_2 \cdot a(a+b)^2}{l^2}$$

$$M_{2A} = -\frac{4,5 \cdot 20^2(20+80)}{120^2} + \frac{4,5 \cdot 20(20+80)^2}{120^2} = +50 \text{ cmkp}$$

$$M_{2C} = M_1' + M_2'' = + \frac{P_1 \cdot a(a+b)^2}{l^2} - \frac{P_2 \cdot a^2(a+b)}{l^2}$$

$$M_{2C} = + \frac{4,5 \cdot 20(20+80)^2}{120^2} - \frac{4,5 \cdot 20^2(20+80)}{120^2} = +50 \text{ cmkp}$$

5. A nyomatékosztáshoz szükséges adatokat táblázatba (1. táblázat) foglaljuk: az első sorban a csomópontok jele, a második sorban a rudak jele, a harmadik sorban a nyomatékosztók, a negyedik sorban pedig a kezdeti befogási nyomatékok értékei találhatóak.

### 6. Nyomatékosztás

a) A nyomatékosztás sorrendje: ABCD

I. A csomópontot felszabadítjuk a befogás alól és számítjuk a kiegyensúlyozatlan nyomatékokot:

$$M_0 = +150 + 50 = +200 \text{ cmkp}$$

Nyomatékosztás a  $A$  csomópontban:

$$M_{A1} = \mu_{A1}(-M_0) = 2/3(-200) = -133,4 \text{ cmkp}$$

$$M_{A2} = \mu_{A2}(-M_0) = 1/3(-200) = -66,6 \text{ cmkp}$$

Nyomatékátvitel:

1 jelű rúd  $B$  végére:  $\gamma = 0,5$  (befogott rúdvégére átvitel)

$$M_{B1} = \gamma M_{A1} = 0,5(-133,4) = -66,6 \text{ cmkp}$$

2 jelű rúd  $C$  végére:  $\gamma = 0,5$

$$M_{C2} = \gamma M_{A2} = 0,5(-66,6) = -33,3 \text{ cmkp}$$

A számított értékeket beírjuk a megfelelő rovatokba, majd az  $A$  csomópontban aláhúzással jelezzük, hogy elvégeztük az egyensúlyozást. A csomópontot ismét mereven befogottnak tekintjük.

II. Az előbbi műveleteket megismételjük  $B, C$  és  $D$  csomópontokban. A kapott értékek a táblázatban megtalálhatók.

III. Nyomaték különbség számítása (az 1. és 3. rúdvégekre kapott nyomatékok összegezése):

$$M_K = -133,4 + 12,2 - 66,6 + 24,4 - 32,1 - 49,7 - 64,1 - 24,9$$

$$M_K = -334,3 \text{ cmkp}$$

Az  $M_K$  nyomaték az 1. és 3. rudak kilengését idézi elő, ezért egy kilengést egyensúlyozó  $M_e$  nyo-

1. táblázat

| A      |        | C     |       | D     |       | B     |       |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1      | 2      |       | 3     |       | 4     |       | 1     |
| 2/3    | 1/3    | 1/3   | 2/3   | 2/3   | 1/3   | 1/3   | 2/3   |
| +150   | +50    | +50   | +90   | +90   | —     | —     | +30   |
| —133,4 | —66,6  | —33,3 |       |       |       |       | —66,6 |
| +12,2  |        |       | —32,1 | —64,1 | +6,1  | +12,2 | +24,4 |
|        | —12,4  | —24,8 | —49,8 | —24,9 | —32,0 | —16,0 |       |
| +83,6  | —      | —     | +83,6 | +83,6 | —     | —     | +83,6 |
| —22,5  |        |       | —15,8 | —31,6 | —11,3 | —22,6 | —45,0 |
|        | —11,3  | —22,6 | —45,2 | —22,6 | —15,8 | —7,9  |       |
| —33,0  | —16,6  | —8,3  |       |       |       |       | —16,5 |
| +58,0  | —      | —     | +58,0 | +58,0 | —     | —     | +58,0 |
|        | —8,3   | —16,5 | —33,2 | —16,6 |       |       |       |
| —10,2  |        |       | —6,3  | —12,6 | —6,2  | —3,1  | —20,4 |
| —26,4  | —13,1  | —8,6  |       |       | —5,0  | —10,1 | —13,2 |
| +34,7  | —      | —     | +34,7 | +34,7 | —     | —     | +34,7 |
|        | —2,0   | —4,0  | —9,9  | —19,8 | —9,9  | —5,0  |       |
| —21,8  | —10,9  | —5,5  | —7,9  | —4,0  |       |       | —10,9 |
| —1,9   |        |       |       |       | —1,0  | —1,9  | —3,7  |
| +20,0  | —      | —     | +20,0 | +20,0 | —     | —     | +20,0 |
| —12,1  | —6,0   | —3,0  |       |       |       |       | —6,0  |
|        | —1,9   | —3,8  | —7,7  | —3,8  |       |       |       |
| —4,1   |        |       | —3,8  | —7,5  | —3,7  | —1,8  | —8,2  |
|        |        |       |       |       | —2,0  | —4,0  |       |
| +13,3  | —      | —     | +13,3 | +13,3 | —     | —     | +13,3 |
| —4,4   |        |       |       |       | —2,3  | —4,5  | —8,8  |
| —1,9   | —1,0   | —0,5  |       |       |       |       | —1,0  |
|        | —1,5   | —3,0  | —6,0  | —3,0  |       |       |       |
|        |        |       | —2,0  | —4,0  | —2,0  | —1,0  |       |
| +7,8   | —      | —     | +7,8  | +7,8  | —     | —     | +7,8  |
|        | —1,0   | —1,9  | —3,9  | —2,0  |       |       | —1,8  |
| —3,6   | —1,7   | —0,9  |       |       |       |       | —2,7  |
| —1,4   |        |       | —1,7  | —3,4  | —0,7  | —1,3  |       |
|        |        |       |       |       | —1,7  | —0,9  |       |
| +5,1   | —      | —     | +5,1  | +5,1  | —     | —     | +5,1  |
| —1,1   |        |       | —1,7  | —3,4  | —1,7  | —0,8  | —2,2  |
| —1,7   | —0,9   | —0,4  |       |       |       | —1,2  |       |
|        |        | —0,1  | —0,3  |       |       |       |       |
| +105,2 | —105,2 | —85,2 | +85,2 | +90,2 | —90,2 | —69,9 | +69,9 |

matékok osztunk el a rúdvégekre. A rudak merevsége azonos, ezért mindegyik rúdvégre az  $M_e$   $1/4$ -e jut.

$$M_e = -M_K = +334,3 \text{ cmkp}$$

$$M_{1A} = M_{1B} = M_{3C} = M_{3D} = 1/4 \cdot M_e = 1/4 \cdot 334,3 = +83,6 \text{ cmkp}$$

A kilengést egyensúlyozó nyomatékokat beírjuk a táblázatba (vastag vonallal aláhúztuk) és újra egyensúlyozás következik.

b) Az előbb ismertetett eljárást még hétszer megismételtem. Sorrend:  $BDCA$ :  $CDBA$ :  $DCAB$ :  $ACDB$ :  $BACD$ :  $CABD$ :  $DBAC$ .

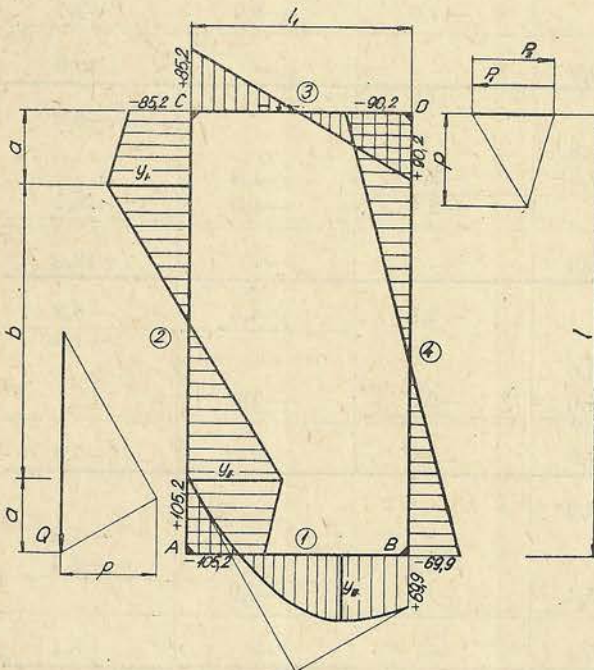
A végén már tized cmkp nagyságrendű nyomatékokkal dolgoztam, ez már kielégítő pontosság. Az utolsó egyensúlyozásnál már csak olyan csomópontokra vittem át nyomatékokat, ahol még nyomatékosztás következett.

7. Az egyes oszlopokat előjel helyesen összegezzük. (A számítást ellenőrzését adja, hogy az egyes csomópontokba a nyomatékok összege 0 kell legyen.) Az így kapott nyomatékok a tényleges befolyási nyomatékok:

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $M_{A1} = +105,2 \text{ cmkp}$ | $M_{A2} = -105,2 \text{ cmkp}$ |
| $M_{B1} = +69,9 \text{ cmkp}$  | $M_{B4} = -69,9 \text{ cmkp}$  |
| $M_{C2} = -85,2 \text{ cmkp}$  | $M_{C3} = +85,2 \text{ cmkp}$  |
| $M_{D3} = +90,2 \text{ cmkp}$  | $M_{D4} = -90,2 \text{ cmkp}$  |

4. ábra. A keretszerkezet nyomatéki ábrája.

8. Nyomatéki ábra megszerkesztése. (4. ábra)



4. ábra

Hosszmérték:  $1 \text{ cm} \underline{\underline{=}} 0,1 \text{ m}$  Erőmérték:  $1 \text{ cm} \underline{\underline{=}} 2 \text{ kp}$

Az ábra alapján számított értékek:  
 $p = 5,0 \text{ kp}$

$$M_{I} = y_I \cdot p = -22 \cdot 5,0 = -110 \text{ cmkp}$$

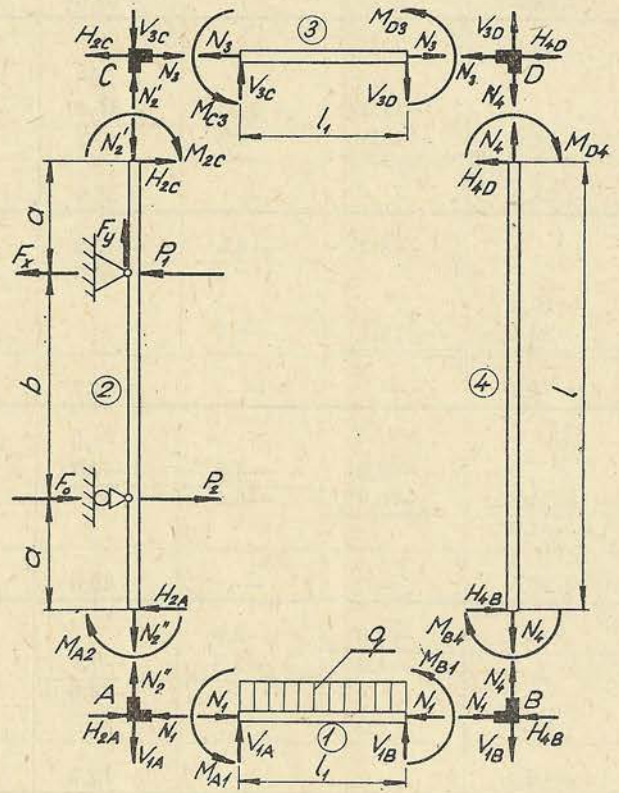
$$M_{II} = y_{II} \cdot p = -26 \cdot 5,0 = -130 \text{ cmkp}$$

$$M_{III} = y_{III} \cdot p = +21 \cdot 5,0 = +105 \text{ cmkp}$$

A nyomatéki ábrát a számított nyomaték értékek segítségével szerkesztettem. Az egyes rúdvégekre a Cross módszer előjel-szabályának betartásával, mértékhelyesen felmértem a tényleges befolyási nyomatékokat, majd vektor-és kötélpoligon szerkesztést alkalmaztam.

9. Normál- és rúdirányú erők számítása

A számítást megkönnyíti és áttekinthetővé teszi a keretszerkezet erőjátékának megrajzolása (1. 5. ábrát.)



5. ábra

a) 1 rúd egyensúlya:

$$\Sigma M_A = V_{1B} \cdot l_1 + M_{B1} + M_{A1} - q \cdot \frac{l_1^2}{2}$$

$$V_{1B} = q \cdot \frac{l_1}{2} - \frac{M_{B1} + M_{A1}}{l_1} =$$

$$= 0,2 \cdot \frac{60}{2} - \frac{69,9 + 105,2}{60} = 2,92 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_y = V_{1A} + V_{1B} - q \cdot l_1 = 0$$

$$V_{1A} = q \cdot l_1 - V_{1B} = 0,2 \cdot 60 - 2,92 = 9,08 \text{ kp}$$

b) 4 rúd egyensúlya:

$$\Sigma M_D = H_{4B} \cdot l - M_{D4} - M_{B4} = 0$$

$$H_{4B} = \frac{M_{D4} + M_{B4}}{l} = \frac{90,2 + 69,9}{120} = 1,33 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = H_{4B} - H_{4D} = 0$$

$$H_{4D} = H_{4B} = 1,33 \text{ kp}$$

c) 3 rúd egyensúlya:

$$\Sigma M_C = V_{3D} \cdot l_1 - M_{C3} - M_{D3} = 0$$

$$V_{3D} = \frac{M_{C3} + M_{D3}}{l_1} = \frac{85,2 + 90,2}{60} = 2,92 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_y = V_{3D} - V_{3C} = 0$$

$$V_{3C} = V_{3D} = 2,92 \text{ kp}$$

d) D csomópont egyensúlya:

$$\Sigma P_y = V_{3D} - N_4 = 0 \quad N_4 = V_{3D} = 2,92 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = N_3 - H_{4D} = 0 \quad N_3 = H_{4D} = 1,33 \text{ kp}$$

5. ábra. A keretszerkezet erőjátéka.

$$V_{1A} = N_2' = 9,08 \text{ kp} \quad V_{1B} = N_4 = 2,92 \text{ kp}$$

$$V_{3C} = N_2' = 2,92 \text{ kp} \quad V_{3D} = N_4 = 2,92 \text{ kp}$$

$$H_{2A} = H_{4B} = H_{2C} = H_{4D} = 1,33 \text{ kp}$$

$$N_1 = N_3 = 1,33 \text{ kp}$$

e) B csomópont egyensúlya:

$$\Sigma P_y = N_4 - V_{1B} = 2,92 - 2,92 = 0 \text{ egyensúlyban van!}$$

$$\Sigma P_x = N_1 - N_{4B} = 0 \quad N_1 = H_{4B} = 1,33 \text{ kp}$$

f) C csomópont egyensúlya:

$$\Sigma P_y = V_{3C} - N_2' = 0 \quad N_2' = V_{3C} = 2,92 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = N_3 - H_{2C} = 0 \quad H_{2C} = N_3 = 1,33 \text{ kp}$$

g) A csomópont egyensúlya:

$$\Sigma P_y = N_2'' - V_{1A} = 0 \quad N_2'' = V_{1A} = 9,08 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = H_{2A} - N_1 = 0 \quad H_{2A} = N_1 = 1,33 \text{ kp}$$

h) 2 rúd egyensúlya:

$$\Sigma M_{F_0} = F_x' \cdot b + P_1 \cdot b - M_{A2} - M_{C2} - H_{2A} \cdot a - H_{2C}(a+b) = 0$$

$$F_x' = \frac{M_{A2} + M_{C2} + H_{2A} \cdot a + H_{2C}(a+b) - P_1 \cdot b}{b}$$

$$F_x' = \frac{105,2 + 85,2 + 1,33 \cdot 20 + 1,33 \cdot 100 - 4,5 \cdot 80}{80} = 0,12 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_x = F_0 - F_x' + H_{2C} - H_{2A} + P_2 - P_1 = 0$$

$$F_0' = F_x' + H_{2A} + P_1 - H_{2C} - P_2 = 0,12 + 1,35 + 4,5 - 1,33 - 4,5$$

$$F_0' = 0,12 \text{ kp}$$

$$\Sigma P_y = F_y - N_2' - N_2'' = 0$$

$$F_y = N_2' + N_2'' = 2,92 + 9,08 = 12,0 \text{ kp}$$

A felfüggesztésnél ébredő tényleges erők:

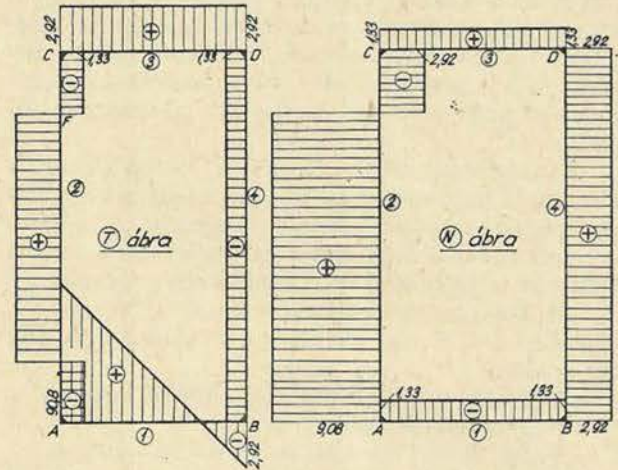
$$F_0 = P_2 + F_0' = 4,5 + 0,12 = 4,62 \text{ kp}$$

$$F_x = P_1 + F_x' = 4,5 + 0,12 = 4,62 \text{ kp}$$

$$F_y = 12,0 \text{ kp}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{4,62^2 + 12,0^2} = 12,86 \text{ kp}$$

10. Nyíróerők és rúdirányú erők ábrája



6. ábra

Hosszmérték: 1 cm  $\underline{=} 0,1$  m Erőmérték: 1 cm  $\underline{=} 2$  kp

A nyíróerők és rúdirányú erők ábráját a számított értékek felhasználásával szerkesztettem.

A megszerkesztett igénybevételei ábrák segítségével most már könnyen meghatározhatók az egyes rudak állandó terhelésből származó maximális igénybevételei.

1 rúd:  $M_{\max} = 105,2$  cmkp  
 $T_{\max} = 9,08$  kp  
 $N_{\max} = -1,33$  kp

2 rúd:  $M_{\max} = 130$  cmkp  
 $T_{\max} = 3,05$  kp  
 $N_{\max} = +9,08$  kp

3 rúd:  $M_{\max} = 90,2$  cmkp  
 $T_{\max} = 2,92$  kp  
 $N_{\max} = +1,33$  kp

4 rúd:  $M_{\max} = 90,2$  cmkp  
 $T_{\max} = 1,33$  kp  
 $N_{\max} = +2,92$  kp

A szilárdsági méretezéshez a továbbiakban szükséges még egyéb hatásokból (pl. nedvességtartalom változás) származó ún. járulékos igénybevételek számítása is.

I R O D A L O M

Palotás L.: Keretek elmélete és számítása.

Dr. Pelikán: Tartószerkezetek.

H. Heide: Praktische Statik nach Cross und Steinman.



LAINCSÁK ISTVÁN  
okl. erdőmérnök  
DR. ROXER EGON  
egyetemi adjunktus

## Keretfűrészgép teljesítményére vonatkozó regisztrátum és mérés értékelése

A villamos fogyasztók felvett teljesítményének mérése gyakran jelentkezik feladatként a faiparban dolgozó szakemberek előtt. A teljesítmény-méréshez a műszert mindig a mérés céljának, így a kívánt pontosságnak és a mérés jellegének megfelelően kell megválasztani. Állhatunk olyan feladat előtt is, amikor csak több módszerrel egyidőben elvégzett mérések egybevágó eredményét fogadjuk el.

Tanulmányunkban „Herkules” keretfűrész csúszógyűrűs hajtómotorján kétféle műszerrel egyidőben végzett mérések adatait elemezzük. A méréseket technológiai művelettel kapcsolatban a felvett villamos teljesítményre vonatkozóan végeztük.

A hajtómotor jellemző adatai:  $U=380$  V<sub>I</sub>, 310 V<sub>II</sub>;  $I=55$  A<sub>I</sub>, 58 A<sub>II</sub>;  $n=1450$ ;  $f=50$  Hz;  $\cos \varphi=87$ .

A munkaművelet: prizmás (8 fűrészlapal).  
Fűrészlapvastagság: 2 mm.

Fafaj: tölgy,  $h=4,50$  m, átm=28—30 cm.

A műszerek amelyekkel a vizsgálatokat végeztük: DUC 120/3 W típusú Universal — Teljesítményíró, Tiv típusú áramváltó 50/5, 0,2 oszt.; valamint Reich-fogó 526.988 gy. sz.

Tanulmányunk célja, hogy összehasonlítsát tegyen a Reich-fogóval végzett mérések alapján számított átlagteljesítmény szórása, más néven standard hibája, és a Teljesítményíróval felvett regisztrátum alapján számított átlagteljesítmény standard hibája között. Ez az összehasonlítás módot nyújt arra, hogy képet alkossunk a Reich-fogóval végzett mérések pontosságáról.

A mérések kiértékelését matematikai statisztikai módszerek segítségével végezzük el.

### Universal-Teljesítményíró

A teljesítményíró grafikonjáról szisztematikusan 66 a teljesítményre vonatkozó mérési adatot leolvastva, 66 elemből álló megfigyelési sorozatot nyertünk, amelynek terjedelme  $x_{\max} - x_{\min} = 22,1 - 7,1 = 15$  KW. Célszerű  $d=2$  KW osztályközzel 8 osztály képezni, amely osztályok közepei 8, 10, 12, ... 22 lesznek. A megfigyelési sorozat

1. táblázat

| $i$      | KW<br>$x_i$ | $f_i$ | $x_i f_i$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $(x_i - \bar{x})^2 f_i$ |
|----------|-------------|-------|-----------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 1        | 8           | 2     | 16        | -6,64           | 44,09               | 88,18                   |
| 2        | 10          | 2     | 20        | -4,64           | 21,53               | 43,06                   |
| 3        | 12          | 36    | 432       | -2,64           | 6,97                | 250,92                  |
| 4        | 14          | 5     | 70        | -0,64           | 0,41                | 2,05                    |
| 5        | 16          | 3     | 48        | 1,36            | 1,85                | 5,55                    |
| 6        | 18          | 2     | 36        | 3,36            | 11,29               | 22,58                   |
| 7        | 20          | 4     | 80        | 5,36            | 28,73               | 114,92                  |
| 8        | 22          | 12    | 264       | 7,36            | 54,17               | 650,04                  |
| $\Sigma$ |             | 66    | 966       |                 |                     | 1177,30                 |

66 elemét besoroljuk ebbe a 8 osztályba (1. táblázat), majd számítjuk a súlyozott számtani középérték:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i f_i}{n}$$

és a súlyozott szórás:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - \bar{x})^2 f_i}{n - 1}}$$

képletében szereplő mennyiségeket az 1. táblázatban.

$i$  = a sorszám,  $x_i$  = az osztályközép KW-ban,  $f_i$  = a gyakoriság; a mérések száma:  $n=66$ ,  $\Sigma x_i f_i = 966$ .

Tehát az átlagteljesítmény:

$$P = \bar{x} = \frac{\Sigma x_i f_i}{n} = \frac{966}{66} = 14,64 \text{ KW}$$

$$\Sigma (x_i - \bar{x})^2 f_i = 1177,30, \quad n - 1 = 65.$$

Így a minta szórása:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - \bar{x})^2 f_i}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1177,3}{65}} = \sqrt{18,11} = 4,26 \text{ KW}$$

Az átlagteljesítmény standard hibáját

az  $s_x = \frac{1}{\sqrt{n}}$  képlettel számítjuk:

$$s = 4,26; \quad n = 66; \quad \sqrt{n} = \sqrt{66} = 8,124$$

$$\Delta P = s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{4,26}{8,124} = 0,52 \text{ KW}$$

$\Delta P$ -t százalékban kifejezve, a százalékos hiba:

$$\Delta P\% = \frac{100 \Delta P}{P} = \frac{52}{14,64} = 3,55 \approx 3,6\%$$

A teljesítményírónak a gyár által megadott hibája legfeljebb 1%. Tehát a legkedvezőtlenebb esetet véve a 3,6%-ból 1% adódik a műszer pontatlanságából, a többi 2,6% a teljesítményingadozás következménye.

### Reich-fogó

Reich-fogóval, mivel közvetlen teljesítmény mérése nem nyújt módot, 60—60 mérést végeztünk a feszültségre ( $U$ ), az áramerősségre ( $I$ ) és a  $\cos \varphi$ -re vonatkozóan.

Így  $n=60$  elemszámú mérési sorozatból számíthatjuk az átlagos feszültséget ( $U$ ) és standard hibáját ( $\Delta U$ ). A számítás menete ugyanaz mint amit az átlagteljesítmény számításánál követtünk, azzal a különbséggel, hogy itt az  $x_i$  nem osztályközép, hanem a műszerről leolvasott feszültség Voltban mérve (2. táblázat).

2. táblázat

| $i$      | $V$<br>$x_i$ | $f_i$ | $x_i f_i$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $(x - \bar{x})^2 f_i$ |
|----------|--------------|-------|-----------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 1        | 380          | 10    | 3 800     | -13,5           | 182,25              | 1822,50               |
| 2        | 390          | 19    | 7 410     | -3,5            | 12,25               | 232,75                |
| 3        | 400          | 31    | 12 400    | 6,5             | 42,25               | 1309,75               |
| $\Sigma$ |              | 60    | 23 610    |                 |                     | 3365,00               |

$$n=60; \Sigma x_i f_i = 23\,610;$$

Az átlagos feszültség:

$$U = \bar{x} = \frac{\Sigma x_i f_i}{n} = \frac{23\,610}{60} = 393,5 \text{ V}$$

$$\Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i = 3365,0; \quad n-1 = 59;$$

a minta szórása:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i}{n-1}} = \sqrt{\frac{3365,0}{59}} = \sqrt{57,033} = 7,55 \text{ V}$$

$$s = 7,55 \text{ V}, \quad n = 60;$$

Az  $U$  standard hibája:

$$U = s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{7,55}{\sqrt{60}} = \frac{7,55}{7,746} = 0,97 \text{ V}$$

Ezután számítjuk az átlagos áramerősséget ( $I$ ) és standard hibáját ( $\Delta I$ ).  $x_i$  a műszerről leolvasott áramerősségeket jelenti amperben mérve (3. táblázat).

3. táblázat

| $i$      | $A$<br>$x_i$ | $f_i$ | $x_i f_i$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $(x_i - \bar{x})^2 f_i$ |
|----------|--------------|-------|-----------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 1        | 18           | 2     | 36        | -8,85           | 78,32               | 156,64                  |
| 2        | 20           | 4     | 80        | -6,85           | 46,92               | 187,68                  |
| 3        | 23           | 6     | 138       | -3,85           | 14,82               | 88,92                   |
| 4        | 25           | 11    | 275       | -1,85           | 3,42                | 37,62                   |
| 5        | 28           | 14    | 392       | 1,15            | 1,32                | 18,48                   |
| 6        | 29           | 23    | 690       | 2,15            | 4,62                | 106,26                  |
| $\Sigma$ |              | 60    | 1611      |                 |                     | 595,60                  |

$$n=60, \Sigma x_i f_i = 1611;$$

Az átlagos áramerősség:

$$I = \bar{x} = \frac{\Sigma x_i f_i}{n} = \frac{1611}{60} = 26,85 \text{ A}$$

$$n-1 = 59, \quad \Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i = 595,6;$$

A minta szórása:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i}{n-1}} = \sqrt{\frac{595,6}{59}} = \sqrt{10,095} = 3,18 \text{ A}$$

$$n=60, \quad s=3,18 \text{ A};$$

Az  $I$  standard hibája:

$$\Delta I = s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{3,18}{\sqrt{60}} = \frac{3,18}{7,746} = 0,41 \text{ A}$$

Még számítanunk kell az átlagos  $\cos \varphi$  értékét és standard hibáját ( $\Delta \cos \varphi$ ). Az  $x_i$  itt a műszerről leolvasott  $\cos \varphi$  értékeket jelenti (4. táblázat).

4. táblázat

| $i$      | $x_i$ | $f_i$ | $x_i f_i$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $(x_i - \bar{x})^2 f_i$ |
|----------|-------|-------|-----------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 1        | 0,60  | 2     | 1,20      | -0,19           | 0,3610              | 0,7220                  |
| 2        | 0,65  | 8     | 5,20      | -0,14           | 0,1960              | 1,5680                  |
| 3        | 0,70  | 10    | 7,00      | -0,09           | 0,0081              | 0,0810                  |
| 4        | 0,80  | 12    | 9,60      | 0,01            | 0,0001              | 0,0012                  |
| 5        | 0,84  | 13    | 10,92     | 0,05            | 0,0025              | 0,0325                  |
| 6        | 0,90  | 14    | 12,60     | 0,11            | 0,0121              | 0,1694                  |
| 7        | 1,0   | 1     | 1,00      | 0,21            | 0,0441              | 0,0441                  |
| $\Sigma$ |       | 60    | 47,52     |                 |                     | 2,6182                  |

$$n=60, \Sigma x_i f_i = 47,52$$

A  $\cos \varphi$  átlagos értéke:

$$\cos \varphi = \bar{x} = \frac{\Sigma x_i f_i}{n} = \frac{47,52}{60} = 0,79$$

$$n-1 = 59, \quad \Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i = 6182;$$

a minta szórása:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 f_i}{n-1}} = \sqrt{\frac{2,6182}{59}} = \sqrt{0,0444} = 0,21$$

$$n=60, \quad s=0,21$$

A  $\cos \varphi$  standard hibája:

$$\Delta(\cos \varphi) = s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0,21}{\sqrt{60}} = \frac{0,21}{7,746} = 0,027$$

Az  $U$ ,  $I$  és  $\cos \varphi$  átlagértékekből

$$P' = \sqrt{3} UI \cos \varphi$$

Képlettel kiszámítjuk az átlagteljesítményt, amelyet itt megkülönböztetés végett  $P'$ -el jelölünk.

$$\sqrt{3} = 1,73, \quad U = 393,5 \text{ V}, \quad I = 26,85 \text{ A}, \quad \cos \varphi = 0,79; \quad P' = \sqrt{3} UI \cos \varphi = 1,73 \cdot 393,5 \text{ V} \cdot 26,85 \text{ A} \cdot 0,79 = 14\,439,8 \text{ W} = 144,4 \text{ kW}$$

Az átlagteljesítmény standard hibáját a

$$\Delta P' = \frac{\partial P'}{\partial U} (\pm \Delta U) + \frac{\partial P'}{\partial I} (\pm \Delta I) + \frac{\partial P'}{\partial \cos \varphi} (\pm \Delta \cos \varphi)$$

képlettel számítjuk ki.

$$\frac{\partial P'}{\partial U} = \sqrt{3} I \cos \varphi = 1,73 \cdot 26,85 \text{ A} \cdot 0,79 = 36,6959 \text{ A}$$

$$\frac{\partial P'}{\partial I} = \sqrt{3} U \cos \varphi = 1,73 \cdot 393,5 \text{ V} \cdot 0,79 = 537,7965 \text{ V}$$

$$\frac{\partial P'}{\partial \cos \varphi} = \sqrt{3} UI = 1,73 \cdot 393,5 \text{ V} \cdot 26,85 \text{ A} = 18\,278,3 \text{ W}$$

$$\Delta U = 0,97 \text{ V}, \quad \Delta I = 0,41 \text{ A}, \quad \Delta \cos \varphi = 0,027$$

$$\Delta P' = 36,6959 A \cdot 0,97 V + 537,7965 V; 0,41 A + \\ + 18 278,3 W \cdot 0,027$$

$$\Delta P' = 35,59 W + 220,49 W + 493,51 W + \\ = 749,59 W$$

$$\Delta P' = 0,75 KW$$

A százalékos hiba:

$$\Delta P' \% = \frac{\Delta P'}{P'} 100 = \frac{75}{14,44} = 5,2\%$$

#### A százalékos teljesítményhibák összehasonlítása

Azonos üzemi viszonyok között egyidőben végezve a mérést a teljesítményíróval és a Reich-fogóval, a regisztrátum százalékos teljesítményhibája  $\Delta P \% = 3,6\%$ , a Reich-fogó százalékos teljesítményhibája  $\Delta P' \% = 5,2\%$ . A teljesítményíró max. 1%-os hibával méri a teljesítményt, így kb. 2,6% az áramingadozásból és a feldolgozott rönk anyagának egyenetlenségéből adódott. Ezt alapul véve a Reich-fogó esetében a teljesítménymérés hibája hozzávetőlegesen  $5,2 - 2,6 = 2,6\%$ .

Számításunkban a standard hibákkal  $s_x = \frac{s}{n}$

dolgoztunk.

Ez azt jelenti, hogy a tévedési valószínűsége 32%, vagyis végtelen sok ilyen mintát feltételezve átlagosan 100 esetből 32-ben a hiba a számítottnál nagyobb lenne. Szabjunk ki most ennél szigorúbb feltételt és számítsuk ki a teljesítményhibákat 5%-os tévedési valószínűség mellett a

$$\Delta 0,05 \% = t_{0,05} \Delta \%$$

képlet alapján, ahol a  $t_{0,05}$  értéket az  $(n-1)$  szabadságfoknak és az 5%-os tévedési valószínűségnek megfelelően a „t” próba kritikus értékeinek táblázatából írjuk ki. Ez a táblázat a matematikai statisztikai könyvek bármelyikében megtalálható.

Először kiszámítjuk a regisztrátum átlagteljesítményének százalékos hibáját 5%-os tévedési szinten:

$$n-1 = 65 \dots t_{0,05} = 1,998$$

$$\Delta P_{0,05} \% = t_{0,05} \Delta P \% = 1,998 \cdot 3,6 = 7,2\%$$

Ezután kiszámítjuk a Reich-fogóval végzett mérések alapján nyert átlagteljesítmény százalékos hibáját ugyancsak 5%-os szinten:

$$n-1 = 59 \dots t_{0,05} = 2,001$$

$$\Delta P_{0,05} \% = t_{0,05} \Delta P' \% = 2,001 \cdot 5,2\% = 10,4\%$$

Tehát végtelen sok ilyen mintát feltételezve átlagosan 100 esetből 5-ben adódnék a hiba nagyobbak mint  $\Delta P_{0,05} \% = 72\%$  vagy mint  $\Delta P'_{0,05} \% = 10,4\%$ .

A regisztrátumnál 7,2%-ból max. 1%, 1,998  $\approx$  2% vehető műszerhibának és  $7,2 - 2 = 5,2\%$  pedig az ingadozás. Ennek megfelelően a Reich-fogó esetén  $10,4 - 5,2 = 5,2\%$ -ot vehetünk 5%-os tévedési szinten a mérés hibájaként.

#### I R O D A L O M

Turán György: Villamosenergia-rendszerek meddőgáz-dálkodása.

Roxer Egon: Matematika II. egy. jegyzet.

***Önköltségét csökkenteni-,  
termelékenységét növelni akarja?***

Rendeljen

**méretreszabott fűrészárut  
az ERDÉRT vállalatától!**



**KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK!  
KÉRÉSRE AJÁNLATTÉTEL!**

cím:

**ERDÉRT Termelés és Technológia**

**Budapest V., Kossuth Lajos tér 11. földszint 37**



Az ideai lipcsei vásár főbb számadatai önmagukban is imponálóak: március 5. és 14-e között 70 ország több mint 10 000 kiállítója mutatta be termékeit 350 000 m<sup>2</sup> területen 60 iparág legkorszerűbb termékeinek segítségével láthatuk. A kiállítás jellegénél fogva két részre oszlott: a 250 000 m<sup>2</sup>-es „Technische Messe”-n mutatták be a szerszámgepeket és műszereket, köztük a magyar nehéz- és műszeripar termékeit is. A fogyasztási cikkek a szakemberek és a nagyközönség a város belterületén fekvő 17 kiállítási csarnokban tekinthették meg.

Az NDK bútortipara igen jelentős súllyal szerepelt a vásáron. Az UNION kiállítási csarnokban 2400 m<sup>2</sup> területet foglaltak el egyrészt a bútortipar széria-termékei, másrészt a bútorgyártás programjában szereplő prototípusok. 250 különböző bútortípust állítottak ki, méltóan reprezentálva az NDK bútortiparában foglalkoztatott 90 ezer fő munkáját, a kiállításon résztvevő 65 üzem termelését.

A demokratikus Németország bútortipara az utóbbi esztendőben figyelemre méltó fejlődést

ért el. Az üzemek összevonása és korszerűsítése tette elsősorban lehetővé, hogy a hazai szükségletek széles körű kielégítésén kívül az NDK bútortipara — kiváló minőségű munkája folytán — egyre nagyobb nemzetközi tekintélyre tegyen szert. Ma az NDK a világ egyik legnagyobb bútortipar exportőre. Gyártmányainak több mint 20%-át exportálja a világ több, mint 20 országába. A világ bútortipar exportjának 12%-a az NDK-ból származik. Így hát érthető, hogy az UNION kiállítási csarnokban bő választékát láthatuk a legkülönbözőbb célokat szolgáló bútortiparok, lakó- és hálószobáknak, étkező- és gyermekszobáknak, konyháknak és sok praktikus egyedi kisbútornak.

#### Előtérben — a fólia eljárások

Mielőtt rátérnénk a kiállított bútortipar érdekesebb formái és szerkezeti sajátosságaira, okvetlenül fel kell hívni a figyelmet az NDK bútortiparára arra a törekvésére, hogy mind szélesebb körben alkalmazza a bútortiparásban világszerte is túrt hódító mű- és helyettesítő anyagokat, és az ezzel kapcsolatos korszerű el-

járásokat. A Lipcsében kiállított lakószobák és konyhák nagyobbik része — mintegy 70—80 százaléka a hagyományos furnérozás helyett már fólia eljárással készült.

A „Faipar” is több cikkben foglalkozott már a fólia és masedruckeljárások célszerűségével a bútortiparban. Az NDK bútortipara — s ezt a lipcsei kiállítás is megerősítette — idejében levonta a szükséges következtetéseket abból a tényből, hogy a bútortiparban mindenütt egyre kisebb részt foglalnak el a hagyományos furnérozással készülő bútortiparok. Ennek oka mindeelőtt, hogy az egész világon csökken a hagyományos furnérgyártás céljaira alkalmas farönkök kitermelése. Ez egyrészt mennyiségileg nem teszi lehetővé az igények kielégítését, másrészt maga után vonja a természetes furnérok állandó drágulását. Ezzel egyidejűleg a nagyüzemi bútortipar mindinkább szükségessé teszi a variálható bútortiparok készítését. Az effajta bútortiparok külső borítását olyan eljárással kell előállítani, amely lehetővé teszi a berendezés különböző elemeinek variálását a lakás méreteinek és az igényeknek megfelelően, anélkül, hogy a bútortipar homlokfelület struktúrájában vagy színében eltérés mutatkoznék. A fólia és a masedruck eljárások e követelményeket teljes mértékben biztosítják. E korszerű felületkezelési eljárások azonban nemcsak az esztétikai igényeket képesek kielégíteni, hanem minőségi vonatkozásban is sok tekintetben felülmúlják a hagyományos módon készült bútortiparokat.

#### Specializálódási törekvések az NDK bútortiparáiban

Az NDK bútortipara céltudatosan törekszik az egyes bútortiparok közötti specializálódás bevezetésével megteremteni a feltételeket ahhoz, hogy összehangolják a nagyüzemi szériagyártást és a közönség igényeinek megfelelő választékosságot.

A mühlhauseni államosított bútortipar (Bad-Langensalza) állítja elő a „Leipzig 16” típusú, kétfős rendeltetésű garnitúrákat, amelyek lakó- és hálószobaként

egyaránt használhatók. A Leipzig mintasorozatot aranyéremmel tüntették ki, miután érett és reprezentatív modellé fejlődött. A berendezés fólia eljárással Dehafol-ból készült, ezért színtartó, felülete egyöntetű és állóképes meleggel és vízzel szemben.

A Leipzig sorozatnak egyik jellemzője a magasított felső szekrény, a ritkábban használt tárgyak elhelyezésére. Az alsó és polcos részek — egészen a földig érően — helyet adnak a könyveknek, dísztárgyaknak és a gyakran használatos holmiknak.

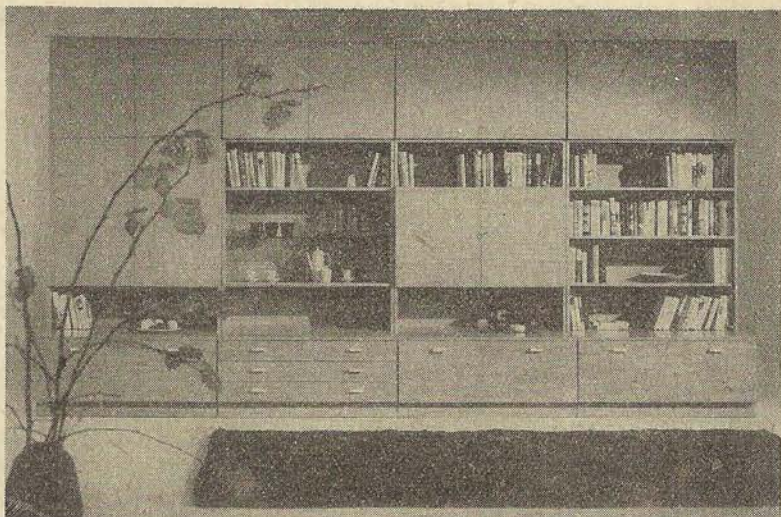
A szekrény sorhoz tartozik még egy írópolc, külön kialakított hely a tv- és telefonkészülék részére, az alacsony felületek pedig rátett párnákkal alkalmi ülőhelyként szolgálnak.

A lakószoba elemei visszatérnek a hálólhelyiség berendezésében is. A ruha- és fehérneműszekrény felsőrészzel van ellátva, az alsó részt fiókokkal képezték ki, biztosítva ezáltal a legteljesebb térkihasználást, a fehérnemű és ruhatár leggazdaságosabb elhelyezését.

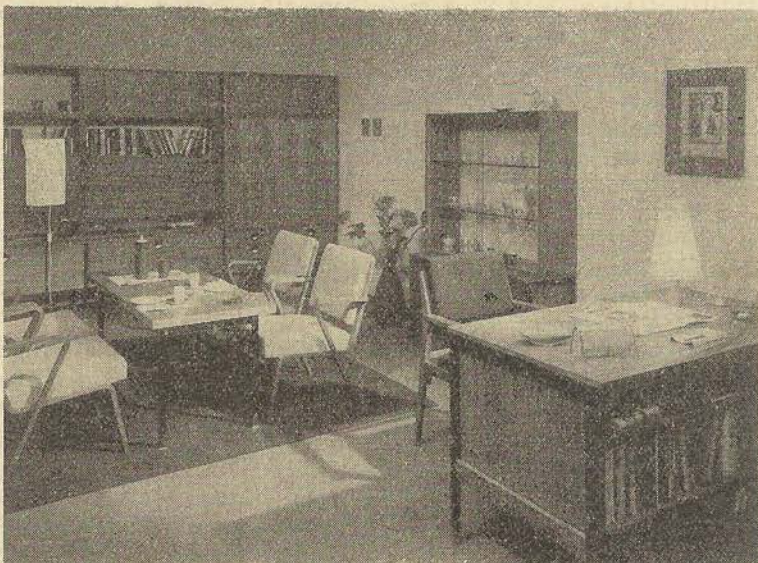
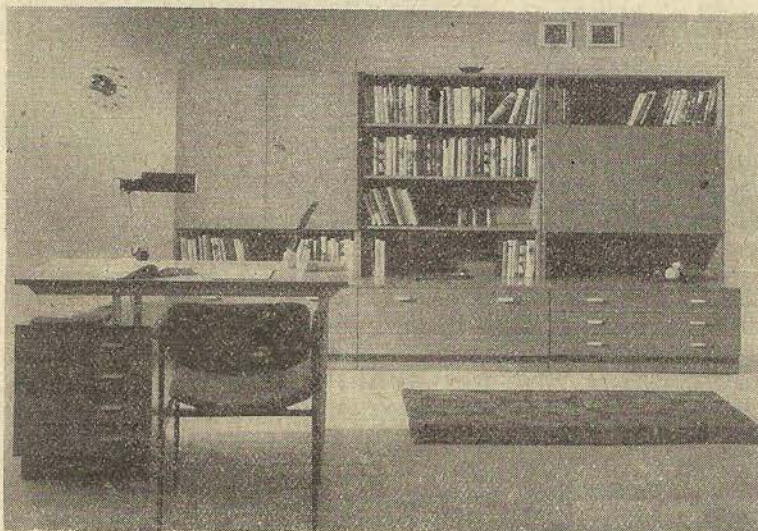
Az í, „építőkocka rendszer” — ahogyan az NDK-ban a varia bútorokat nevezik — egy másik példája a WIWEWA (a rövidítés az ezen a modellen kooperációban dolgozó üzemek nevének összevonásából származik). A WIWEWA garnitúra 11 darabból áll és ugyancsak lehetőséget ad lakó-, háló- és dolgozószoba egyéni berendezésére.

A DW hellerai üzem, a Bútor és Belső Építészeti Intézettel együtt azon fáradozik, hogy kielégítse a keresett hellerai bútorok iránti növekvő igényt, és modern, nagyiparilag előállítható bútort vigyen piacra. A bevált 582, 602, 794 és legújabban a 430-as modellek megalapozták az üzem nemzetközi hírnevét, s egyidejűleg a DW-gyártmányok továbbfejlesztését biztosítják.

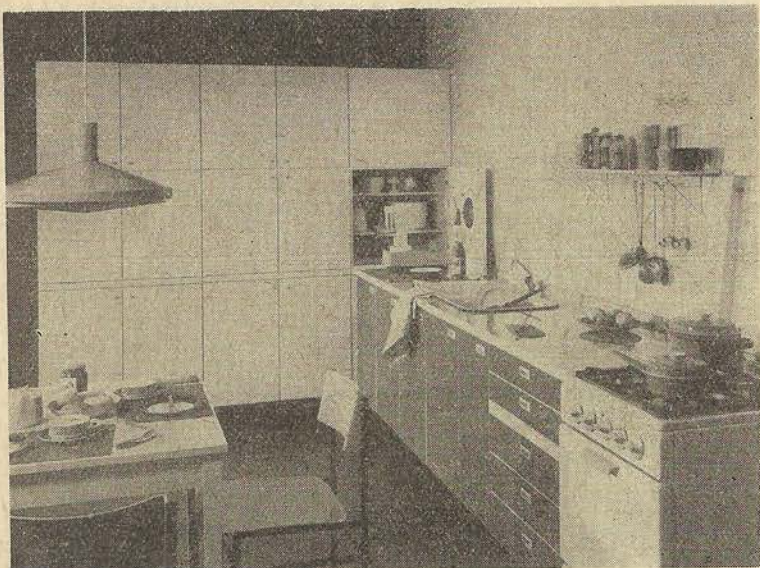
A legújabb DW-program keretében 24 részes garnitúrát alakítottak ki, amely sokféle variációs lehetőséget ad, a legkisebb egyedi bútortól a könyvespolcon és edényszekrényen keresztül egészen a teljes falat beborító egységig. Amellett, hogy funkcionálisan a legkülönbözőbb szükségleteket elégíti ki, kivételében



1—2. ábra. Variálható fal-összeállítás, típus: Wi-We-Wa  
Tervező: BDA Jürgen Schläpke  
Gyártómű: VEB Möbelwerke Wittenberg



3. ábra. Varia bútor, lakószoba és dolgozószoba céljára  
Tervező: J. Nebelung  
Gyártómű: VEB Deutsche Werkstätten  
Hellerau



4. ábra. Variálható lakó-konyha

Tervező: VVB Möbel Entwurfsbüro Dresden-Niedersedlitz  
Gyártómű: VEB Erzgebirgische Holzwerke Schneeberg



5. ábra. Televízió-fotel, lábzsámollyal, műbőr bevonattal

Tervező: Institut für Möbel und Ausbaugestaltung der Hochschule für industrielle Formgestaltung Halle/Burg Giebichenstein Neuentwicklung  
Gyártómű: VEB Deutschen Werkstätten Hellerau

széles változatban kerül előállításra, alkalmazva a felületek nemes furnérokkal való borításától a színes felületkezelésig.

Az „építőköcka rendszer” lehetővé teszi a legcélszerűbb térkihasználást síkban és magasságban. Az egyes elemek szélessége 60—80 cm, tehát a méretugrások 20 cm-esek. Ez lehetővé teszi a bútorok elhelyezését a legkülönbözőbb felületek (fal) mellett is.

A helleraui üzemek Dresda

térségében helyezkednek el, s itt további összevonásokkal tervezik a gyártási kapacitás növelését.

Az összesvonással párhuzamosan folyik a specializálódás is, ami biztosítja a műszaki feltételek javítását és maximális kihasználását.

A lakószobák mellett nagy sikere volt még a kiállításon a kárpitozott bútoroknak, amelyek forma, bevonat és szerkezet te-

kintetében egyaránt a legkorszerűbb kivitelben készültek. A legszebb kárpitozott bútorok az Olsa—Rabenau-i bútorgyárban, a Cottbus-i kárpitosárugyárban, valamint a Waltheim-i ülőbútorgyárban készültek.

A modern konyhabútorok nagy feltűnést keltettek a vásáron. Az egyes típuselemek jól átgondolt kiképzése és modulméretezése lehetővé teszi, hogy elektromos konyhaeszközök — tűzhely, mosogatógép, hűtőszekrény — beépítésre kerüljenek, anélkül, hogy annak egységét megbontanák. Lehetőség van a különböző alkotóelemek változatos felhasználására is. A tervezőknek arra is volt gondjuk, hogy ne csak a különböző méretű konyhákban biztosítsák a berendezés tetszetős elhelyezését, hanem a háziasszony munkáját is megkönnyítsék. A bemutatott konyhabútorokat az Eschebach-i, Klosterfeld-i, Schmeideberg-i és Radeberg-i gyárak készítették.

### Bútorgyárak közös exporttevékenysége

A lipcsei vásár alkalmából ismerkedhettünk meg egy újfajta egyesüléssel, a thüringiai Bútor-export Kft-vel. A Kft korlátolt felelősségű társaságot jelent, s egyike az államosítás előtti vállalati formáknak. Németül GmbH rövidítéssel jelzik. Az adott konkrét egyesülés 1967. jan. 1-én jött létre 5 különböző vállalat társulásából a Gera-i járásban. Az egyesülés célja: a külkereskedelem vonalán közösen folytatni a piac- és konjunktúrakutatást és javítani a fogyasztói szolgálatot.

A thüringiai Kft — értékesítő szervezet; a közös piacutatás következményeként jelentkező igények e szervezeten keresztül gyorsabban realizálhatók és a legracionálisabban eloszthatók a megfelelő üzemek között. Ily módon bizonyos változásokat könnyebben lehet realizálni, figyelembe véve a külföldi megrendelő kívánságait, legalábbis ami a formai kialakítást és a szállítmányok nagyságát illeti.

A thüringiai Bútor-export Kft-hez a környékből további bútor-

gyárak is csatlakoznak. Gyártmányaik közül a Szovjetunióba, Magyarországra, Hollandiába és Nyugat-Németországba exportálnak.

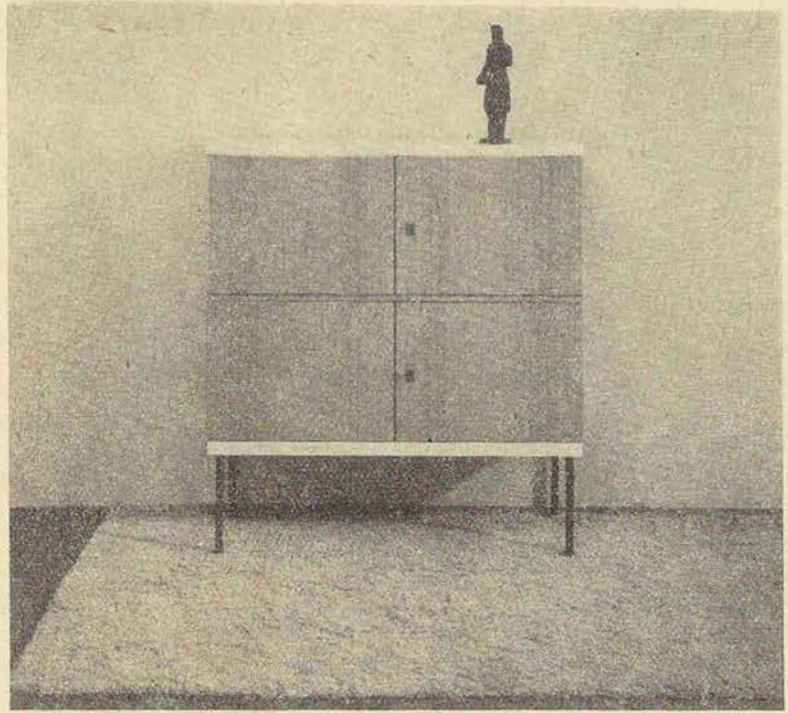
### Faanyag és furnér 11 országból

Az UNION kiállítási csarnokban nemcsak a vendéglátó ország mutatta be legszebb bútorigipari termékeit, hanem a Lengyel Népköztársaság és Jugoszlávia is kiállította gyártmányait. A Grassi Múzeumban Dánia kiváló minőségű bútorából láthattunk kisebb bemutatót.

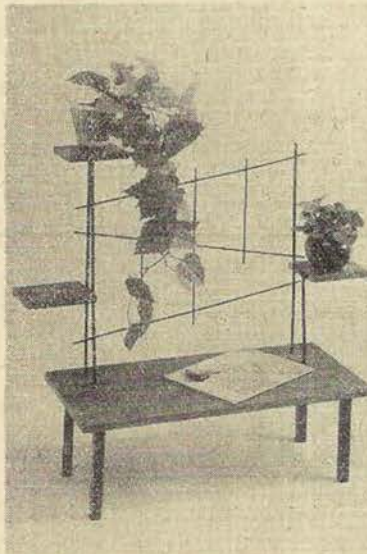
Az UNION kiállítási csarnokban azonkívül bemutatták — igen izléeses formában — 11 ország fűrész- és lemezipari üzemében gyártott, a bútorgyártásban alkalmazott ahaza és exota faanyagokat és furnérokat. Az NDK fűrészipara mellett Belgium, Dánia, Franciaország, Nagy-Britannia, Görögország, Ausztria, Svájc, Nyugat-Németország, Nyugat-Berlin, valamint Finnország szakkereskedői kínálták a szebbnél szebb furnérokat és lemezeket.

### 1968. évi lipcsei őszi vásáron

Az évről évre emelkedő export tevékenység, valamint a hazai igények növekedése arra ösztönzi az NDK bútorigiparának vezetőit, hogy a jövőben az iparág nemzetközi rangjának meg-



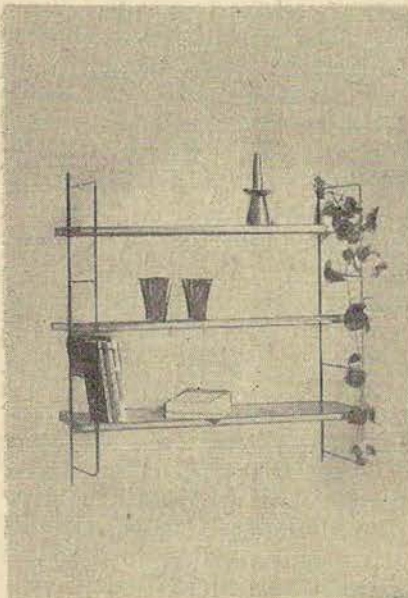
6. ábra. Korszerű egyedi kisbútor, Dehafol borítással



8. ábra. Modern vonalú, fémmel kombinált virágtartó

felelően tovább fejlesszék kiállításukat. Ezért 1968-tól kezdve megszüntetik az évenként kétszeri bemutatót, viszont a jelenlegi UNION kiállítási csarnok 2400 m<sup>2</sup>-es bemutatótermével szemben, a műszaki vásár területén egy 7000 m<sup>2</sup>-es önálló bemutató termet létesítenek. A megnagyobbodott kiállítási terület lehetővé teszi az NDK bútorigiparának az eddiginél reprezentatívabb bemutatását, s azt is, hogy több külföldi kiállító vehessen részt a bútorkiállításon.

Ez az új elgondolás bizonyára még színesebbé és még hasznosabbá teszi nemcsak a hazai, hanem a kiállítást látogató külföldi szakemberek számára is a lipcsei nemzetközi vásárt.



7. ábra. Falra akasztható fémtartós polc



9. ábra



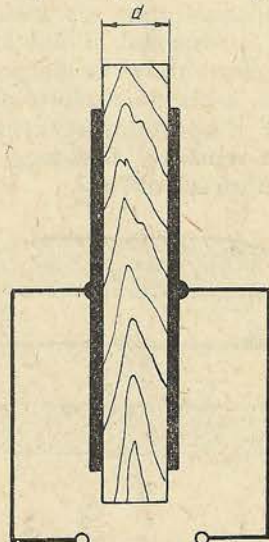
## A Faipari Kutató Intézetben tervezett és kivitelezett ipari mérőműszerek

## I.

### Dielektrikus faforgács- és kenderpozdorja nedvességmérő

#### Bevezetés

A faforgács- és kenderpozdorjalap-gyártó üzemekben a címszóban nevezett alapanyagok nedvességtartalmának meghatározására jobbra a kiszáritásos mérési eljárást alkalmazzák. Az eljárás ismert hiányosságai közül e helyen csupán a túlzott időigényt (45—75 pere) kívánjuk kiemelni, valamint azt a kedvezőtlen körülményt, hogy már a  $\pm 0,5\%$  pontossággal való mérés is gondos előkészítést, s a vizsgálat nagy körültekintéssel való levezetését igényli. Üzemi viszonyok között e hátrányos tulajdonságok oly módon éreztetik hatásukat, hogy az alapanyag-minta vétele és a nedvességtartalom megállapítása közötti idő hosszúra nyúlik, s így az esetleg szükségessé vált korrigálások (száritóhőmérséklet, száritási idő) tetemes időkéséssel hajthatók végre. Ezen időkésés káros technológiai következményei az iparban jól ismertek, így azoknak részleteivel nem kívánunk foglalkozni. Tényként rögzítjük csupán, hogy a száritási paraméterek módosítására irányuló beavatkozás az esetben lehet hatásos, ha a minta vételét követően a mért jellemző — a megállapítani kívánt nedvességérték — azonnal rendelkezésre áll, melynek birtokában a mért jellemző korrigálására irányuló intézkedések időkésés nélkül, azonnal fogantatosíthatók. Egyértelmű, hogy ezen igény kielégítése a kiszáritásos módszer alkalmazásával nem lehetséges. Új mérési módszer kidolgozása szükséges, közelebbről: olyan mérőműszer szerkesztendő, melynek segítségével a gyártási folyamatból kivett minta nedvességtartalmának megállapítása közvetlen leolvasással eszközölhető. Ezt a célt kívánja szolgálni a Faipari Kutató Intézet által tervezett és kivitelezett — dielektrikus működésű — faforgács- és kenderpozdorja-nedvességmérő, melynek



1. ábra. Síkkondenzátor

jellemző tulajdonságairól e tanulmányban kívánunk rövid tájékoztatást adni.

#### 1.1. A dielektrikus nedvességmérés alapelvei

Az elektrosztatika Gauss-tétele segítségével levezethető, hogy két egymással szemben  $d$  távolságra elhelyezett,  $A$  felületű síkkondenzátor  $C$  kapacitása a villamos térben elhelyezett anyag  $\epsilon_r$  relatív dielektromos állandójának függvénye.

Képletesen:

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} \quad (1)$$

A síkkondenzátor mérőterét az 1. ábra szerint higroszkópos anyaggal (tömörfa, faforgács, kenderpozdorja stb.) kitöltve,  $\epsilon_r$  alakulását — feltételezve a kondenzátort tápláló feszültségforrás frekvenciájának állandóságát — lényegében két változó: az  $U$  nedvességtartalom és a  $\gamma$  térfogatsúly befolyásolja. E kapcsolatot funkcionális alakban felírva:

$$\epsilon_r = k_1 f(U, \gamma) \quad (2)$$

(2) egyenletet helyettesítve (1)-be, figyelembe véve, hogy egy adott kondenzátor-elrendezés esetében  $A/d =$  állandó, továbbá, hogy  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} =$  constans:

$$C = K_1 f(U, \gamma) \quad (3)$$

Tömörfa esetében (3) egyenlet második változójának kiküszöbölésére nincs lehetőség. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a mért kapacitásérték az illető faanyag nedvességtartalma mellett annak fajától is függ. Egy erre a célra szerkesztett dielektrikus fanedvességmérő mutatós-műszeréről leolvasott %-értékek tehát a hitelesítő (normál-) fafajtól való eltérés estében korrekciót igényelnek. E hátrányos tulajdonság szolgál magyarázatául annak a ténynek, hogy a dielektrikus nedvességmérési eljárások iparágunkban ez ideig nem tudtak elterjedni.

Faforgács és kenderpozdorja esetében a feltételek lényegesen kedvezőbbek alakulnak, mint a tömörfánál, tekintve, hogy itt a mérőterbe betöltött alapanyag térfogatsúlyának állandóságát egyszerű súlybeméréssel biztosítani lehet. A  $\gamma =$  constans feltétel kielégítésével viszont a (3) egyenlet az alábbi alakot veszi fel:

$$C = K_2 f(U) \quad (4)$$

az az a síkkondenzátor kapacitása csupán a mérőteret kitöltő faforgács, illetve kenderpozdorja nedvességtartalmának függvényében változik.

A (3), illetve (4) funkció konkrét alakjának kifejtésével, itt nem kívánunk foglalkozni. Megemlítjük csupán, hogy  $U$  és  $\gamma$  növekedésével  $C$  emelkedik.  $\gamma$ -t paraméterül választva, a  $C = K_2 f(U)$  funkció kb. a rosttelítettségi határig parabolikus karakterrel bír. A függvénygörbe a 0—3% intervallumban jelentéktelen mértékben emelkedik, a 3—30% tartományban viszont a meredekség rohamos növekedése jellemző. 30% felett a meredekség ismét csökken, s a függvénygörbe aszimptoti-

kusan közeledik a víz dielektromos állandója által definiált kapacitásértékhez.

A higroszkópos anyagok fontos jellemzője a dielektrikus veszteségi tényező. A veszteségi tényező ( $\operatorname{tg} \delta$ ), hasonlóan, mint a dielektromos állandó, a nedvességtartalomtól intenzív függőséget mutat.

A  $\operatorname{tg} \delta = f(U)$  funkció elemzését megelőzően szükséges a veszteségi tényező fogalmának rövid körvonalazása.

Ha az 1. ábrán látható síkkondenzátor elektrodái közül eltávolítjuk az anyagot, úgy egy légekondenzátorhoz jutunk, mely a dielektrikus tulajdonságok tekintetében jó közelítéssel az ideális, veszteségmentes kondenzátorral válik ekvivalenssé. Váltóáramú körben az ideális kondenzátoron átfolyó áram a kondenzátor sarkain fellépő feszültséghez képest pontosan  $90^\circ$  eltérést mutat. E tulajdonság jut kifejezésre a komplex számtási módban, mely szerint

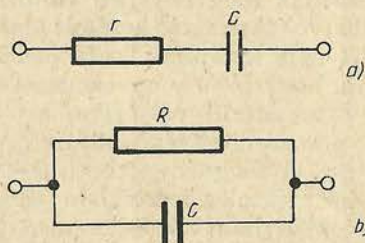
$$E = \frac{I}{j\omega C} = -j \frac{I}{\omega C} \quad (5)$$

A képletben  $E$  a feszültség,  $I$  a kondenzátoron átfolyó áram,  $\omega$  a körfrekvencia,  $C$  a síkkondenzátor kapacitása. A  $-j$ -vel való szorzás a  $90^\circ$ -os fáziseltérésre utal.

Az elektrodák közé visszahelyezve az anyagot, a villamos energia egy része az anyagban hővé alakul, melynek fedezésére a kondenzátor wattos teljesítményt vesz fel. Ennek következtében az áram és feszültség közötti szög nem  $90^\circ$ , hanem annál kisebb. Azt a szöget, amennyivel kisebb, a kondenzátor veszteségi szögének, s ezen szög tangensét a kondenzátor veszteségi tényezőjének nevezik. Minél nagyobb a higroszkópos anyag nedvességtartalma, annál nagyobb a felvett wattos teljesítmény, vagyis annál nagyobb a veszteségi szög, illetőleg a veszteségi tényező.

Az áramköri számításoknál a veszteségek egyértelmű bevonása rendkívül nehéz feladat. Kielégítő eredmény érhető el azonban a kondenzátor helyettesítő modellekkel való megközelítésével. A 2. ábra szemlélteti a két szokásos modellt, mely szerint a veszteségeket egy ideális kondenzátorral sorba, illetve párhuzamba kapcsolva ellenállással vesszük tekintetbe. A soros kapcsolás a hozzávezetők és a fegyverzetek, míg a párhuzamos az átvezetési veszteségeket tükrözi.

Higroszkópos dielektrikumoknál (mint pl. a tömörfa, faforgács, kenderpozdorja stb.) a párhuzamos modell figyelembevétel helyes, minthogy ily módon a nedvességtartalom emelkedésével a veszteség — közelebből a söntölő hatás — növe-



2. ábra. Veszteséges kondenzátor helyettesítő modellje a), soros, b), párhuzamos modell

kedése szemléltetően jut kifejezésre. Felírva ugyanis a három mennyiség —  $\operatorname{tg} \delta$ ;  $C$ ;  $R$ - közötti összefüggést (a frekvencia állandóságát itt is, mint a dielektromos állandó vizsgálatánál constansnak feltételezve):

$$\operatorname{tg} \delta = K_3 \frac{1}{RC} \quad (6)$$

Ismeretes, hogy a higroszkópos anyagoknál a nedvességtartalom növekedésével az elektromos ellenállás ( $R$ ) esik. A (6) összefüggés értelmében viszont  $R$  csökkenése a veszteségi tényező növekedését eredményezi.

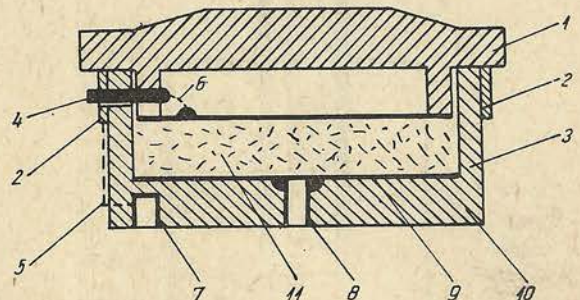
Összefoglalva a higroszkópos anyagok dielektrikus tulajdonságaival kapcsolatosan leírtakat, megállapíthatjuk, hogy ezen anyagoknál a nedvességtartalom megváltozásával mind a dielektromos állandó, mind a veszteségi szög változást szenvednek.  $U$  emelkedésével  $\epsilon_r$  és  $\operatorname{tg} \delta$  egyaránt növekednek. Az  $\epsilon_r = f(U)$  és a  $\operatorname{tg} \delta = f(U)$  funkció konkrét alakjának ismeretében tehát a nedvességtartalom mérése megvalósítható akár a relatív dielektromos állandó, akár a veszteségi tényező mérése alapján. Alkalmos kapcsolási szisztéma kidolgozásával megoldható a két mérési elv összevonása, s ezen keresztül biztosítható, hogy  $\epsilon_r$  és  $\operatorname{tg} \delta$  egyidejű változásai azonos irányú hatást idézzenek elő.

A teljesség kedvéért szükségesnek tartjuk megemlíteni, hogy mind a dielektromos állandó, mind a veszteségi szög intenzív frekvenciafüggő. E ténynek azonban mérés-technikai szempontból nincs jelentősége, tekintve, hogy egy adott mérőköri elrendezésnél a tápforrás frekvenciáját módunkban áll egy állandó értékben rögzíteni. A (2) és (6) egyenletek felírásánál az  $f = \text{constans}$  feltételezést ezen körülményre alapoztuk.

## 1.2. Mérőkondenzátor

Az 1.1. fejezetben leírtak szerint a higroszkópos anyagok nedvességtartalmának, mint nem villamos mennyiségének mérése villamos mennyiség mérésére vezethető vissza. A villamos mennyiség a mérőkondenzátor kapcsain kapacitás, illetve dielektrikus veszteségi tényező formájában áll rendelkezésre.

A mérőkondenzátornak oly kialakítással kell bírnia, hogy az a vizsgálni kívánt anyag — esetünkben a faforgács-, illetve kenderpozdorja-minta — befogadására, s bizonyos mértékű tömörítésre alkalmas legyen. E követelményeknek leginkább a „csészeelektroda-rendszer” felel meg, melynek elvi felépítését a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. Mérőkondenzátor

A vizsgálni kívánt minta (11) a 3 mérőcsészében egyenletesen terítendő el. Az elterített faforgács-, illetve kenderpodorja-paplan az 1 fedő segítségével préselhető össze. A csésze és a fedő bajonettzár-rendszerrel kapcsolódnak egymáshoz, miáltal a 9 és 10 elektródák egymástól való távolságának állandósága biztosított. (E kapcsolási mód egyébként lehetővé teszi a levizsgált minta gyors ürítését is.) A felső, ún. hideg-elektroda a 6 összekötő vezeték és a 4 érintkező révén kapcsolódik elektromosan a 2 fémgyűrűhöz, ahonnan az 5 fémzalag viszi az összeköttetést a mérőcsésze alján beépített 7 csatlakozóhüvelyhez. A 8 hüvely a 9 meleg-elektrodával közvetlen kapcsolatban van. A vizsgálandó anyaggal megtöltött mérőkondenzátor az utóbb említett két hüvely segítségével dugaszolható a nedvességmérőben kialakított foglalatba.

Itt kívánjuk megadni a mérőkondenzátorra vonatkozó fontosabb adatokat: elektródafelület:

$$A = r^2 \pi = 4,5^2 \cdot \pi = 63,5 \text{ cm}^2$$

az elektródák egymástól mért távolsága:

$$d = 1,5 \text{ cm}$$

a mérőkondenzátor kapacitása:

$$C_0 = 8 \text{ pF}$$

a bemérendő minta súlya:

$$G = 15 \text{ g.}$$

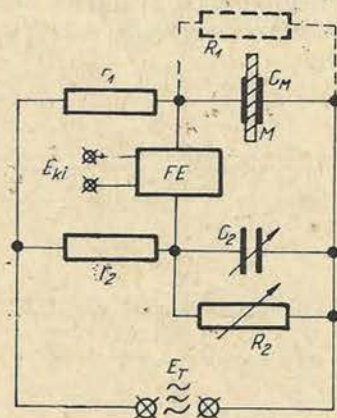
A megadott adatokból kiszámítható, a mérőtérben foglalt faforgács-, illetve kenderpodorja-paplan térfogatsúlya:

$$\gamma = 0,236 \text{ g/cm}^3.$$

### 1.3. Mérőkör

Az eddigiekben leírtak szerint a higroszkópos anyagok nedvességtartalmának mérési problémáit a villamos kapacitás, illetve a dielektrikus veszteségi tényező mérésének problémáivá egyszerűsítettük.

A két mennyiség műszeres indikálására sok eljárás ismeretes, esetünkben azonban a hídkapcsolásos megoldás felhasználása a legcélszerűbb. E kapcsolással elérhető, hogy  $\epsilon_r$  és  $\text{tg } \delta$  egyidejű változásai azonos irányú hatást idézzenek elő, s ezáltal, hogy a mérőkondenzátort magában foglaló híd alapérzékenysége jelentős mértékben növekedjék. Vegyük szemügyre ugyanis a 4. ábrát.



4. ábra. Kapacitás és veszteségi tényező-mérőhíd

Tételezzük fel, hogy a híd teljes kiegyenlített állapotban van, tehát  $E_{ki} = 0$ . A kiegyenlítés után változtassuk meg az  $M$  minta nedvességtartalmát egy  $+\Delta U$  értékkel. A nedvességtöbblet hatására  $C_M$  kapacitása  $\Delta C_M$ -mel megnövekszik, melynek következtében az  $FE$  fázisdetektor kimenőkapcsain egy  $+\Delta E_{ki1}$  elhangolási feszültség jelenik meg. Láttuk, hogy a nedvességtartalom megváltozásával, a kapacitás mellett, a veszteségi tényező is változást szenved. Adott esetben  $\text{tg } \delta$  növekedett, tekintve, hogy  $U$  emelkedése révén  $R_1$  értéke csökkent (lásd a 6. egyenletet). A  $-\Delta R_1$  ellenállásváltozás viszont, éppen úgy, mint a  $+\Delta C_M$  kapacitásváltozás, pozitív irányú,  $+\Delta E_{ki2}$  elhangolást eredményez. Így az összehangolás:

$$\Delta E_{\delta} = \Delta E_{ki1} + \Delta E_{ki2} \quad (7)$$

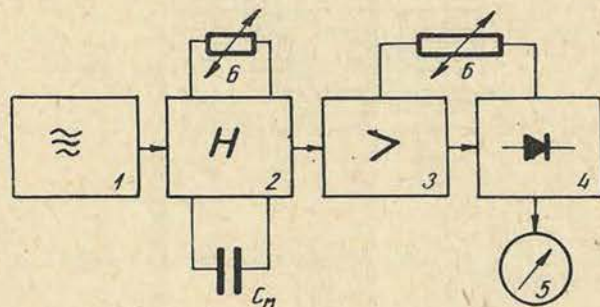
Végősoron tehát megállapíthatjuk, hogy  $\epsilon_r$  és  $\text{tg } \delta$  növekedése azonos hatást, a híd pozitív irányú elhangolását idézi elő.

A nedvességtartalom csökkenésével  $\epsilon_r$  és  $\text{tg } \delta$  esik, azaz

$$\Delta E_{\delta} = -\Delta E_{ki1} - \Delta E_{ki2} \quad (7a)$$

vagyis az azonos hatás a híd negatív irányú elhangolásában jelentkezik.

A továbbiakban áttérünk a mérőkör szerkesztési problémáinak ismertetésére. A mérőkör az alábbi, egymástól elkülöníthető egységekből építhető fel (lásd az 5. ábrát is):

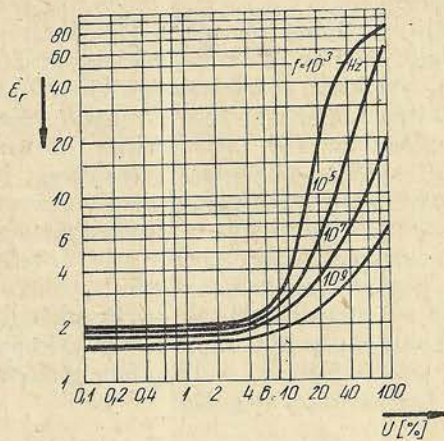


5. ábra. Mérőkör

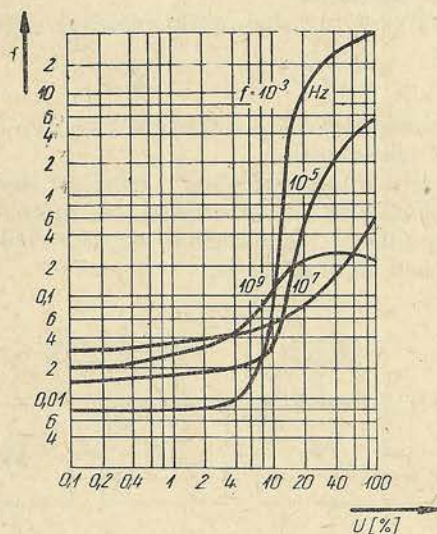
1-generátor, 2-mérőhíd, 3-erősítő, 4-egyenirányító, 5-mutatós műszer, 6-hőfokkompenzáló egységek

1. generátor,
2. mérőhíd,
3. erősítő,
4. egyenirányító,
5. mutatós-műszer,
6. hőfokkompenzáló egységek.

Különös gondtal kell eljárni a mérőhíd tápláló generátor frekvenciaértékének megválasztásánál. Említettük ugyanis, hogy mind a dielektrikus állandó, mind a veszteségi tényező intenzív frekvencia függő. Az  $\epsilon_r = f(U, f)$  és a  $\text{tg } \delta = f(U, f)$  grafikonokat (melyeket egyébként W. Trapp és L. Pungs vettek fel sugármetszett tömör lúcminták esetében) a 6. és 7. ábrával adjuk. Mint látható, a frekvencia növekedésével a  $\partial \epsilon_r / \partial U$ , illetve a  $\partial \text{tg } \delta / \partial U$  hányados rohamosan esik. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a magasabb frekvenciák irányában a mérőkondenzátor egységnyi nedvességváltozásból eredő kapacitás, illetve veszteségi



6. ábra.  $\epsilon_r$  változása a nedvességtartalom és frekvencia függvényében



7. ábra.  $\operatorname{tg} \delta$  változása a nedvességtartalom és frekvencia függvényében

tényező változása csökkenő tendenciájú. A hidat tápláló generátor frekvenciáját tehát elvileg célszerű lenne a hangfrekvenciás tartomány alatt megválasztani. Ennek viszont ellentmond az a körülmény, hogy a mérőkondenzátor kis kapacitása (8 pf) következtében egy minimális hídérzékenység tényével kellene számolnunk. Ezen egymásnak ellentmondó szempontok természetesen egy célszerű kompromisszum alkalmazását teszik szükségessé.

A legkedvezőbb frekvenciaérték meghatározásánál elvileg az analitikus módszer is célravezető lehet. Adott esetben azonban, a rendkívül sok változóra való tekintettel, nem utolsó sorban a változók kevésbé pontos körülhatárolhatósága miatt, a kísérleti út gyorsabb, egyben biztonságosabb is.

A kísérleti módszer leírásának mellőzésével itt csupán a végeredmény közlésére szorítkozunk. Eszerint a hidat tápláló generátor optimális frekvenciája:

$$f_0 = 30 \text{ KHz.}$$

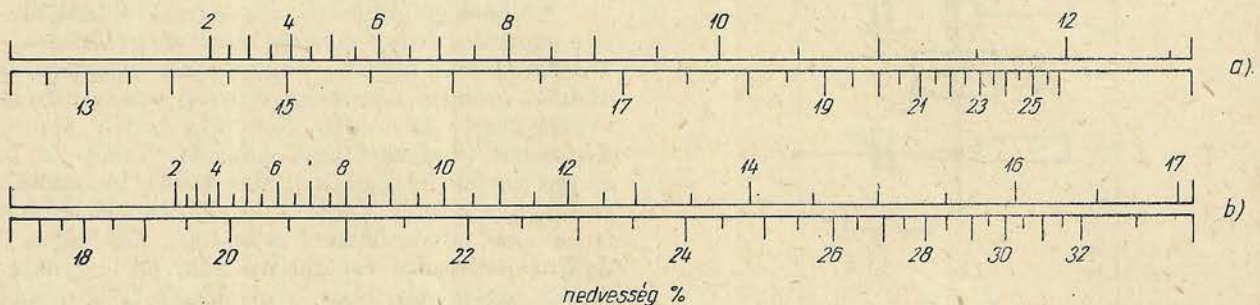
A mérőkör további blokkjainak méretezési menete az elektronikából jól ismert, így az ezzel kapcsolatos részletekre nem kívánunk kitérni. Megemlítjük csupán, hogy a generátor és az erősítő tranzisztorokkal működik, az egyenirányítást félvezető diódák hajtják végre. Az elektronikus egységek hőmérséklet hibáinak kompenzálása ún. tárcsa-termisztorokkal történik, míg a mérőkondenzátor hőmérséklet hibáit egy, a mérőkondenzátor foglalatára ragasztott lap-termisztor egyenlíti ki.

#### 1.4. A nedvességmérő kalibrálása

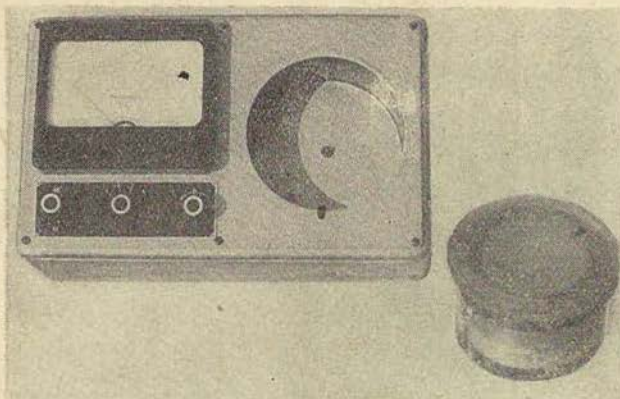
A bevezetőben már említettük, hogy az ipar olyan nedvességmérőkre tart igényt, melyek segítségével a gyártási folyamatból kivett minta víztartalmának megállapítása időkésés nélkül, egyszerű leolvasással eszközölhető. E követelményt hivatott kielégíteni a mérőkörbe kapcsolt mutatóműszer.

A mutatóműszer leolvasó skálájának nettó %-ban való kalibrálása a kiszáritásos nedvességmérési eljárás felhasználásával történt. A skálakaraktert kenderpozdorja és faforgács esetére a 8. ábra szemlélteti.

Mint látható, a leolvasó skála osztásközei egyenlőtlenek, mely tulajdonság az  $\epsilon_r = f(U)$ , illetve  $\operatorname{tg} \delta = f(U)$  függvények jellegéből természetesen egyértelműen következik. Megfigyelhető azonban az is, hogy az osztásközök kenderpozdorjánál valamivel ritkábbak, mint faforgács esetében, azaz, hogy a műszer nedvességérzékenysége tekintetében az előbbi anyag javára eltérések mutathatók ki. Ennek nyilvánvaló magyarázata az, hogy a kenderpozdorja dielektromos állandója és veszteségi tényezője valamivel nagyobb, mint a faforgács  $\epsilon_r$ -je és  $\operatorname{tg} \delta$ -ja.



8. ábra. Skálakarakterek  
a) kenderpozdorja, b) faforgács



9. ábra. A nedvességmérő kiviteli alakja

### 1.5. Üzemeltetés

A 9. ábrával megadjuk a nedvességmérő fényképfelvételét. Az ábra jobb oldalán jól megfigyelhető a mérőkondenzátor, mely a vizsgálandó anyaggal való feltöltés után a műszerdoboz jobb felén kialakított foglalatba dugaszolással csatlakoztatható.

A műszer üzembe helyezése a kezelőtábla bal oldalán látható „BE” gombbal eszközölhető. Az üzembe helyezést követően a keresett nedvességtartalom egyszerű leolvasással állapítható meg. A kívánt méréshatár a középső, ún. helyzetkapcsolóval állítható be, 3-as állás az alacsonyabb, 4-es állás a magasabb nedvességtartománynak megfelelő méréshatár (lásd még a 9. ábrát). A műszer adjusztírozása (hitelesítése) a helyzetkapcsoló 2-es állásában hajtható végre. Az adjusztírozás természetesen üres mérőkondenzátorral történik, mely műveletnél a „BE”-gomb megnyomását követően a leolvasó-műszer mutatójának egy, a végkitérés környékén bejelölt vonalra kell ráállnia. Amennyiben ez nem így lenne, úgy a korrigálás a kezelőtábla jobb oldalán látható gomb elforgatásával végezhető el.

A mérőműszer tápforrását 2 db közönséges „lapselem” szolgáltatja. A „BE”-gomb által biztosított pillanatüzemeltetés a telepek hosszú élettartamát garantálja. Kimerülés esetén a telepek a műszer hátlapjának levételével kényelmesen cserélhetők. A csere akkor válik esedékessé, ha a helyzetkapcsoló 1 állásában a műszermutató egy, a skála kb. 3/4 részén bejelölt vonalig már nem képes kitérni.

### 1.6. Alkalmazási terület, specifikus adatok

Az ismertetett nedvességmérő elvileg bármely higroszkópos anyag víztartalmának megállapítására alkalmazható. Tekintve azonban, hogy az illető alapanyag szerint a dielektrikus tulajdonságokban bizonyos eltérések mutatkoznak, a skálakarakterek is különbözni fognak egymástól.

Faipari vonatkozásban, mint alapanyag, a faforgács és kenderpozdorja vehető számításba. Amennyiben ugyanazon mérőműszert kívánánk felhasználni a két anyag nedvességtartalmának meghatározására úgy az egyik esetében feltét-skálát kellene alkalmaznunk. (Négy skálának egy leolvasó-táblára való felvitele ui. technikai nehézségekbe ütközik.) A gyakorlatban azonban erre nincs szükség, minthogy az egyes lemezgyártó üzemek vagy tisztán faforgácsot, vagy tisztán kenderpozdorját dolgoznak fel. Ebből eredően célszerű a mérőműszer leolvasó-skáláját vagy faforgácsra, vagy kenderpozdorjára kalibrálni.

A továbbiakban rátérünk a Faipari Kutató Intézet által tervezett és kivitelezett faforgács- és kenderpozdorja-nedvességmérő specifikus adatainak ismertetésére.

#### A) Faforgács-nedvességmérő

Méréshatár: 2—32%, két sávban

I. sáv: 2—17%

II. sáv: 17—32%

Pontosság: I. sávban kisebb  $\pm 1\%$  abs.-nál

II. sávban kb.  $\pm 1\%$  abs.

Alkalmazható fafaj: fenyő, cser, lágy lombosok

Szemcseméret: fűrészportól 30 mm-ig

A mérés maximális időigénye: 1...1,5 perc

Tápforrás: 2 db 4,5 V-os lapselem

Áramfelvétel: 15 mA

Súly: 3,5 kg.

#### B) Kenderpozdorja-nedvességmérő

Méréshatár: 2—26%, két sávban

I. sáv: 2—13%

II. sáv: 13—26%

Pontosság: mint a faforgácsnál.

Szemcseméret: 0,5—30 mm-ig

Időigény-tápforrás-áramfelvétel-súly: mint a faforgácsnál.

A nedvességmérőket gyártja és forgalomba hozza a

FAIPARI KUTATÓ INTÉZET  
BUDAPEST

**Lapunk példányonként megvásárolható:**

**V., Váci utca 10,**

**VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti**

**hírlapboltokban**



1966. október hó 18-án ünnepélyes keretek között helyezték üzembe Szegeden a Szegedi Ecset- és Seprőgyár új létesítményét, az ország legkorszerűbb seprőgyárát.

Az új seprőgyár létesítését az indokolta, hogy a régi üzem, — amely még a múlt században kisipari formában, kis műhelyek keretében kezdte meg a tevékenységét — a növekvő termelés mellett már régen nem felelt meg a követelményeknek. A gyár államosítása óta a fejlődés gyorsütemben haladt előre és az 1950-es években a termelést komolyan gátolta a korszerűtlen, elaprózott, primitív elhelyezés. A gyár vezetői többször szinte áthidalhatatlan nehézségekbe ütköztek, egyrészt a gyártás folyamatos lebonyolítása tekintetében, az anyag és készáru raktározása vonatkozásában. A szociális és egészségügyi, valamint jóléti és kulturális feltételek még a legminimálisabb igény kielégítésére sem voltak elegendőek, noha a gyártási folyamat az egészségre ártalmas kategóriába tartozik, miután a felhasználásra kerülő cirokszakáll a gyártási folyamatban kénezésen megy keresztül. Ilyen körülmények között mind sürgetőbbé vált egy új, korszerű gyár létesítése, amelyet az összes érdekelt szervek és hatóságok már régen sürgettek, sőt követeltek.

#### Tervezés és kivitelezés

Az új létesítmény tervezése és kivitelezése 1962—1966-ig tartott. A terv elkészítése a tervezőket különleges feladat elé állította. Sem Magyarországon, sem pedig a szomszédos országokban korszerű seprőgyár nem működik, ezek a gyárak szintén még a felszabadulás előtti időben

alakultak, nagyüzemi gyártásról aligha lehet beszélni. Ezért a gyár vezetői a saját elképzelésüket és elgondolásukat ismertették a tervezőkkel, akik az üzem sajátosságait és az új, korszerű nagyüzemi gyártási követelményeket összekapcsolva dolgozták ki a programot, a tervet és a műszaki dokumentációt. A tervezési munkálatokat az ÉM Szegedi Tervezőiroda dolgozói végezték, a kivitelezési munkálatokat pedig az ÉM Csongrád megyei Építőipari Vállalat hajtotta végre. A beruházás sikeres lebonyolításának egyik feltétele volt, hogy a tervezők, a kivitelező és a megrendelő vállalatok között állandó szoros kapcsolat álljon fenn és minden egyes felmerülő akadály leküzdésére az érdekelték gyorsan és eredményesen tudjanak dönteni. A tervezők munkáját dicséri, hogy olyan elrendezési tervet készítettek, amely megfelelt a korszerű gyártástechnológiának, jelentősen lerövidítette az alapanyag előkészítésének a késztermékekig való útját és ezzel egyik alapvető követelményt sikeresen oldották meg, amely az anyag, félkész- és készáru mozgásának meggyorsulásához vezetett.

Ez egyben lehetővé teszi a nagyszériás gyártási folyamatot és a technológiai sorrendiség betartását. Külön ki kell emelni, hogy a technológiai terv elkészítését a Könnyűipari Minisztérium Helyiipari Kutató Intézete munkatársai végezték és ezzel jelentős segítséget nyújtottak a tervezőknek. A Csongrád megyei Építőipari Vállalat a kivitelezési munkálatokat határidőre és jó minőségben végezte el.

Az új létesítmény beruházásának értéke: 19 millió forintot tesz ki, mely összeget beruházási hitelkeretből folyósították.

## Az új gyár legfontosabb műszaki feladatai

Az új seprőgyár 5283 m<sup>2</sup> területen helyezkedik el. Ebből a termelést közvetlen szolgáló üzemi terület: 2835 m<sup>2</sup>. Az új létesítmény 14 960 lég-m<sup>3</sup>.

Az üzem elrendezése: az anyagtárolótól a késztermék raktározásáig egyszintű, míg az irodahelyiségek egy emeleten kerültek elhelyezésre. A létesítménynek modern vonást kölcsönöz az a körülmény, hogy a földszinti üzemépületre kockaszerűen építették rá az irodáépületet.

## Fontosabb termelési adatok

Az új létesítménynek egyik legnagyobb jelentősége, hogy nem a jelenlegi termelési volumen és a jelenleg foglalkoztatott dolgozók számát vette alapul, hanem a várható és reális perspektivikus fejlődést is szem előtt tartotta. Jelenleg az üzem éves cirokseprűtermelése: 850 000 db nagy, és 1 600 000 db kis seprű. Termelési értéke: 32 millió forintot tesz ki. 1967-ben a nagy seprűk száma 180 000 db-bal emelkedik és 1 030 000 db-ot fog kitenni. Az üzem teljes kapacitása 1 500 000 db nagy és 2 000 000 db kézi seprű legyártására alkalmas. E termelési volumen 44 700 000,— Ft-ot tesz ki. Ismerve a külkereskedelem igényeit a kapacitás maximális igénybevétele rövid időn belül meg fog történni, így az amortizáció viszonylag gyors lesz. A teljes kapacitás 500 dolgozóra épül, amely két műszakos üzemeltetést igényel. A fenti termelési adatokból megállapítható, hogy a teljes üzemeltetés időszakában a napi gyártás több mint 10 000 db cirokseprű termelést jelent. Ismerve az országban működő seprőgyárak termelési kapacitását, valamint a külföldön működő seprőgyárak termelési adatait megállapítható, hogy az új gyár nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi viszonylatban is a legnagyobb ilyen jellegű üzem lesz.

Az évente felhasználásra kerülő legfontosabb alapanyagokból mintegy 210 vagon cirokszakkál és kb. 5 millió db seprűnyél előállítását igényli a gyártási program. Míután a feldolgozásra kerülő seprűlécek csak egy része felel meg az export követelményeinek, a termelés során keletkező belföldi minőségű seprűnyél kooperációban más seprőgyárak részére kerül átadásra.

A fenti adatokat egybevetve megállapítható, hogy az új seprőgyár az iparágban elsőnek valósítja meg a nagy szériában történő seprűgyártást.

## Korszerű gyártástechnológia

Az új létesítménnyel egyidejűleg nagy gondot fordítottak arra, hogy a régi, elavult, korszerűtlen gyártástechnológiával szemben az exportkövetelményeknek megfelelő, magas kultúrájú gyártástechnológiát valósítsanak meg. A hagyományos seprűgyártási munkafolyamatok szinte teljes egészében kézimunka jellegűek voltak, ami azt jelentette, hogy az anyag előkészítése, a seprű kötése és varrása, valamint a készáru kikészítése manuálisan, rendkívül nagy fizikai munkaerő kifejtéssel történt. Az új gyártástechnológia

csaknem teljes egészében mechanizálta a gyártási folyamatot és ezzel javította az előállított termékek minőségét, a gyártási költségek jelentős csökkentését, a termelékenység növekedését eredményezte. Az új gyárba beérkező cirokszakkál pácolása és kénezése, az új kénezőkamrákban történik, ahol nagyteljesítményű ventilátorok megóvják az ott dolgozók egészségét az ártalmas kéndioxid hatásától. A kamrából kikerülő cirokszakkál egy munkaterembe kerül, ahol 33 — a gyár saját rezsijében kivitelezett — kötőgépen végzik a legnehezebb fizikai munkát jelentő kötési műveleteket, s így a seprűkötőknek sokkal könnyebb és kevésbé megerőltető munkát kell végezniük. A megkötött seprűk 9 db importból származó seprűvarrógépre kerülnek, ahol a varrási munkálatokat teljes egészében a gépek végzik. A seprűk kikészítése, levágása, magozása szintén új gépeken történik. A gyár vezetői most foglalkoznak azzal a gondolattal, hogy a cirokszakkál szortírozását, méretrevágását és a késztermékek levágását korszerűbb eszközökkel végezzék és ehhez az olaszországi Dal Masinó cég már tett is ajánlatot a szükséges gépek leszállítására vonatkozólag. Az elkészített cirokseprűk szárítására, a tervezők új korszerű szárítóberendezéseket terveztek.

A nagy tömegű anyagmozgatás, valamint a félkész és késztermék továbbítására villanytarogcák és belső anyagmozgató kocsik állnak rendelkezésre, így tehát az egész gyártási folyamat ma jóval kisebb munkaerő ráfordítással történik, mint korábban.

## Szociális, jóléti és kulturális létesítmények

A gyár dolgozói részére megfelelő szociális, jóléti és kulturális létesítmények készültek.

Az üzem minden dolgozója részére a napi munka befejezése után a szükséges zuhanyozó és öltözőhelyiségek állnak rendelkezésre. Az üzem el van látva rendelővel, korszerű étkezőhelyiséggel, klubbal, üzemi könyvtárral. Az új létesítménynek az az előnye, hogy az üzemi terület, a szociális létesítmények és az irodaház, — bár elkülönülnek egymástól, — mégis egy egységet képeznek és így az összkép megfelel az új, modern üzemi létesítmények követelményeinek.

## Az új gyár és a népgazdaság kapcsolata

A Szegedi Seprőgyár korábban is a legnagyobb seprőgyárak közé tartozott, melyek az országban működtek. Kiemelkedő szerepe a gyárnak korábban is, és ma is abban nyilvánul meg, hogy termékei teljes egészében nyugati exportra készülnek.

Magyarország a seprű-exportban előkelő helyet foglal el a tőkés piacon. A magyarországi seprűk iránt az érdeklődés állandóan növekszik, de a régi gyárépületben e növekvő igények kielégítése nem volt lehetséges. Az új gyár jelentős mértékben fokozza az export termelését, ezzel a népgazdaságnak jelentős deviza bevételt biztosít.

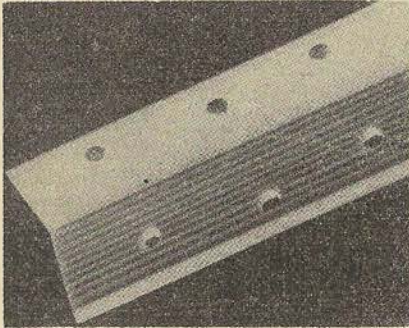


## KÜLFÖLDI HÍREK

### Műanyag sarokcsap

Állandóan időszerű feladat a gyártás egyes munkafázisaiban az új, a jobb és olcsóbb technológiai, valamint műszaki megoldások keresése a faiparban.

Ezek közé sorolható az épületasztalos- és bútorigar területén

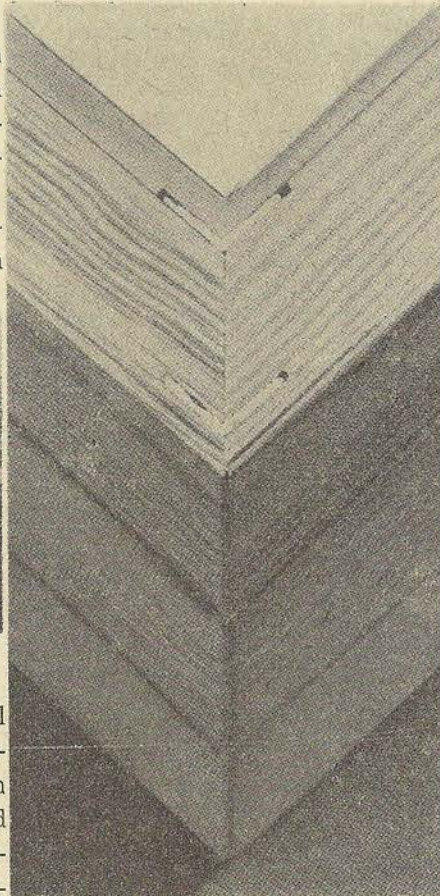


1. ábra. Műanyag sarokcsap

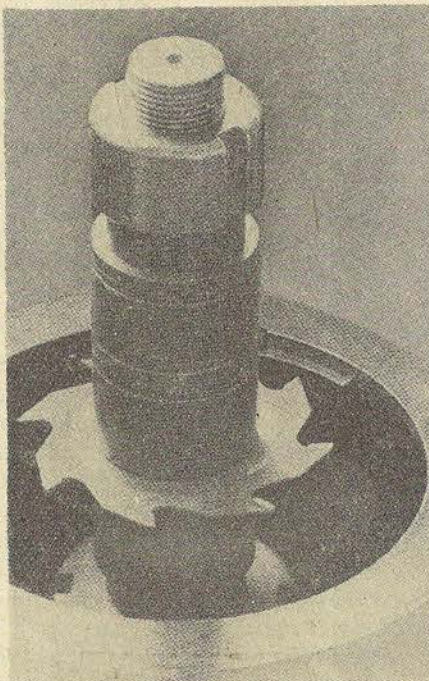
az alkatrészek sarokkötéseinel műanyag sarokcsapok alkalmazása (1. ábra), mely minden üzemszáma számára mind anyagban, mind költségben feltétlenül gazdaságos felhasználást és megtakarítást jelent.

A sarokkötések — mint kötőelemek — alkalmazása a faiparban régóta ismert és jól bevált. A műanyag sarokcsapok újabb előnyöket biztosítanak az ipar számára. Célszerűsége az olcsó árban, a folyóméterben történő gyártásban, valamint a különböző méreteknél való felhasználásban jelentkezik. Fehér és barna színben hozzák forgalomba.

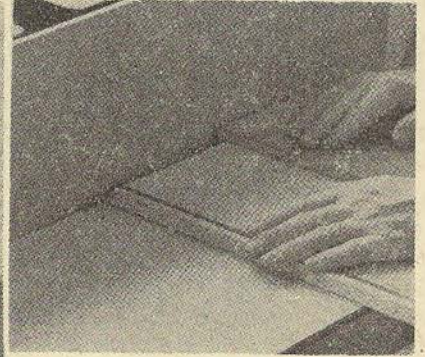
Elmés megoldása, furatos-hornyolt kiképzése, szívóssága és törésállékonysága egyben hosszú élettartamot is biztosít. (A műanyag sarokcsapok rögzítése felhasználási területeitől függően történhet, műanyag ragasztó alkalmazásával, illetve csavarozással. Szerkesztőségi megjegyzés.) Mivel a műanyag sarokcsap vékony, gyengébb fa-vastagsá-



2. ábra. Műanyag sarokcsapokkal kötött alkatrész



3. ábra. Marógépen alkalmazott vidiabetéses körfűrészlap



4. ábra. Horonyvágás a 3. ábrán bemutatott marógépen

goknál is kellő szilárdsággal alkalmazható.

Mivel a szekrény végek (láda, lábazat, ráma, fiókszerkezetek stb.) illesztése 45 fokos, ezért a bútü beszáradás a műanyag sarokcsapokkal kötött alkatrészeknél sem következhet be (2. ábra).

A sarokcsapok azonban nemcsak vékonyfalú anyagoknál, hanem minden méretű favastagságnál egyaránt alkalmazhatók. A vastagabb anyagoknál azonban minden esetben kívánatos a kötést két, vagy több csappal végezni, mely így eben teljes szilárdságot is biztosít.

A csapok szabására kis speciális fűrészgépet alkalmaznak, melynél a folyóméterben levő anyag rögzített, a fűrész viszont mozgatható. Egy vidiabetéses körfűrészlappal a horonyvágás bármelyik marógépen elvégezhető (3—4. ábra).

A műanyagcsapok megjelenése és bevezetése a faiparban széles körű alkalmazásra nyújt lehetőséget és a korszerű gyártástechnológia területén feltétlenül újabb előrelépést jelent.

(Das Shreinerhandwerk, 1967. 2. szám; „Die Kunststoff-Winkelfeder. Ein neues Nationalisierungsmittel”.)

Dr. Jávorfai Tibor

## EGYESÜLETI HÍREK

Az előadás igen érdekes, vetítettképes volt.

A *Bútoripari Szakosztály* márciusi vezetőségi ülésén — többek között — két benyújtott zárójelentés bírálatával foglalkozott. Az egyik zárójelentést *Jósa Jenő* és *Püski Sándor* elvtársak készítették „*A konyhabútorok szerkezeti összeépítése, vizsgálata és bírálata*” tárgy-körből.

A másik munkabizottsági témát *Kiss Sándor* és társai dolgozták ki „*Az iskolabútorok műanyag él-szegély léceinek felragasztása*” tárgyában.

Mindkét témát a szakosztály vezetősége, kisebb módosítási javaslattal elfogadott és jutalmazási javaslattal az elnökség felé továbbította.

A *Bútoripari Szakosztály fiatal Mérnökök és technikusok* március 6-i klubdelutánja *Pártos Andor* főmérnök (Kip. Min. Iparfejlesztési Főosztály) tartott előadást „*A bútoripar fejlesztési célkitűzései a harmadik ötéves terv időszakában*” címmel. Az előadó részletesen ismertette a bútoripar második ötéves tervének eredményeit és a harmadik ötéves terv célkitűzéseit. Felkért hozzászólóként *dr. Barocsi András* „*A beruházás kérdései az új gazdasági mechanizmusban*” témában tartott tájékoztatót. A beszámolókat igen élénk vita követte. Sajnos, a klubnapon mindössze 14 fő jelent meg, ami azt mutatja, hogy a fiatal mérnökök és technikusok múlt évi lelkesedése kissé visszaesett. Jelen tájékoztatónkban is felhívjuk a figyelmet, hogy minden hó első hétfő-

*Jén, délután 5 órakor*, a Tudományos Egyesület helyiségében különböző műszaki és gazdasági problémákról tartunk klubnapot, melyen minden érdeklődő fiatal mérnököt és technikust szívesen látunk.

A *Bútoripari Szakosztály kárpitós szakcsoportja* március 14-én tartott klubnapján *Pápai Károly* elvtárs (Kip. Min.) „*A bútorok új árképzési rendszeréről*”, *Nádai György* elvtárs pedig (Belker. Min.) „*A jugoszláv bútoripar jelenlegi helyzetéről*” tartottak érdekes beszámolót. Mindkét előadást élénk vita követte, a résztvevők több kérdést tettek fel és összehasonlításokat tettek vállalatuk jelenlegi helyzetével.

A *Bútoripari Szakosztály március 21-i klubnapján* *Lázár László* vezérigazgató „*Szervezési problémák a bútoriparban*” címmel tartott vitaindító előadást. Bevezetőjében elmondta, hogy a technológiai fejlesztés mellett a bútoripari vállalatok szervezés vonatkozásában nem léptek megfelelően előre. További eredmények eléréséhez — véleménye szerint — feltétlenül szükség van komoly szervezési intézkedések megtételére. Ismertette elképzeléseit a bútoripari vállalatok szervezéséről, kihangsúlyozva, hogy ezek az ő egyéni elképzelései, mert szervezésre egyértelmű sablont nem lehet adni, azt mindig az adott vállalat helyzete határozza meg. A hozzászólók a téma időszerűségét hangsúlyozva több kiegészítő kérdést és észrevételt tettek fel.

## KÜLFÖLDI HÍREK

### *Bulgária*

A Plovdiv-i vásárral egyidőben ez év szeptember havában a bútorigipari üzemek fejlesztése, s az ezzel összefüggő időszerű kérdések témakörben egyidejűleg konferencia megtartására is sor kerül. A konferencia programjának és anyagának összeállítása folyamatban van. Ismertetésére visszatérünk.

### *Csehszlovákia*

A vásárvárosban Brünnben 1967. május 19—június 4-ig a Csehszlovák bútorigipar kereskedelmi bemutató kiállítást rendez, melynek keretében a már kereskedelmi forgalomban levő bútorokon és berendezéseken kívül a gyártmányfejlesztési program keretében tervezett új gyártmányok is bemutatásra kerülnek.

A vásárral kapcsolatos tájékoztató anyag a „Drevo” szerkesztőségénél igényelhető.

A zólyomi Faipari Főiskola, valamint a pozsonyi Faipari Kutató Intézet 1967. szeptember

18-tól 22-ig tartandó Nemzetközi Tudományos Konferencia anyagát készíti elő, „Időszerű kutatási feladatok és fafeldolgozás a Kárpát-vidéken” tárgykörben.

A konferenciára jelentkezést a „Drevo” szerkesztősége még elfogad.

### *Német Demokratikus Köztársaság*

Drezdában 1967. november hó utolsó napjaiban tudományos napok megrendezésére kerül sor.

\*

Közel egy évi szerelési munka után 1966. december 20-án hőprés alkalmazásával felületkezelt forgácslap gyártó berendezést helyeztek üzembe Lipcsében. A berendezés tervezett kapacitása mintegy 590 000 m<sup>2</sup>/év felületkezelt forgácslap.

*Dr. J. T.*

\* A „Drevo” szerkesztősége (Bratislava, ČSSR), 1967. 2. sz. körlevele alapján.

## KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

### India faiparáról

Indiában az utóbbi években gyorsan fejlődött az elsődleges fafeldolgozóipar. Megszervezésre került a farost- és faforgácslap-gyártás is.

India erdőszültsége 24%, ugyanakkor a túlelű fajokkal borított területe csak 3,3%. 1965—1966-ban az erdőkből közel 20 millió m<sup>3</sup> faanyagot termeltek ki, melynek 45%-a iparifa volt.

A fűrészáru-termelés évről évre növekszik és 1965—1966-ban 1,5 millió m<sup>3</sup> volt, melynek 50%-a túlelű fajokból tevődött össze.

A lemezipar több mint 70 nagyüzemmel és mintegy évi 34 millió m<sup>2</sup> termelési kapacitással rendelkezik. Emelítésre méltó, hogy a lemezipar termelése, az utóbbi 15 évben, több mint ötszörösére növekedett. Jelenleg a lemezipari termékek gyártásához mintegy 50 féle fafajt használnak. A lemezipar további fejlesztése van előirányozva.

Farostlemezt három üzemben állítanak elő. Kettő ezek közül kemény, egy szigetelő farostlemezt termel. Figyelmet érdemel az alacsony termékkibocsátás, mivel az üzemek termelési kapacitásának csupán a 30—35%-át használják ki.

Faforgácslapot egy üzemben állítanak elő, kb. évi 10 000 m<sup>3</sup> mennyiségben. Jelenleg amerikai segítséggel egy újabb faforgácslap-gyárat építenek, mely 1968-ban kezd termelni. Az indiai negyedik ötéves terv szerint a szükséglet faforgácslapból 100 000 m<sup>3</sup>/év lesz.

### A fahulladékok felhasználásának alakulása Nyugat-Németországban

Minden országban céltudatosan törekednek a faanyagok komplex felhasználásának megvalósítására, ezért egyre több területen használják fel a fahulladék anyagokat. Különösen jó eredményeket érnek el ezen a téren az iparilag fejlett országok, melyek faanyagban importra szorulnak. A felhasználás elsősorban a faipar ágazati iparágaiban — a farost- és faforgácslap-iparban — jelentős, melyeket a hulladék faanyagok és az alacsonyrendű faválasztékok feldolgozására szerveztek. Az egyre nagyobb faszegénység és a növekvő faanyagárak rámutattak arra, hogy a fahulladékok importja jelentős gazdasági eredményt ad. Erről egyébként az alábbi adatok is tanúskodnak, melyek a Nyugat-Németországban 1963—1965-ben rendelkezésre álló és felhasznált fahulladékok mennyiségi adatait tartalmazzák. (Forrás: Holz-Zentralblatt 1966. aug. 3. száma.)

| Megnevezés   | Számszerű adatok<br>ezer m <sup>3</sup> |      |      |
|--|---|------|------|
|  | 1963                                    | 1964 | 1965 |
|  | években                                 |      |      |
| Rendelkezésre álló fahulladék mennyisége . . . . . | 3913                                    | 4499 | 4524 |
| Ipari célokra felhasznált: . . . . .               | 2165                                    | 2481 | 2868 |
| ebből:   |   |      |      |
| farostlemezekhez . . . . .                         | 355                                     | 358  | 407  |
| faforgácslapokhoz . . . . .                        | 826                                     | 1095 | 1263 |
| Tüzelési célokra használt . . . . .                | 1748                                    | 2018 | 1656 |
| A fahulladékok export-import alakulása:            |   |      |      |
| export . . . . .                                   | 25                                      | 36   | 49   |
| import . . . . .                                   | 787                                     | 871  | 893  |

## KÖNYVSZEMLE

*Vladimir Rypacek*: „Farontó gombák biológiája” című, VEB „Fischer Gusztáv” jeni kiadóvállalat által közreadott új, értékes mű megjelenéséről számolhatunk be.

A farontó gombák életjelenségeivel foglalkozó mű szerzője az eredetileg cseh nyelven megjelent munkáját német nyelven, teljes átdolgozásban adták ki. A német kiadás szerkesztője az ismert mikológus: *Ernst Jahn* (Tharandt) volt.

A múlt évben megjelent mű a fapusztító gombák károsításának hagyományos és még mindig időszerű ismertetésén kívül, a különböző élősködő (parazita) és a döntött, megmunkált faanyagot támadó és bontó (szaprofita) gombák életjelenségeivel foglalkozik, de tárgyalja a konidiumos gombák szaporodását és fejlődését is.

A könyv jelentős értékét a farontó gombák táplálkozása és anyagcseréje című fejezetben foglaltakban lát-

juk, amelyben a szerző a vonatkozó megfigyelések ismertetésével hozzájárul az alkalmazott mikológiának — mint elvont, de a napi élethez sokrétűen és szorosan kapcsolódó — tudományág fejlesztéséhez.

A faanyagot felépítő vegyületek biokémiai bontása, a fa anyagából táplálkozó gombák hatására a megtámadott faanyagban végbemenő fiziko-mechanikai változásokra vonatkozó megállapítások éppen úgy szerepelnek a műben, mint a különböző élettani tényezőknek a fapusztító gombákra gyakorolt hatások értékeléseinek ismertetése.

Az újonnan átdolgozott mű nagy gondossággal és hozzáértéssel rendszerezve ismerteti mindazokat a mikológiai megfigyeléseket, melyekkel mind a gyakorlati, mind pedig a gyakorlati faanyagvédelmi munkánk során találkozunk, s amelyek a nemzetközi szimpoziumok résztvevőit széles körben foglalkoztatják.

b. g.

## MTESZ közlemény

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége  
KÖZPONTI ANYAGMOZGATÁSI BIZOTTSÁGA

1967. október 23—27. között rendezi Budapesten, a Technika Házában  
az V. ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIÁT

A konferencián ömlesztett és darabos anyagok komplex anyagmozgatási folyamatai, ezen belül az egyes anyagmozgatási technológiák, az anyagmozgató gépek konstrukciós és technológiai megoldásai, az anyagmozgatás szervezési és gazdaságossági kérdései — különös tekintettel az anyagmozgatásnak az új gazdasági mechanizmusban várható szerepére — kerülnek megvitatásra, szakmai filmek egyidejű bemutatása mellett.



A konferencián résztvevők az egy időben rendezett anyagmozgatási tárgyú modell-, foto-, könyv- és folyóiratkiállítást is megtekinthetik.



A konferenciát követően gyártmányismertető előadásokra is sor kerül, amelyek a gyártmányok ismertetésén kívül kereskedelmi és propaganda célt is szolgálnak.



A konferencia programjában a faipar anyagmozgatási kérdéseiről önálló előadás szerepel.

*MINDEN IPARÁGAT ÉRINTŐ KÖNYV*  
*JURAN, J. M.*

# **MINŐSÉG**

**TERVEZÉS — SZABÁLYOZÁS — ELLENŐRZÉS**

Az amerikai ipari minőségszervezésben szerzett tapasztalatainak gazdag tárháza, a minőség teljes problémakörének részletes, könnyen áttekinthető, roppant szemléletes kézikönyve.

Műszaki és gazdasági vezetők, gyártmánytervezők, technológusok, mérnökök és mérnök-közgazdászok, minőség-ellenőrök, áruátvevők, üzemszervezők számára nélkülözhetetlen.

1342 OLDAL ■■■ 401 ÁBRA ■■■ 238 TÁBLÁZAT ■■■ KÖTVE 180,— FT

**MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ**

A

# MŰSZAKI ÉLET

márciustól újabb kedvezményt nyújt előfizetőinek: minden szám mellékletet tartalmaz, amelyben az

## **Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság**

keretében kidolgozott komplex fejlesztési elgondolásokat (konceptiókat) ismerteti

A

# MŰSZAKI ÉLET

melléklete, a

## **MŰSZAKI FEJLESZTÉS**

nagy segítséget nyújt a szakemberek számára, hogy megismerjék az egyes termelési ágazatokban várható fejlődést, a legkorszerűbb technikai-tudományos irányzatokat és ezek gazdasági összefüggéseit.

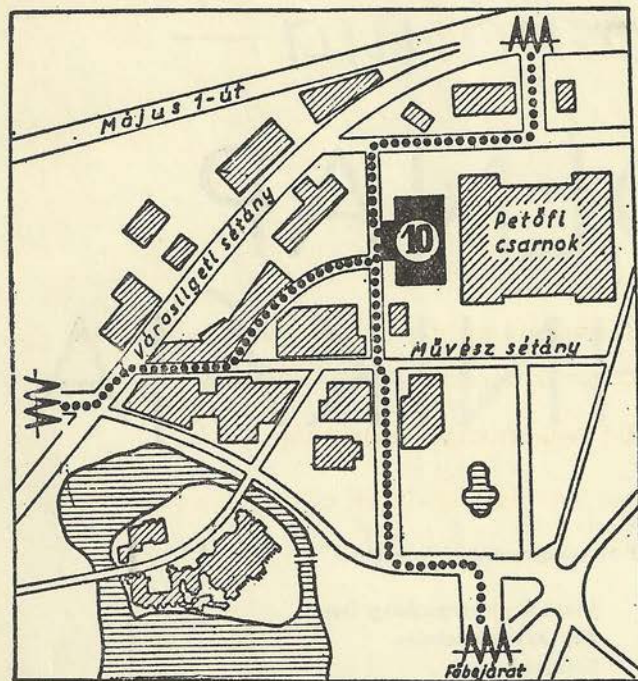
**Ezt a mellékletet díjmentesen bocsátják a Műszaki Élet előfizetőinek rendelkezésére,**

s továbbra is megmarad a kedvezményes előfizetési díj: félévre mindössze 26,—, egész évre 52,— Ft.

Egyéni előfizetéseket felvesz Budapesten minden kerületi kézbesítő postahivatal, vidéken minden postahivatal, valamint a levélkézbesítők. Közületek továbbra is a Posta Központi Hírlap Iroda 61,066 sz. csekk számlájára, vagy MNB 8 egyszámlájára utalhatják át előfizetéseiket.



# VIII. NEMZETKÖZI MŰSZAKI KÖNYVKIÁLLÍTÁS



**10** NEMZETKÖZI MŰSZAKI KÖNYVKIÁLLÍTÁS

1967. május 19—29. között

a

Budapesti Nemzetközi Vásár

10. számú pavilonjában

•

Anglia, Ausztria, Bulgária,  
Csehszlovákia, Egyesült Államok,  
Hollandia, Japán, Jugoszlávia,  
Lengyelország, Magyarország,  
Német Demokratikus Köztársaság,  
Német Szövetségi Köztársaság,  
Olaszország, Románia, Spanyolország,  
Svájc és a Szovjetunió kiadóinak

legújabb műszaki könyveit  
állítjuk ki.

•

**MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ**

***Önköltségét csökkenteni-,  
termelékenységét növelni akarja?***

**Rendeljen**

**méretreszabott fűrészárut  
az ERDÉRT vállalattól!**



**KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK !  
KÉRÉSRE AJÁNLATTÉTEL !**

**cím:**

**ERDÉRT Termelés és Technologia**

**Budapest V., Kossuth Lajos tér 11. földszint 37**

*A ma tudománya—*

# A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!  
Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| Bányászati Lapok         | Járművek, Mezőgazdasági Gépek |
| Bőr- és Cipőtechnika     | Kép- és Hangtechnika          |
| Elektrotechnika          | Kohászati Lapok               |
| Energia és Atomtechnika  | Közlekedéstudományi Szemle    |
| Élelmezési Ipar          | Magyar Építőipar              |
| Építőanyag               | Magyar Grafika                |
| Épületgépészet           | Magyar Kémiai Folyóirat       |
| Az Erdő                  | Magyar Kémikusok Lapja        |
| Falpar                   | Magyar Textiltechnika         |
| Finommechanika           | Mélyépitéstudományi Szemle    |
| Fizikai Szemle           | Mérés és Automatika           |
| Gép                      | Műanyag és Gumi               |
| Gépgyártástechnológia    | Műszaki Élet                  |
| Hidrológiai Közlöny      | Öntöde                        |
| Híradástechnika          | Papíripar                     |
| Ipari Energiagazdálkodás | Városépítés                   |
| Ipargazdaság             | Villamosság                   |

## FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,  
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámújára vagy átutalással,  
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.  
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,  
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

## HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).