

**F A I P A R**

**A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1969. JÚNIUS \* XIX. ÉVFOLYAM**

**6**





PETKÓ GRIGOROV  
Szófiai Erdészeti  
és Faipari Főiskola

## A rostátvágási szög befolyása a tárcsás faaprítógép használatára\*

A forgácsolóerő tangenciális komponense és a forgácsolt fa rostiránya által meghatározott rostátvágási szög alapvető befolyást gyakorolt egyrészt a forgácsoló erő nagyságára, a forgács alakjára és felületi érdességére, másrészt a forgács további kémiai vagy egyéb feldolgozásának körülményeire.

A gép adagoló vályúja a forgácsolótárcsa síkjához képest ferde elrendezésű. A viszonyokat az 1. ábra ismerteti, melyen jól felismerhető a  $\varphi_1$  adagolási szög;

$\varphi_2$  az adagolóvályú oldalszöge. Ha az adagolóvályú oldalszöge zérus, a viszonyokat jól jellemzi az  $\varepsilon$  szög ( $\varphi_1 + \varepsilon = 90^\circ$ ). Az ilyenfajta gépen a valószínűs dinamikusan rostátvágási szög ( $\Psi$ ):

$$\Psi = \varepsilon + \alpha = 90^\circ - \varphi_1 + \alpha \quad (1)$$

A dinamikus rostátvágási szög befolyását a forgácsolási körülményekre, valamint a forgács minőségére alig vizsgálták. N. M. Valsztikov [1] fémipari gyalugépen meghatározta a forgácsolóerő nagyságát erdei fenyő és lucfenyő fáknál; az alkalmazott kis forgácsolási sebesség (0,25 m/s) nagy fogásmélység és egyenes forgácsolási irány nem teszi lehetővé eredményeinek szélesebb alkalmazását. E. P. Lizman [6] kísérleteit laboratóriumi, ugyancsak egyenes vonalú forgácsolást végző berendezésen végezte  $v=0,0207$  m/s kis forgácsolási sebesség mellett.

R. L. Papworth és J. R. Erickson [5] kísérleteit egy 1000 mm átmérőjű szerszámtárcsára szerelt háromkéses laboratóriumi géppel végezte, vizsgálva a rostátvágási szög befolyását. A gépen az adagolóvályú szögei változtathatók voltak:

$$\varphi_1 = 0^\circ; 30^\circ; 52^\circ; 60^\circ$$

$$\varphi_2 = 0^\circ; 30^\circ$$

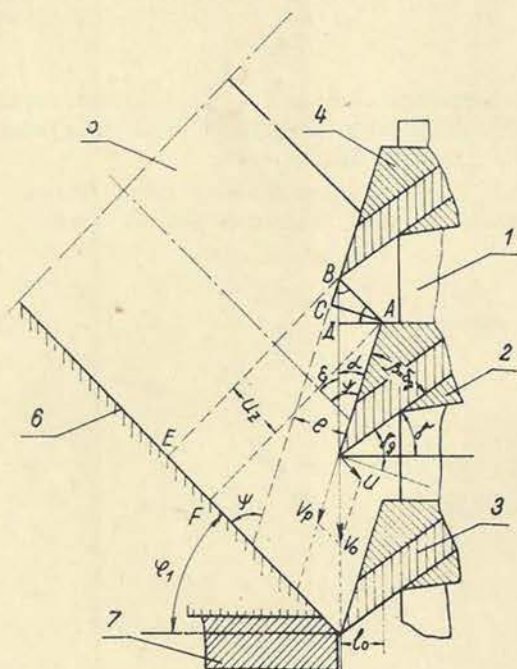
A kísérleteket jól előkészített juhar, nyír- és lucfenyő fafajokkal végezték el. Úgy találták, hogy a vályú ferdeségi szögének hatása a fajlagos energiafogyasztásra elhanyagolható.  $\varphi_2=30^\circ$ -nál a fajlagos energiafogyasztás a legkisebb volt, meg-

egyezően E. Kivimaa és J. O. Murto lucfenyőre vonatkozó megállapításával.

N. Hartler [3] vizsgálta  $24^\circ \dots 48^\circ$  rostátvágási szög tartományban a rostátvágási szög változtatásának a hatását a forgácsok méreteloszlására. A kísérleteknél hatkéses gépet alkalmazott és túllevélű fákat forgácsolt.

A szakirodalomban nem található adat tölgyre sokkéses, csavartkésű géppel való forgácsolására. Az utóbbi időben a kérdés jelentősége mindinkább növekszik, a forgácsok kémiai feltárása, szemcélulózgyártás stb. miatt.

A kísérleteket melyekkel a rostátvágási szög változásának hatását vizsgáltam a tölgyfa fajlagos forgácsolási munkájára és a termelt forgácsok technológiai minőségére vonatkozóan 16 késes



1. ábra. A csavartkésű tárcsás faaprítógép forgácsolási viszonyai

1 tárcsa; 2 késrögzitő; 3 forgácsolókések; 4 késtámasz; 5 aprítandó fa; 6 adagolóvályú alja; 7 ellenkés

\* Fordította: Dr. Lugosi Armand

„Norman 50” típusú faaprítógépen végeztem el. A forgács elméleti hossza 14 mm volt  $\varphi_1=45^\circ$  és  $\varphi_2=0^\circ$  adagolóvályú ferdeség mellett. A dinamikus rostátvágási szöget  $15^\circ$ -onként változtattam  $15^\circ \dots 75^\circ$  tartományban. Tekintettel arra, hogy a kísérletek céljára használt gép adagolóvályúja merev volt ( $\varphi_1=45^\circ$  és  $\varphi_2=0^\circ$ ), a kísérleteket  $100 \times 100 \times 1000$  mm méretű tölgy farudakkal végeztem, amelyeket úgy készítettem elő, hogy a rostírány rúdonként  $15^\circ$ -kal változzék a rúd hossz tengelyéhez viszonyítva. A faanyagot (*Quercus sessiliflora*) frissen élezett késekkel forgácsoltam. A kések közepén az ékszög  $\beta=33^\circ$  volt.

A kísérleti eredményeket statisztikai úton érté-

1. táblázat

Dinamikus rostátvágási szög $\psi$	Fajlagos forgácsolási munka $K$ MJ/m <sup>3</sup>		Eltérés $\Delta$		$\Delta^2$
	számított	mért	abszolút	%-ban	
15	1,99	1,96	0,03	1,53	0,0009
30	3,67	3,52	0,15	4,28	0,0225
45	5,30	5,58	-0,28	5,01	0,0784
60	6,64	6,93	-0,29	4,18	0,0841
75	7,50	7,50	0,00	0,00	0,0000

$\Sigma \Delta^2 = 0,1859$

2. táblázat

Dinamikus rostátvágási szög $\psi$	Próbarudak száma	Nedvesség-tartalom %	Térfogatsúly $\gamma_{15}$ kg/m <sup>3</sup>	Méreteloszlás (frakció) %			
				durva 25 mm felett	normál 10...25 mm	kis 5...10 mm	por 5 mm alatt
15	20	28,35	805	5,64	64,79	24,67	4,90
30	20	29,30	772	0,34	56,30	39,06	4,30
45	20	16,28	771	1,46	45,29	48,04	5,21
60	20	17,01	747	1,89	37,13	55,43	5,55
75	20	27,61	768	7,72	26,69	58,45	7,14

3. táblázat

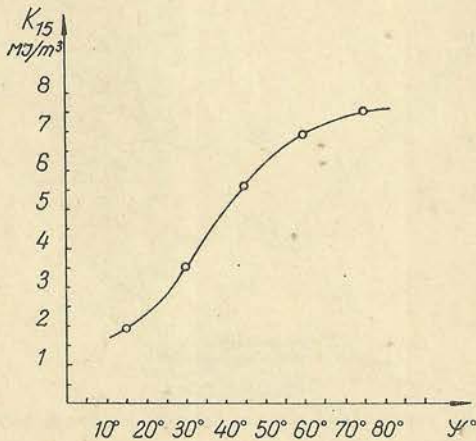
Dinamikus rostátvágási szög $\psi$	Nedvesség-tartalom, %	Térfogatsúly $\gamma_{15}$ kg/m <sup>3</sup>	Apríték				Hányados l/t
			Vastagsága, t mm		Hossza, l mm		
			mért darabok száma	átlag érték, mm	mért darabok száma	átlag érték, mm	
23	28,35	805	1090	2,45	1029	21,16	8,63
33	29,30	772	961	2,48	2156	15,21	6,13
45	16,28	771	1274	2,54	939	13,73	5,41
60	17,01	747	1001	2,65	755	11,79	4,44
65	27,61	768	808	2,74	516	11,37	4,16

kelve összeállítottam az 1. ... 4 táblázatot. A próbatetek (forgácsolt farudak) nedvességtartalma 16,28...20,30% között volt.

A  $K$  fajlagos forgácsolási munka értékeit átszámítottam 15% fanedvességre. A kísérleti for-

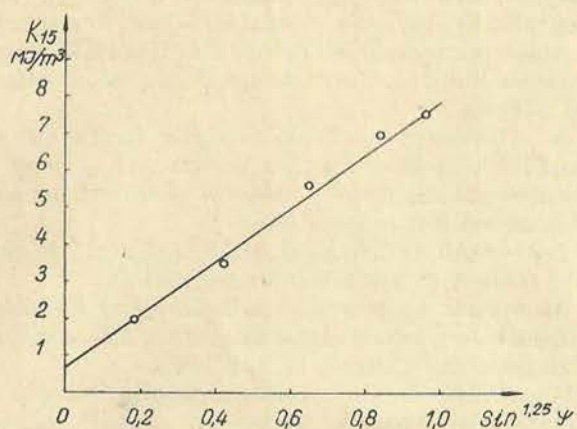
4. táblázat

Dinamikus rostátvágási szög $\psi$	Mért apríték száma db	Térfogatsúly $\gamma_{15}$ kp/m <sup>3</sup>	Érdesség m			P %
			$h_1$	$h_2$	$h_{ep}$	
24	200	805	72	183	128	0,40
35	200	772	103	235	169	0,25
44	200	771	113	283	198	0,17
56	200	747	131	355	243	0,21
65	200	768	146	430	288	0,27
72	200	768	177	480	328	0,37

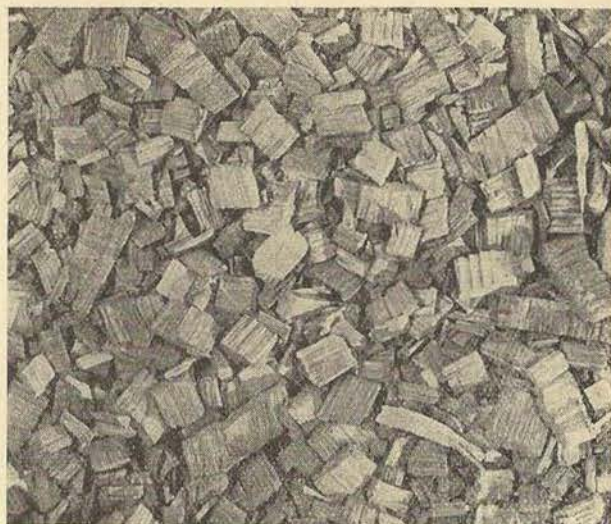


2. ábra. A rostátvágási szög befolyása a fajlagos forgácsolási munkára

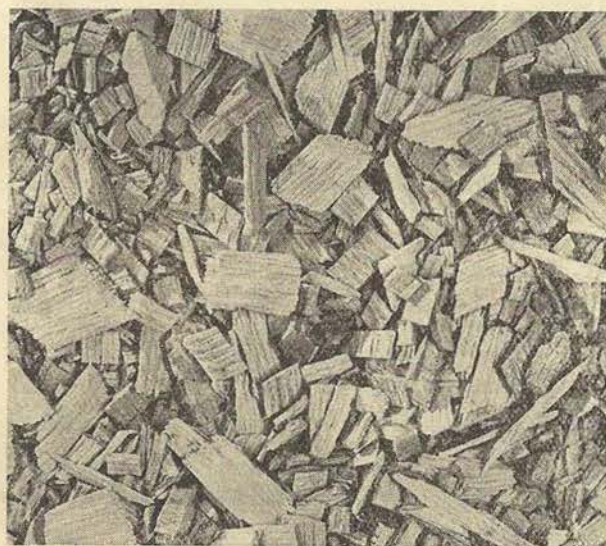
gácsolás közben a rostátvágási szög növelése erőteljesen növelte a  $K$  fajlagos forgácsolási munkát. Ez megegyezett N. M. Valsztikov [1] és E. P. Lizman [6] megállapításaival, más fafajok forgácsolásakor. A 2. ábrán jól látható, hogy a rostátvágási szög fajlagos forgácsolási munka parabolikus összefüggést mutat. Ez megegyezik Brüne, A. L. Bersadzskij, E. Kivimaa, F. M. Manzsoz és mások megállapításával, akik kis fogásmélység mellett vizsgálták e kérdést más fafajokon.



3. ábra. A 2. ábra szerinti összefüggés más koordinátarendszerben



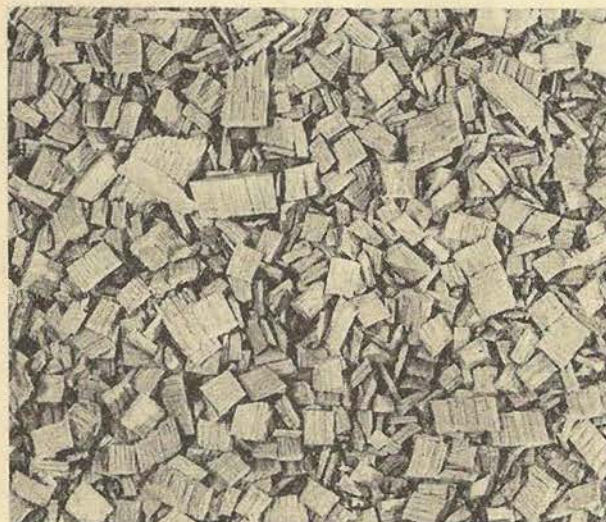
6. ábra. Tölgyfaapríték. Rostátvágsi szög  $\psi = 45^\circ$



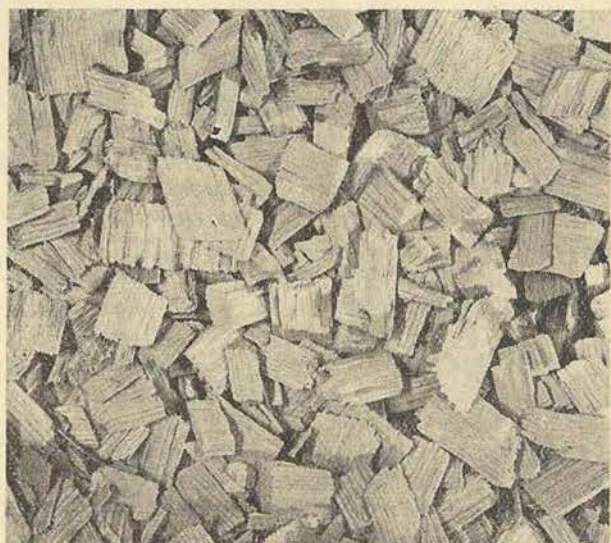
4. ábra. Tölgyfaapríték. Rostátvágsi szög  $\psi = 15^\circ$



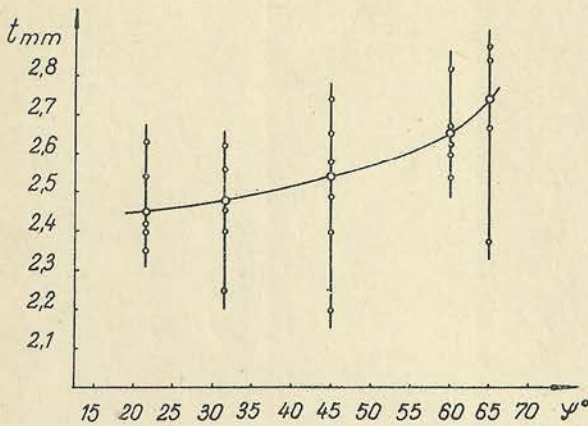
7. ábra. Tölgyfaapríték. Rostátvágsi szög  $\psi = 60^\circ$



5. ábra. Tölgyfaapríték. Rostátvágsi szög  $\psi = 30^\circ$



8. ábra. Tölgyfaapríték. Rostátvágsi szög  $\psi = 75^\circ$



9. ábra. Az apríték  $t$  vastagságának változása a rostátvágási szög változásakor

Az eredményeket A. L. Bersadszikij [7] professzor módszere szerint feldolgozva a fajlagos forgácsolási ellenállás ( $K$ ) és  $\sin^{1,25} \Psi$  koordinátarendszerben, lineáris összefüggést kapunk (3. ábra). A Bersadszikij [8] által kis fogásmélységre meghatározott összefüggés

$$K_{\Psi} = K_{\parallel} + (K_{\perp} - K_{\parallel}) \sin^{1,25} \Psi \quad (2)$$

tehát jól alkalmazható a mi esetünkre is, nagy fogásmélységek esetén.

$K_{\parallel}$  a fajlagos forgácsolási munka rostirányú forgácsolásnál ( $\Psi=0^{\circ}$ ),  $K_{\perp}$  a fajlagos forgácsolási munka rostra merőleges irányú forgácsolásnál,  $J/m^3$ -ben.

A tölgyfára:

$$K_{\parallel} = 0,68 \text{ MJ/m}^3$$

$$K_{\perp} = 7,80 \text{ MJ/m}^3$$

A (2) egyenlet alkalmazása a „Norman 50” géppel való forgácsolásnál kielégítő pontosságú eredményt ad, a közepes négyzetes eltérés  $\pm 0,215 \text{ MJ/m}^3$ .

Amint már említettem, R. L. Papworth és J. R. Erickson [5] megállapították, hogy a rostátvágási szög változása elhanyagolhatóan változtatta meg a forgácsolás LE min/1 dm<sup>3</sup>-ben mért munkaszükségletét. Ez a szakszerűtlen megállapítás, amely ellenkezik a forgácsoláselmélet elemeivel is nyilvánvalóan úgy született, hogy a szerzők nem vették figyelembe az  $e$  fogásmélységnek a  $\Psi$  rostátvágási szögtől, illetve az adagolóvályú  $\varphi$ , ferdeségi szögétől való függését:

$$e = u_z \cdot \sin \Psi \quad (3)$$

ahol  $u_z$  az egy élre eső előtolás mértéke.

A rostátvágási szög változása befolyásolja az apríték méreteloszlását is. A 2. táblázat adatai világosan mutatják, hogy a  $\Psi$  növelésével a normál frakcióbeli (10...25 mm) apríték részaránya csökken, miközben a kis szemcsék (5...10 mm) frakció aránya erőteljesen növekedik. Ha a rostátvágási szög nagyobb 30°-nál, a 25 mm-nél nagyobb apríték frakció aránya jelentéktelen (2% alatt van). Ha  $\Psi$  rostátvágási szög 15°-os, illetve 75°-os, a durva frakcióbeli apríték aránya tetemes. Ennek a magyarázata valószínűleg az ezeknél az

adagolóvályú ferdeségi szögeknél a faanyag tapasztalható befogási instabilitásból keresendő.

Ami a por frakcióbeli (5 mm alatti) aprítékmenyiségét illeti, az a rostátvágási szög növekedésével növekszik.

N. Hartler [3] hasonló megállapításra jutott fenyőfélék aprításakor. Ez is bizonyítja, hogy a rostátvágási szög növekedésével növekszik az apríték méret inhomogenitása.

A 4—8. ábrák mutatják különböző rostátvágási szög mellett az apríték inhomogenitását.

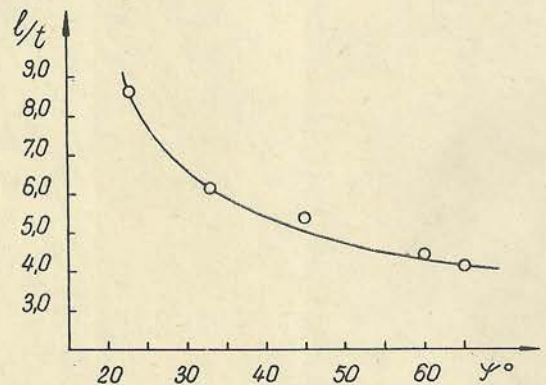
Az apríték nagysága az adagolóvályú ferdeségi szögeinek és a rostátvágási szögeknek a változásával párhuzamosan változik (3. táblázat).

Az apríték darabok vastagsága alig változik a rostátvágási szög változásakor. Annál inkább változik az aprítékdarabok hossza. A táblázatból látható, hogy a dinamikus rostátvágási szög 23°-ról 65°-ra való növelése csak 2,45...2,74 mm tartományban változtatja meg az aprítékelemek vastagságát. N. M. Valsztikov [1], [2] és E. P. Lizman [6] állították, hogy a rostátvágási szög növelése csökkenti az apríték vastagságát. Ezt a jelenséget tölgy aprításakor nem tapasztaltam. Ennek a magyarázata valószínűleg a tölgyfa anatómiai strukturájában keresendő.

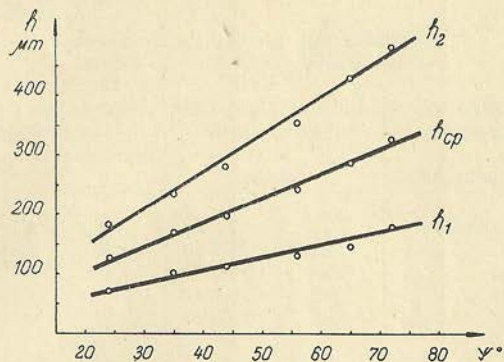
Az aprítékvastagság és rostátvágási szög közötti összefüggést a 9. ábra ismerteti.

Igen érdekes az aprítékdarabok hossza ( $l$ ) és vastagsága ( $t$ ) hányadosának alakulása a rostátvágási szög függvényében. Ezt a 10. ábra mutatja be. A hossz-vastagság hányadosa alakulása elsősorban az apríték kémiai feldolgozása során nagyjelentőségű [2], mivel a hányados értékéből az aprítékdarabok roncsolódási mértékére is következtethetünk. A kémikáliákkal való telítés, impregnálás, átitatás során a vegyi anyagok a rostiránnyal párhuzamosan hatolnak a fába. N. M. Valsztikov [2] kísérletei bizonyítják, hogy a rostiránytól eltérő irányú diffúzió-sebesség 8...10-szer kisebb mint rostirányban.

A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a dinamikus rostátvágási szög növelésével növekszik az apríték felületi érdessége, mégpedig tetemes mértékben. A vizsgálatok eredményét a 11. ábra tartalmazza, mely szerint az érdesség és a rostátvágási szög között lineáris összefüggés áll fenn.



10. ábra. Apríték hossza ( $l$ ) és vastagsága ( $t$ ) hányadosának alakulása a rostátvágási szög függvényében



11. ábra. Érdesség függése a dinamikus rostátvágási szögtől.  $h_1$  a forgácsolt felület érdessége;  $h_2$  az apríték érdessége;  $h_{cp}$  közepes érdesség

A kutatások eredménye lehetővé teszi az optimális dinamikus rostátvágási szög meghatározását tölgyfa aprításánál. Az igényelt energia csökkentése és a minimális apríték roncsolódás elérése érdekében minimális rostátvágási szög szükséges. Ahhoz azonban, hogy az aprításra kerülő faanyag meg-

felelő stabil befogását biztosíthassuk forgácsolás közben az adagolóvályú ferdesége nem érheti el a  $60^\circ$ -ot, ami  $33^\circ \dots 36^\circ$  dinamikus rostátvágási szögnek felel meg. A gép késeinek helyzete nem változtatható meg, tehát a gép adagoló vályújának ferdeségét kell  $45^\circ \dots 60^\circ$  tartományban változtathatóvá tenni.

#### IRODALOM

- [1] N. M. Valsztikov: Bumazsnaja promislennoszt (1951. Nr. 2.)
- [2] N. M. Valsztikov: Diszkovié rubitelnüj masinih (1964)
- [3] N. Hartler: Svensk Papperstidning (1962. Nr. 9.)
- [4] M. Lescuwer: La revue des papiers et cartons (1963. Nr. 22.)
- [5] R. L. Papworth és J. R. Ericson: Forest Products Journal (1966. Nr. 10.)
- [6] E. P. Lizman: Lesznoj Zsurnal (1936. Nr. 3.)
- [7] A. L. Bersadszikij: Rézaniy dreveszini (1956)
- [8] A. L. Bersadszikij: Szpravocsnik po raszesotu rezsimov rezanija dreveszini (1962)
- [9] S. A. Vosszkresszenszkij: Rézanie dreveszini (1955)
- [10] P. Grigorov: Naucni trudové (VLTI, XIV. kötet, MTD sorozat 1967.)

## Faforgácslapból gyártott építőelemek élettartamának meghatározásával kapcsolatos vizsgálatok

### Bevezetés

A természetes faanyagok építőipari felhasználása mellett a külföldi és hazai szakirodalomban egyaránt egyre gyakrabban találkozunk a műfa anyagok — ezen belül a forgácslapok — építőpanel céljára történő felhasználásával. Az igen változatos és ötletes szerkezeti megoldások úgyszólván bármilyen épülettípusban lehetővé teszik a forgácslapok alkalmazhatóságát. A gyakorlati beépítések pedig igazolták az anyag műszaki alkalmasságát az adott célra.

A forgácslapok építőpanel céljára történő felhasználásának azonban mind ez ideig vitatott kérdése a lapok tartós használati igénybevételekkel szembeni ellenállása — magyarul ismeretlen azok élettartama. Ismeretes, hogy a gyakorlati használati igénybevételek gyorsított laboratóriumi reprodukálása számos bizonytalansági tényezőt tartalmaz, és eredményük csak akkor fogadható el, ha azt a gyakorlat legalább egy-két esetben cáfolatlanul igazolja.

A forgácslapok építőipari felhasználásának lehetőségével a Faipari Kutató Intézet munkatársai már 1958-ban kezdtek foglalkozni.

Az akkor megkezdett és azóta szakadatlanul folyó kutatások számos gyakorlati eredményt hoztak, melyek alapján ma már meglehetősen biztonsággal állíthatjuk, hogy a kezdetben kidolgozott laboratóriumi vizsgálatok eredményeit a gyakorlat igazolta. A következőkben rövid is-

mertetést kívántunk nyújtani a forgácslapok építőipari használati élettartamát meghatározó kísérletek lényegéről, azok eredményeiről és azokról a kontrollvizsgálatokról, melyeket a laboratóriumi kísérletek igazolására gyakorlatban beépített, és azóta már 8—10 éve funkcionáló szerkezeti forgácslapokon végeztünk el.

Mint az olvasó a későbbiekből látni fogja, a kísérleti eredmények nemcsak a laboratóriumi és a gyakorlati adatok egyezését igazolják, hanem azt is, hogy a forgácslapok megfelelő műszaki megoldás és védőkezelés esetén építőpanelek gyártására gazdaságosan alkalmazhatók.

A kísérletek alapjául a KPM Vasúti Főosztály 6/C osztályának azon megbízása szolgált, melynek célja forgácslapokból készült tetőpanelek fűtőházakba történő beépítési alkalmasságának eldöntése volt. A különböző hatóigénybevételek laboratóriumi reprodukálása és a kísérletek értékelése a kérdést pozitív értelemben döntötte el. A paneleket több helyen beépítették, mellyel komoly vázszerkezeti megtakarításokat értek el. Akkor azonban a laboratóriumi eredmények valóságos értékét még semmi nem bizonyította.

Az elmúlt évben került sor a beépített panelek műszaki felülvizsgálatára. Ezzel kapcsolatosan lehetővé vált a korábbi eredmények gyakorlati ellenőrzése és a forgácslapok építőipari felhasználását illetően végzett élettartam-vizsgálatok értékelése. Ezt a munkát elvégeztük,



melynek eredményeit foglaljuk össze röviden a következőkben.

### Laboratóriumi élettartam-vizsgálatok

A beépítésre került panelek hazai gyártású, szabványos, I. osztályú forgácslapokból készültek. A vizsgálatokat a felhasznált anyagból vett mintadarabokon végeztük.

Az építőpanelel szembeni legfontosabb követelmények a szilárdsági érték és az alaktartósság. Ezenkívül adott esetben a hő- és hangszigetelés, valamint a különböző egyéb külső hatásokkal szembeni ellenállás. Vizsgálatainkat annak idején a szilárdság, rugalmasság és terhelési alakváltozáson kívül a levegő páratartalom-változásának és a fűtőházak levegőjében levő gázok és gőzök hatásának meghatározására terjesztettük ki. Hő- és hangszigetelési követelmény nem volt.

A vizsgálatba vont lapok jellemzői a következők voltak:

	Átlagos érték	Szórás	Pontos-ság, %
Térfogatsúly (kp/m <sup>3</sup> )	667	5,7	0,27
Hajlítószil. (kp/cm <sup>2</sup> )	232	19,8	2,69
Rugalmassági tényező (kp/cm <sup>2</sup> )	37 190	2170	1,85
Vastagsági dagadás, százalék	2,52	0,24	2,85

Az alkalmazandó igénybevételi paraméterek az alkalmazási hely miatt szélsőségesek voltak, így a vizsgálatokból levonható következtetések meglehetősen nagy biztonságot tartalmaztak az általános élettartam megítélés szempontjából.

A próbatestek gyorsított öregítési kísérleteit olyan zárt térben végeztük, melyben különböző koncentrációjú gázok (pl.: CO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub>), valamint savgőzök és vízgőz bevezetése volt biztosítva, ezenkívül a hőmérséklet változtatása -15 és +80 °C között volt lehetséges. Elméleti megfontolások alapján a kísérleti idő 20 nap volt, amely idő alatt négy szakaszban, 5 naponként végeztük el a kísérleti méréseket. Minden tényező meghatározására minden kísérleti szakaszban 10—10 mérést végeztünk, melyeket statisztikus módszerrel értékeltünk. A vizsgálati szakaszokban az igénybevételek 12 órás ciklusokban követték egymást, meghatározott rendszer szerint.

Ezen a módon kb. 12 éves európai klímabehatást, és ennek nagyjából megfelelő használati igénybevételt tudtunk reprodukálni.

A természetes állapotú faforgácslapokon kívül vizsgálatot végeztünk Pirex bevonatos lapok élettartamának összehasonlítására is. A vizsgálatokat két párhuzamos sorozatban végeztük. Az első sorozat csak a klimatikus paraméterek változásának, a második sorozat az alkalmazási igénybevételnek megfelelő paraméterek hatásának volt kitéve. Így érdekes összehasonlítás tehető a normális körülmények között és a spe-

1. táblázat

### A laboratóriumi élettartamvizsgálatok szilárdsági és rugalmassági adatai

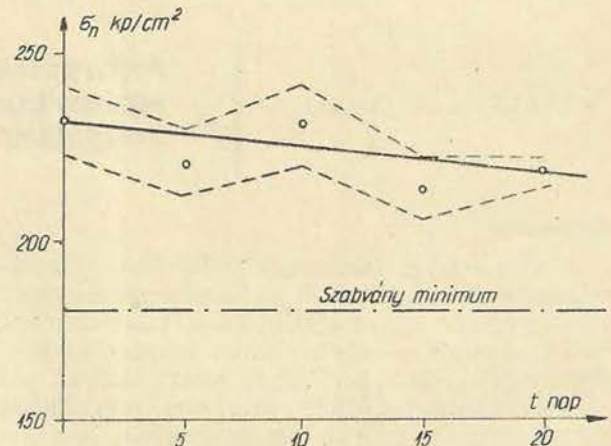
Vizsgálati szakasz	Klimatikus paraméterek hatása		Használati paraméterek hatása	
	mértékegys. kp/cm <sup>2</sup>			
0 (kontroll) ..	232	37 190	232	37 190
5 nap .....	221	35 640	177	35 400
10 nap .....	232	33 950	166	35 200
15 nap .....	214	31 642	167	34 800
20 nap .....	220	29 400	158	34 000

ciális kitétségben alkalmazott panelek élettartamának becslésében.

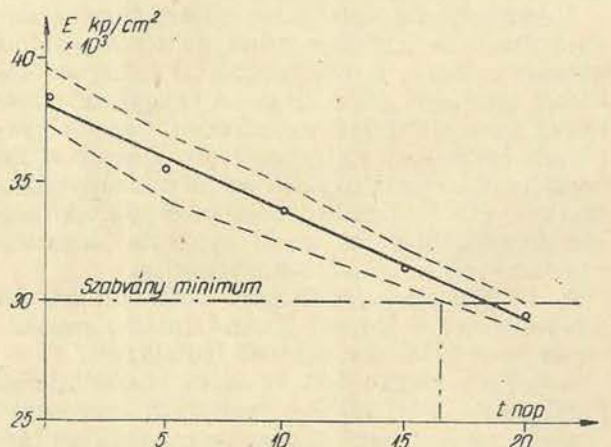
Az 1. táblázatban található — az építőipari alkalmazás szempontjából leginkább érdekes — hajlítószilárdsági, és hajlítórugalmassági tényezők, és azok változásai a vizsgálat sorozat eredményeként.

A táblázati adatokból levonható, legfontosabb következtetések megvilágítására szolgálnak az 1—4. ábrák, melyeken a változás tendenciagörbéi és szórás határai vannak feltüntetve.

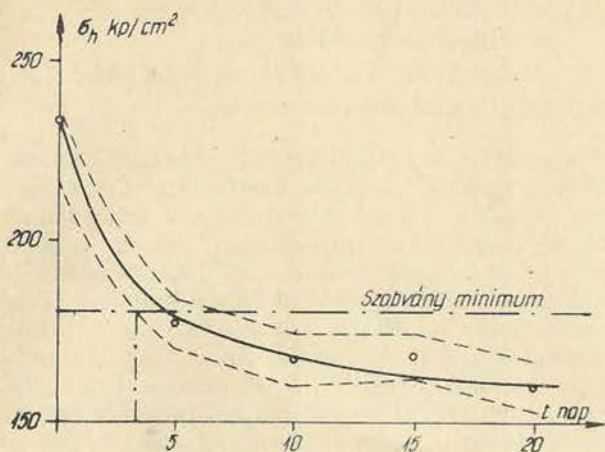
A klimatikus paraméterek hatására — mint azt az 1. ábra szemlélteti, a hajlítószilárdság



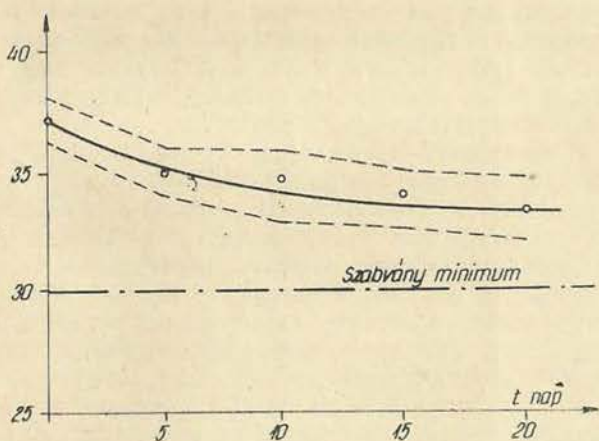
1. ábra. A hajlítószilárdság változása a vizsgálati idő függvényében a klimatikus paraméterek hatására



2. ábra. A hajlítórugalmassági tényező változása a vizsgálati idő függvényében klimatikus paraméterek hatására



3. ábra. A hajlítószilárdság változása a vizsgálati idő függvényében a használati igénybevételi paraméterek hatására



4. ábra. A hajlítórugalmassági tényező változása a vizsgálati idő függvényében a használati igénybevételi paraméterek hatására

csökkenésének értéke minimális. A kiegyenlítő egyenes trendjéből számítva, a szabványminimumok elérése mintegy 85 napos ciklus után következne be. Ugyanakkor a rugalmassági tényező szóráshatárainak alsó vonala már 16 nap után metszi a szabványminimumot jelölő, vízszintes vonalat (2. ábra). Ebből levonható az a fontos következtetés, hogy a panelek a klimatikus paraméterek hatására elsősorban a megengedtnél nagyobb lehajlást fognak szenvedni, jelentős szilárdságcsökkenés nélkül. Ez inkább szerkezeti, mint biztonsági hiba. A kezeletlen panel behajlása az összehasonlító arányértékek alapján 9–10 év múlva éri el a megengedett (a tervezéskor figyelembe vett „E”-értékkel számított) behajlás maximális értékét.

A 3. és 4. ábrák a használati igénybevételek hatását mutatják vázlatosan. Ezeket összehasonlítva, az előbb tárgyalt 1–2. ábrával, látszólag ellentmondás mutatkozik. Ugyanis, a gőz és gázok együttes hatására a próbatestek rugalmassága alig változik, ezzel szemben a szilárdság mutat lényeges csökkenést.

Ezek a jelenségek azzal magyarázhatók, hogy ugyanaz a hatás, mely a faanyag rugalmasságát

növeli kémiai behatások által, ugyanakkor a műgyanta térháló-kötéseit ridegebbé teszi, tehát a kötőszilárdságot csökkenti. Feltételezhető hogy az  $\text{SO}_2$ -gázból és gőzből keletkező  $\text{H}_2\text{SO}_3$  a savra érzékeny műgyanta túlkondenzálását okozza, és ezzel idézi elő a kötőszilárdság csökkenését. Másrészt ugyancsak a kénes sav és a szénsav a faanyag cellulóz, vagy lignin összetevőiből old ki valamilyen kémiai anyagot, és ezáltal a fát kevésbé rideggé, azaz rugalmasabbá teszi.

Természetesen ezek csak feltételezés alapján a hatóanyagok ismeretében alkotott magyarázatok, minthogy az okok felderítése sokkal részletesebb vizsgálatokat követelt volna. Mindenesetre megállapítható, hogy a gőz és gáz együttes hatására létrejövő változás a szilárdság szempontjából korlátozza a felhasználhatóság időtartamát. A hatáskoncentráció arányértékeinek és a biztonsági tényezőnek a figyelembevételével a kezeletlen panelek mintegy 12 év után érik el a szabványban előírt, minimális hajlítószilárdsági értéket.

A szóba jöhető, különböző bevonószerek sokfélesége nem tette lehetővé azok vizsgálatát. A gyakorlatban csak a ténylegesen alkalmazásra kerülő, pirex-bevonat hatásosságát vizsgáltuk. Az így kapott eredmények azt mutatták, hogy a kezelt panelek szilárdságának és rugalmasságának változása a kezeletlenekhez hasonló, de időben 2,5–3-szorosára nyújtja az anyag ellenállását. Ebből azt a fontos következtetést vontuk le, hogy a pirex-bevonatos panelek (3 évenként felújítva a bevonatot) 35–40 éves időtartam alatt érik el minimális követelményszintjüket.

Élettartamuk tehát legalább ilyen időre szól. Ezekután vizsgáljuk meg, hogy a beépítés után 9 évvel végzett ellenőrzés mennyiben támasztotta alá kísérleti feltételezéseinket.

### A gyakorlati kontrollvizsgálat eredményei

A vizsgálatba vont födémpanelek elsősorban klimatikus kitettségűek voltak, mert nem fűtőházba, hanem járműjavító csarnok födémebe építették be.

A felületkezelés a beépítés óta eltelt 9 év alatt nem került felújításra, így lényegében a klimatikus paraméterek hatása címen végzett laboratóriumi eredményekkel kell az összehasonlítást elvégezni.

Valamennyi műszaki jellemzőt 30–30 db próbatesten végzett, szabványvizsgálatból állapítottuk meg. (Az MSZ 13 336–61. előírásai alapján.)

A kapott eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. Az 1. és 2. táblázat megfelelő adatainak összehasonlítása igen jó egyezést mutat.

A hajlítószilárdság eredetileg  $232 \text{ kp/cm}^2$  volt, a kontrollvizsgálatnál  $227 \text{ kp/cm}^2$  értéket kaptunk. Ez lényegileg azonosnak vehető.

A rugalmassági modulus eredetileg  $37\,190 \text{ kp/cm}^2$  volt. A 9 évnek megfelelő, 15 napos vizsgálati szakasz után ez az érték  $31\,640 \text{ kp/cm}^2$ -ra csökkent. A kontrollvizsgálatnál átlagosan

2. táblázat

## A gyakorlati kontrollvizsgálatok eredményei

Jellemző megnevezése	Mértékegység	Átlag	Max. min.
Térfogatsúly . . . . .	kp/m <sup>3</sup>	652	743 574
Hajlítószilárdság . . . .	kp/cm <sup>2</sup>	227	313
Lapleemelő-szilárdság	kp/cm <sup>2</sup>	2,48	161 5,50 0,61
Ütő-törő szilárdság . .	mkp/cm <sup>2</sup>	0,077	0,161 0,052
Csavarállóság . . . . .	kp/cm	32,8	68,8 6,3
Vastagsági dagadás .	%	2,38	10,14 0,48
Rugalmassági modulus . . . . .	kp/cm <sup>2</sup>	32 000	28 500 36 000

32 000 kp/cm<sup>2</sup> értéket kaptunk. Ez a két adat tehát szintén teljes egyezést mutat, ami megerősíti azt a feltevést, mely szerint a rugalmassági tényező a minimális szabványértékre csökken a következő egy-másfél éven belül. Ez természetesen szilárdságtanilag semmiféle biztonságcsökkenéssel nem jár, csak azt jelenti, hogy a tervezésnél 30 000 kp/cm<sup>2</sup>-nek vett rugalmasság alapján számított lehajlásértékek a valósággal megegyezők lesznek, majd a lehajlás a rugalmasság további csökkenése következtében nőni fog.

Egyébként a többi műszaki jellemzőket vizsgálva, megállapíthatjuk, hogy a 9 éve beépített panelek forgácslap-anya ma is teljes mértékben kielégíti az MSZ 6787. minőségi előírásait. A rugalmassági modulban tapasztalt csökkenésen kívül — amely azonban még a szabványminimumot nem érte el — egyéb szabványvizsgálattal kimutatható, lényeges eltérést nem találtunk.

A lefolytatott vizsgálatoknak mellett, hogy az előzetes laborkísérletek eredményeit igazolták, egy egész sor, az élettartamot jelentősen befolyásoló tényezőt figyelmen kívül kellett hagyniok. Ezt részben a korábbi vizsgálatok összehasonlító adatainak korlátai, részben pedig jelenlegi ismereteink és technikai lehetőségeink hiányosságai indokolják. Tekintettel arra azonban, hogy az elmúlt időszakban mind műszakilag, mind gazdaságilag ez a kérdés igen élesen vetődött fel, szükségszerű, hogy a vizsgálat tárgyát nem képező, befolyásoló tényezőkről is legelőbb röviden szó essék.

## Az élettartamot befolyásoló tényezők

A vizsgálatok a klimatikus — és a felsorolt használati igénybevételek befolyására adtak választ. A további befolyásoló tényezők három fő csoportra oszthatók:

- Az alkalmazott kötőanyagok és felületi bevonatok hatása;
- A forgácslap faanyagának befolyása;
- Organikus korrózió hatása.

Ismeretes, hogy a kezdetben karbamidbázisú kötőanyagokra alapuló forgácslapgyártás ma már hazailag is kezd rátérni más — főleg fenol-alapú műgyanták használatára. Az is ismert, hogy ezek a kötőanyagok sokkal kedvezőbb tulajdonságú lapok gyártását teszik lehetővé. Feltehető, hogy az élettartam is nőni fog — azonban ezt ismét csak kísérletekkel lehet bizonyítani. Hasonló a helyzet a különböző felületbevonó anyagokkal is. Az ismertetett kísérletek során vizsgált, egyetlen védőszer (amely ugyan eredetileg tűzgátló szerként lett alkalmazva), az élettartamot laborszinten 2,5—3-szorosára emeli.

Viszont nem tudjuk, hogy a különböző egyéb anyagok hogyan módosítják ezt az értéket. A gyakorlat bizonyossága szerint azonban a jövőben ez a befolyás laboratóriumi kísérletekkel meghatározható, és nem lesz szükség éveig tartó, teljes bizonytalanság kockázatára.

A szerkezeti forgácslapok fa alapanyaga is igen erősen befolyásolja a panelek élettartamát, mégpedig két úton. Az egyik tényező a használt fafaj alakváltozási tulajdonsága. A természetes fa nedvességváltozás hatására bekövetkező zsugorodási és dagadási képessége a lapokat alkotó forgácsokban némileg csökken, de alapjában megmarad. Ezek a — lapban rendezetlenül felépítő — alakváltozások az igen rideg műgyantakötéseket roncsolják és ezzel a természetes fa rugalmas, zsugorodó-dagadó képességét irreverzibilis szilárdságcsökkentő dagadássá változtatják a forgácslapban. Amíg tehát a természetes fa élettartamát a rugalmas zsugorodás és dagadás — természetes nedvességállapot-határokon belül — alig befolyásolja, a forgácslapok élettartama gyakran változó nedvességállapotú felhasználási helyen komoly mértékben csökken. Különösen vonatkozik ez a megállapítás közvetlen nedvesség hatására. Vízrel érintkező lapok szilárdsága igen rövid idő alatt minimálisra csökken.

A klimatikus nedvesség hatására létrejövő szilárdságcsökkenés mértéke az alapfaj zsugorodási tényezőjével arányosan változik. Természetesen az élettartam a kötőanyag-tartalom, a forgácsméret és a lapok térfogatsúlyának együttes komplex függvénye, melyet csak kísérletileg vagy a gyakorlatban lehet meghatározni.

A másik tényező a fafaj természetes ellenállása a különböző öregítő hatásokkal szemben. Ezek a hőmérséklet-ingadozás, a levegő oxidációs hatása, különböző sugárzások, rezgések hatása stb.

A természetes tartósság rangsora ismert a különböző fafajok között. Ez a sor alkalmazható a faforgácslapok alapfajaira is.

Végül röviden meg kell említeni az organikus korrózió élettartamra gyakorolt befolyását, amely az előző ponttal összefügg. A különböző

fafajok az organikus korrózióval szemben is (gombák, baktériumok, rovarok, vírusok) különböző természetes ellenállással rendelkeznek. Ezt a tulajdonságukat ugyancsak átviszik a forgácslapra is. Ugyanakkor a faanyag természetes ellenállása védőszerekkel fokozható. Forgácslapoknál ez a védelem valamivel nehezebb, mert a természetes faanyagoknál alkalmazható védőeljárások nem mindegyikét lehet használni. A korábban lefolytatott ilyen irányú kísérletek nem vezettek a probléma kielégítő megoldásához. Ezért ezen a területen további kutatásokra van szükség, hogy az organikus korrózió élettartamra gyakorolt lefolyását és ennek a védőszerek csökkentési lehetőségét pontosan meg lehessen határozni.

### Megoldatlan kérdések

A forgácslap panelek élettartamának megállapítására végzett laboratóriumi és gyakorlati vizsgálatok egy sor eddig megoldatlan kérdést

vetettek fel. Ezek közül néhány fontosabbra fel kell hívni a figyelmet.

1. Mind ez ideig nem sikerült megoldani a tartós terhelés igénybevételének meghatározására szolgáló, gyors vizsgálati módszer kérdését. Ennek oka az, hogy hosszú idő óta beépített szerkezetek vizsgálatára nem volt mód.

2. Nincs kielégítően megoldva a forgácslapok nedvességgel szembeni ellenállása, noha a legutóbbi időben a fenoltípusú kötőanyag alkalmazásának kísérletei e téren is biztatóak.

3. Végül, de nem utolsósorban a forgácslapok organikus korrózióval szembeni védelmének lehetősége is erősen korlátozott, éppen a nedvességgel szembeni érzékenység miatt.

Ezek a problémák erősen hátráltatják a forgácslap-panelek építőipari alkalmazásának kifejlődését. A korábbi hosszútávra beállított kísérletek és a jelenlegi kutatások közeljövőben beérő eredményei azonban feltételezhetően minőségi változást fognak hozni ebben a régen vitatott és döntésre váró kérdésben is.

## A házgyárok asztalosipari termékei és az ezzel kapcsolatos vállalati feladatok (II. rész)

Az ankét harmadik előadója

PAJOR FERENC

az ÉPFA műszaki fejlesztési csoportvezetője.

Az előadás címe:

„A műhelykész termék készütségi foka és a helyszíni szerelés problémája”

Az építőipari építési technológiák iparosításának hatásaként egyre több műveletet telepített üzemben, szervezett körülmények között kell elvégezni. Az építkezés színhelyén főleg szerelő jellegű tevékenység folyik. A hagyományos építési anyagok és technológiák olyan értelmű fejlesztése kerül előtérbe, melyek a szerelhetőséget lehetővé teszik. A fejlődés ilyen értelmű mérésének, értékelésének egyik jellemzője a készütségi fok mérése.

A készütségi fok tekintetében is, csak akkor tudunk egyértelmű véleményt mondani, színvonalat meghatározni, ha objektíve mérhető jellemzőre építjük a mutató rendszert. A készütségi fok vonatkozásában ilyen módszer sem külföldi, sem hazai tekintetben nem ismeretes annak ellenére, hogy az utóbbi években hazailag egyre jelentősebb problémává nőtt, egyre hangoztatottabbá vált.

A készütségi fok mérésére a termék előállítási folyamatának azt a jellemzőjét lehet kiválasztani, amely a gyártás kezdetétől a helyszíni szerelés befejezéséig — vagyis a használatbavételre alkalmas állapot eléréséig — minden munkafázisnál mérhető. Ez a jellemző a különböző fázisokban végzendő műveletek időszükséglete. A termék előállítási folyamatában, ha minden műveletet, munkafázis elvégzését egyenlő fontosságúnak tartunk — márpedig

annak kell tartani — akkor ezek időszükségletében jól tükröződik a termék készütségi foka, az egyes munkafázisok befejezése után.

A technikai—technológiai fejlesztéssel a műveleti idők az egyes fázisokban lecsökkennek. A csökkenés kihatással van a viszonyítási alapra — vagyis a teljes időszükségletre — is. A különböző munkafázisok időszükségletének csökkenése a fő arányokat oly értelemben változtatja meg, hogy mindig abba az irányba van eltolódás, ahol nem változik az időszükséglet, vagyis ahol a legkorszerűtlenebb munkamódszerekkel, eszközökkel dolgoznak. Ennél fogva a fejlesztés eredményeinek, hatékonyságának figyelemmel kísérésére — az egész előállítási folyamatra kiterjedően — kiválóan alkalmas. A mutató számítása a következő:

$$K = \frac{I_0}{I_{gy} + I_{fa} + I_{sz}} \cdot 100 \dots \%$$

ahol  $K$  = a termék készütségi foka % -ban,

$I_0$  = az előállítási folyamat összes időszükséglete,

$I_{gy}$  = a termék gyártási időszükséglete,

$I_{fa}$  = a termék festési, üvegezési időszükséglete,

$I_{sz}$  = a termék szerelésének időszükséglete.

A termékek készütségi fokát tehát arányosnak tételezzük fel az idő- vagyis az élőmunka- ráfordítással. A készütségi foknak ez a meghatározása nem használható olyan helyeken, ahol a készütség értékbeni kifejezésére van szükség (pl. leltározás). Ez esetben az élőmunka- ráfordítás mellett, a befejezetett holtmunkát (anyag, berendezés) is figyelembe kell venni. Ez azonban már meghaladja jelenlegi előadásom tárgykörét.

E rövid eszmefuttatás után, ha megvizsgáljuk a fő termékcsoportokban a készütségi fokot a gyakorlati tapasztalatok alapján következő eredményt kapjuk:

Homlokzati nyílászárók .....	55—65%
Belső nyílászárók (ajtók) .....	45—55%
Beépített konyha és szek. ....	85—95%
Padlóburkolatok	
csaphornyos park. + vakp. ....	15—25%
mozaik panelparketta .....	65—75%

A készütségi fok pontos meghatározását termékenként, a házgyárakban és az épületeken végzett munka időszükségletének ismeretében lehet elvégezni.

Ebből a fő termékcsoportok súlyozott átlaga számítható.

A készütségfok mérésével és szintjével kapcsolatos kérdések áttekintése után térjünk vissza ismét a házgyári szerkezeteket gyártókhöz. Gondolatban kísérjük végig egy-egy termékcsoportot mindaddig, amíg a lakó meggyőződik arról, hogy az újonnan kapott lakásában nem éppen a legjobbak az asztalosipari termékek.

Útunk első állomása az I. sz. Házgyár, a homlokzati nyílászárókból ide csak az ablakok érkezők, a loggia falat közvetlen az épületre szállítják. Az ablakokat megérkezésük után a gyári tárolással azonos módon tárolják.

Folyamatosan felületkezelik, üvegezik, majd a kész panelbe elhelyezik. A kész panelek szabadtéri tárolón várakoznak az elszállításra. A szerkezetek egyszeri spatulyázással és fedő mázolásal kerülnek beépítésre, ez a felületkezelés a nedvességtartalom változást nem akadályozza meg.

Tovább utazva a falpanelba elhelyezett ablakkal az építkezés színhelyére — Kelenföld L-47-es épület — találkozunk a többi asztalosipari termékkel és az építkezés előrehaladásának nem éppen megfelelő szállítási ütemezéssel.

A homlokzati nyílászáróknál maradván a loggia falak alapmázolt kivitelben kerülnek beépítésre. Ezután az ablakokkal együtt elvégzik a helyszíni illesztést. Általában a termékek szerkezete és anyaga megfelelő. Csaknem minden esetben a hézagokkal (luft) van probléma — mindig kicsi. Az utánillesztés a görgős oldalrúdzárak miatt nehézkes, sok esetben csak a zár leszerelése után lehetséges, (pl. bukó ablakoknál, ahol mindkét oldalt van zár). Az illesztésnél a vízhornyok nem kerülnek utánmélyítésre, ennek következtében a víz elvezetési hatások romlik, esetenként a beázás okozója lehet.

További problémát az ablakdészkák beékelése jelent. Az illesztés után — az építkezés megfelelő stádiumában — befejezik a mázolást, felszerelik a szerelvényeket. A belső nyílászárókat — ajtólapokat — a lakásokban, vagy rosszabb esetben az épület közelében nyitott csővázis barakkban tárolják, a szerelésig. A szerelés illesztéssel, pántolással kezdődik. Az ajtópántok helye nincs előre marva, így gyakran fordul elő repedés. Az ajtólapoknál gyakoriak a vetemedések, különösen a rostlemezelt, mélyen üvegezett ajtóknál. Ezeknek a javítási lehetősége nehézkes.

Az ajtólapok mázolását a lakásokban végzik, a zománcolás után vízszintes állványon tárolják, ami sok esetben további vetemedést, elhajlást eredményez.

A beépített konyhákat szekrényeket többnyire a lakásokban tárolják mindaddig, amíg a szerelést el lehet végezni. A korai szállítás itt a meghibásodásokat igen nagy mértékben növeli. A csomagolóanyag nem képes minden külső behatástól megvédeni a terméket. A szereléssel elhelyezéssel inkább szervezési, mint műszaki problémák vannak.

A szekrények belső felületkezelése esztétikailag nem kielégítő, foltos, durva a felület.

A padlóburkolat készítésénél hosszas huza-vona után, ennél a házgyárnál lassan áttérnek a mozaik panelparketta alkalmazására. Általánosan beépítésre kerül még a ritkított vakpadlóra fektetett szőgezett csaphornyos parketta is. A vakpadló alatt, a párnafák között műgyanta kötésű salakgyapot van elhelyezve, a hanggátlás fokozásának céljából.

Ez utóbbi burkolat és aljzat elkészítése igen munkaigényes, az egyik legnagyobb problémát jelenti, az épület szakipari befejezési munkái közül. A problémát csak súlyosbítja az a körülmény, hogy a garanciális idő — 1 év — lejárt előtt a parketta kb. 40%-át kell felszedni és ismételtén átrakni, a megengedettnél nagyobb száradási hézagok miatt.

A II. sz. Házgyárba az ajtótokokat és homlokzati nyílászárókat alapmázolva szállítják.

Itt meg kell jegyezni, hogy a szerkezetek külső részei Katepox-szal vannak felületkezelve, a nedvességfelvétel csökkenése céljából.

A sarkoknál azonban ahol legjelentősebb a vízfelvétel (bütüről gyorsan felszívódik) igen hiányos, vagy teljesen hiányzik a bevonat.

Az ablakokból a szárnyakat kiszerelek, és így szétzerelt állapotban spatulyázzák, betanított női munkások. Munkájukat figyelve — megállapítható —, hogy élvezettel húzzák végig a spatulyát a tok belső élén, és a szárny külső élén levő széles felületen. Ezáltal a görgős oldalrúdzár minden görgő pályája és görgője, a tok minden zárólemeze jó vastagon le van gittelve. Erre a zárólemezeknél ugyan szükség lehet, mert ezek vastagsága 3—5 mm között változik, mivel azonos mélységű súlylyesztés van, így jelentős szintdifferenciák adódnak. Az ajtótokokat azonos módon készítik elő.

A tokokat ezt követően helyezik a vízszintesen fekvő sablonba, majd betonnal körbeöntik. Az ablaktokok elhelyezésénél alkalmazott belső mérettartó csavar szorítók nem biztosítanak megfelelő pontosságú elhelyezést, nem is beszélve arról, hogy a szorítók fele már használhatatlan.

Egyszerűbb és pontosabb megfogás lenne biztosítható pár fokos dőlésű szögvas ütközőkkel.

A betonnal kitöltött sablonokat kb. 12%-os egyensúlyi fanedvességnek megfelelő klímán érlelik. Ez alatt az idő alatt a szárnyakat egyszeri fedőmázolásal befestik és beüvegezik. A kész panelekba a tokok belső élét lefestik, a szárnyakat felszerelik, majd a tok két oldalát lefestik. Ekkor, ahol a tok és szárny közötti hézag csak 1 mm körül van a festék átfut, mindkét részt átfedve szárad meg.

A falpanelba beépített ablakkal Csepelre utazunk most gondolatban, ahol négy ház épül. A homlokzati nyílászáróknál maradvá kiserjük végig egy-egy ablaknak a sorsát, a K1 jelű épületen.

A tok és szárny közé beütött feszítő szerszámmal és a szárny egyenletes erős ütögetésével a szárnyat kinyitják, közben az üveg néha eltörik. A módszer alkalmazása a háromszárnyú ablakok 90%-ánál szükséges.

Ezt követően a tokról és a szárnyról a váltóléceket leszedik. Ekkor válik láthatóvá a tok és szárny közötti külső hézag, illetve felfekvés.

A külső rétegnél az illesztés ekkor elvégezhető. A belső tok és szárny illesztése a váltólécekből való elgyalulással történik.

Az illesztés befejezésül az oldalrúdzár festéktől, gittől való megtisztítása után a belső takaróléceket rakják fel. Mindezt persze ragasztó nélkül.

Az épületek végpaneljaiba épített billenő ablakok sorsa talán a legszomorúbb. Ugyanis az építkezés kezdetétől a befejezésig valamennyi anyagot, berendezést, szerelvényt az itt felállított felvonóval szállítják az egyes szintekre az ablakon keresztül. Takarításakor ugyancsak itt dobálják ki az összes szemetet. A földszinti ablak gyakran ideiglenes bejárat, míg a főbejáratnál munkálatokat végeznek. Ezek után már nem is kívánom elmondani, hogy néznek ki ezek az ablakok. A konyha ablakoknál is az első kinyitás a probléma, ez csak a lépcsőház ablakból kihajolva, kalapáccsal ütögetve nyitható. A görgős oldal rúdzárát minden ablaknál leszerelik, s a megfelelő hézag biztosítása után visszahelyezik. Az előzőek szerint illesztett ablakoknál — a roncsolásokon kívül — még számtalan hiányosság van (pl. takarólécek ferde visszahelyezése, az alsó lécek hullámvonalat utánoznak). A zárólemez mély süllyesztése, a szárnyak egy-egy ponton sűrűlődnak, az összezáródó szárnyak alsó sarkainál ki lehet látni stb. Mindezek ellenére az illesztés befejezése után az ablakok befestésre, majd ezt követően szerelvényezésre kerülnek.

Az ajtóknál a tokok egy részét a helyszínen szerelik, ezeknél a sarokléc felszerelése nehézkes.

Az ajtólapok általában szélesek, nincs meg a kellő hézag 4—6 mm-es elgyalulás szükséges. A pántok helye nincs előmarva, a vékony ütközőperem sok esetben elreped az ajtólapok vízszintes helyzetű lakkozása itt fokozottabb mértékű görbülési veszélyt rejt magába. A beépített konyhák és szekrények tárolása, szerelésének körülményei azonos az I. Házgyárnál elmondottakkal, a szekrények itt nincsenek felületkezelve, a helyszíni munkáigény ezzel növekszik.

A szekrények rögzítési módja nem megfelelő, a szekrény gyenge, elhajlik.

A folyosón levő szekrények sem esztétikailag, sem szerkezetileg nem megfelelők, módosításukra szükség lenne. Általában a szekrényekről elmondható, hogy sok a darabos tartozék (létra, polc, oldal, takaróléc, szokli stb.) ezek helyszíni tárolása, elkallódása probléma, nehezíti a szerelést.

A padlóburkolatot ritkított vakpadlóra szögezett csaphornyos parkettából készítik, salakgyapot

szigeteléssel. Egy m<sup>2</sup> burkolat elkészítési időszükséglete csaknem két óra.

Az ország harmadik üzemelő házgyárába, Győrbe, valamint annak termékeiből épülő lakóházakba nem tudom elkalauzolni Önöket még gondolatban sem, mert nekem sem volt módom eljutni.

Egy szemtanú véleményét azonban szeretném tolmácsolni az ottani állapotok jellemzésére: „Igaz az, hogy Sopronba is csak beszórják a szárnyakat a tokokba, de a házgyárba ezeket az ablakokat előbb megjavítják, azután felületkezelik, üvegezik és komoly gondot fordítanak a későbbiekben a megvédésre”. Hát ez azért a budapesti házgyárakhoz viszonyítva már fejlődés, de ez sem mondható egészen szakszerűnek.

Az eddig elmondottak a valóságnak megfelelően tükrözik a jelenlegi állapotot.

Ha az előadásban vázlatosan ismertetett lényegesebb problémákra összefoglaló jelleggel megoldást keresünk, akkor első helyen a gyártási pontosság fokozását, megfelelő egyenletes hézag biztosítását kell megoldani.

A megfelelő hézag megállapításához figyelembe kell venni a szerkezeteket érő klimatikus hatásokat, a fa alapvető fizikai tulajdonságait. A közelmúltba — 1966—67 telén — épületeken végzett megfigyelések és mérések alapján mintegy 10%-os nedvességtartalom ingadozással kell számolni, alapmázolt, vagy egyszeri fedőmázolással ellátott szerkezeteknél. A nedvességtartalomnak ez az ingadozása 50 mm-es szélességnél átlagosan 1 mm-es méretváltozást jelent. E változás ablakkereteknél mindig méretnövekedést, a betonba beöntött tokoknál viszont mindig belméret csökkenést eredményez. Ezáltal a szabványos két milliméteres hézag 0-ra csökken.

A fentiek szerint ahhoz, hogy a különböző időszakban utánillesztés nélkül, vagy kevés illesztéssel a szárnyak nyithatók legyenek a gyártásnál 4 mm-es hézagokat kell biztosítani. A hézag nagyságával összefüggő, de inkább szerkezeti, mint gyártási probléma a szárnyak nyitásához szükséges, hézag biztosítása. A nyithatósági feltétel viszonylag egyszerű matematikai összefüggésekkel számítható. A II. sz. Házgyárhoz szállított konyha ablakra elvégezve a számítást adódik, hogy sűrűlédmentes nyitás — 2 mm-es hézag esetén — csak 100 cm-es szárny szélesség felett lehetséges, a 3 mm hézag, legfeljebb a 65 cm szélesség feletti szárnyak sűrűlédmentes nyitását teszi lehetővé, a tényleges szélesség 65 és 100 cm közé esik. A számítás gyakorlatilag igazolható, a gyártás befejezésekor megvizsgált ablakok 90%-ánál nem volt megfelelő hézag a nyitáshoz, míg csukott állapotban a 2 mm-es hézag mindenütt megvolt.

A szükséges hézag mértékének problémájához kapcsolódóan szeretném még kiemelni az alapmázolás jelentőségét. A jelenlegi alapmázolás anyagában és technológiájában nem megfelelő. Az anyag 55—60%-ban lakkbenzint tartalmaz, ami csak higítószer, semmi filmképző, vagy védő hatása nincs. Ma már a vegyipar olyan alapozó anyagok gyártását is megoldotta, amelyek diszperziós műgyanta

keverékre épülnek, a nedvességfelvétel ellen jól védenek.

A másik jelentősebb témakör, amivel összefoglalóan szeretnék foglalkozni a szakszerűség. A kellő szakszerűséget, ahogy előadásomban már említettem a győri házgyárban közelítik meg leginkább. A Bp-i házgyárakban az épületasztalosiparban évtizedek óta kialakult technológiai sorrendiséget nem tudták megfelelően megvalósítani. Ezáltal a házgyárakban végzett felületkezelés csak amolyan önámítás. Szükséges azonban azt is megvizsgálni, hogy a korszerűsített építési technológia — és ehhez tervezett nyílászáró szerkezetek milyen mértékben igénylik a hagyományos folyamat megváltoztatását. Véleményem szerint e korszerűsített ablakszerkezeteket a jelenlegi utólagos illesztéssel csak elrontani lehet. Tehát a termékek készítésének folyamatát úgy kell megszervezni, hogy az egyes műveletek megfelelő technológiai sorrendben legyenek elvégezhetőek.

A házgyárakban, ha az első művelet a festés, akkor ezt mindenképpen meg kell előzni annak az illesztésnek, ami a szerkezetek festés utáni megfelelő működését biztosítja. E műveletet a gyártónak kell elvégezni.

A festésnél a szerkezetek összefekvő, illeszkedő felületein a spatulyázást meg kell tiltani, a záróvasalatokat jól „kihúzott” ecsettel vékonyan szabad mázolni, így ezek használatbavétel előtti tönkremenetele megszűnethetők.

A szakszerűséget, valamint annak betartásához szükséges feltételeket véleményem szerint a tervezőnek, ill. a gyártónak kell kikövetelni a beépítőtől. Ezáltal biztosítható, hogy a szerkezet állaga a tervezett szinten tartható, ennek következtében a lakók fogják dicsérni a szerkezetet és nem a tervező és a gyártó.

A harmadik jelentősebb témakör amivel még végezetül az összefoglalóban is külön szeretnék foglalkozni, az a készütségi foknak a növelése — ez társadalmi, politikai kérdés is. E kérdés csoportot tudatosan azért hagytam utolsónak, mert a készütségi fok növelésének folyamatában — ha elfogadjuk az általam javasolt mérési metodikát — valamennyi eddig tárgyalt problémát meg kell oldani.

A padlóburkoló anyagok vonatkozásában legáltalánosabb az épületasztalosipari készütségi fok. E témakörben a folyamatban levő kutatás eredményeként — a házgyárakkal kialakult jó kapcsolat alapján — lényeges előrehaladás várható, ami az épületeken több tízezer munkaóra megtakarítást eredményez.

A készütségi fok növelésére való törekvés egyértelműen meghatározza a fejlesztés és a tervezés irányát, feladatait valamennyi asztalosipari termékénél. Ma már az épületeken — de általában — egyre kevesebb a jó, szakképzett munkaerő.

Ennek ellensúlyozása kizárólag a készütségfok növelésén keresztül valósulhat meg.

Az előadások utáni szünetben a mintegy hetven résztvevő a helyszínen kiállított termékeket, szerelvényeket és dokumentációkat tekintette meg.

Szünet után *Róka Pál* elvtárs a FATE elnöke

kért szót. Tájékoztatta a résztvevőket arról, hogy a közelmúltban több magasszintű megbeszélésen vett részt, ahol a lakásépítés meggyorsításának lehetőségeit vitatták meg. Kiemelte, hogy ezekhez a megbeszélésekhez jól kapcsolódik az Épületasztalosipari Szakosztálynak ez az ankétja — ahol a lehetőségek gyakorlati valóra váltásán tanácskoznak. Méltatta a FATE keretében végzett társadalmi munka fontosságát a gazdasági feladatok megoldásába.

Ezt követően *Kettler Pál* elvtárs a vállalat vezérigazgatója kért szót. Örömmel üdvözölte az ankét őszinte kritikai szellemét, további együttműködésre és egymás kölcsönös segítésére kérte a jelenlevőket. Az építőipar előtt álló feladatok nagyságát jellemezve hangsúlyozta, hogy a vállalatnál mindent el kell követni az igények maximális kielégítése érdekében, de úgy, hogy egyidejűleg a tömeggyártás feltételei is létrejöhessenek. Továbbá szolt arról, hogy az anketon felvetett számtalan probléma új szempontokat adott a gazdasági vezetésnek és a jelenlevő szakembereknek egyaránt a soronkövetkező feladatok megoldásához.

Az ankét felkért hozzászólói közül elsőnek *Szabó Pál* elvtárs az ÉVM iparági főmérnöke mondta el hozzászólását, melyben a következőket mondta:

Az iparág maga is úgy érzi, hogy az utóbbi évtized jelentős fejlesztési eredményein túl — mely túlsúlyban a technológiákra szorított —, a gyártmányok korszerűsítésével intenzívebben kell foglalkozni. E tevékenység el is indult az építés iparosítását célzó párt és kormányhatározatoknak megfelelően.

El kell szakadni a hagyományos kisipari gondolkodástól, az ipari tevékenység minden területén, a korszerű eljárások alkalmazására kell áttérni. Ezt igénylik az iparpolitikai célkitűzések — melyek már a megvalósítás szakaszába léptek — az építés szerelvényjének széles körű megvalósítása. Ebből következik az épületasztalos iparág feladata, vagyis valamennyi termékét magas színvonalon gyártva, magas készütségi fokon kell az építőipar rendelkezésére bocsátani.

Az új építési módok megjelenésével lényegesen változtak, emelkedtek az egyes iparágak gyártmányaival szemben támasztott építészeti igények. Ezen igények kielégítése érdekében épületasztalosipari vonatkozásban tudományos megalapozottsággal készülnek a gyártmánykövetelményszintek, melyek alapját fogják képezni a gyártmány minősítő szabványok elkészítésének.

A nyílászáró szerkezetek, a beépített bútorok tekintetében sikeres fejlesztési eredmények jöttek létre. Kiemelkedő eredménynek tartom az esztergált vizsgálatok alkalmával vízzárónak minősített házgyári, termelékenyen beépíthető ablakokat, továbbá az utólag elhelyezhető, teljes készütségi fokban gyártható ajtótokszerkezeteket. A realizálás során ezen eredményeket a sorozatban gyártott termékeknél is meg kell valósítani.

Várható, hogy az említett eredmények a tervezési vonalat további eredmények elérésére fogja sarkallni. Ismert, hogy az építészeti igények kielégítése még több szempontból kiegészítésre szorul.



A gazdaságos szériaszám több termékesoportnál már a jelen időszakban is kialakítható. Az alkatrészek egységesítése, számának csökkentése érdekében kiemelkedő eredményt ért el a GYÁRTI az „Univáz” szerkezet kidolgozásával.

E tervezői munkát dicsérrel fogadták el.

A panelos építési módnál a könnyű falszerkezetek tekintetében csak azt a tendenciát szeretném kiemelni, hogy várható a lakást határoló panelekon belül az összes válaszfalnak könnyűszerkezetekből való kialakítása. E feladat jelentős tervezői és kísérleti kapacitást igényel.

A faalapú melegpadló burkolatok tekintetében a közeljövőben teljes készütségi fokban gyártott termékek kerülnek lefektetve értékelésre. Bizakodunk e termékek sikerében és várhatóan gazdaságos is lesz.

A tárgyalt termékesoportokhoz tartozó gyártmányok már megközelítik a közép-európai színvonalat, azt tudják, amit 1963—64. évben a házgyári termékekről elképzeltünk csak éppen 5,5 évvel később lehet ezt megállapítani.

Helyesnek tartanám jelenleg és a jövőben is, ha a házgyárak megrendelői, tervezői és üzemeltetői a szerkezetgyártó iparokkal szorosabb kooperációban oldanak meg feladataikat, melyek minden fél részére előnyöket jelentenek. Indokoltnak tartom az Iparvállalat azon törekvését, hogy a panelos építési módnál a kávak tagozati kialakítását — melyek a nyílászáró szerkezetek befogadására vannak kialakítva — egységesíteni kell, hogy azokban a teljes készütségi fokban legyártott termékek minimális szerelési idővel elhelyezhetőek legyenek.

Természetesen támogatok minden ehhez hasonló törekvést, építési módoktól függetlenül.

A sikeres fejlesztési tevékenység igényeli a korszerű termék és a korszerű technológia szoros kapcsolatát.

Egyik feladatot sem lehet végezni a másik ismerete nélkül. A technológiákat a vezérgyártmányokra vetítve a korszerűségi ismeretek és a gazdaságosság szem előtt tartásával kell fejleszteni, megtervezni és realizálni.

Ebből az alapvető megállapításból kiindulva alakult ki 1965. évben az a nézet, hogy a gyártmányok korszerű fejlesztését, tervezését, technológiáját a Gyártmány- és Gyártástervező Irodán belül kell elvégezni, illetve kialakítani. A korszerű gyártásfolyamatok szervezésénél ugyanis nem nélkülözhető a gyártmánytechnológiák kidolgozása. Ezek nélkül elképzelhetetlen a szervezett, programozott gyártás.

A gyártmányok igényelt készütségi foka csak megfelelő gyártóbázisok létesítésével biztosíthatók. Külföldi és hazai tapasztalatok indokolják, hogy a felületkezelő gyártóbázisok létesítésének legmegfelelőbb helye az Épületasztalosipari és Faipari Vállalatnál van. Ezen az úton biztosítható a termékek minőségi felületkezelése és a tervezett funkciók ellátása.

A termékek védelme megfelelő csomagolással jelenlegi ismereteink szerint biztosítható. Véleményem szerint ma már e technológia telepítésének indokoltsága különösebb elemzésre nem szorul. Az

igényelt házgyári komplettáció, az ipari háttér ezúton biztosítható a legeredményesebben. A megvalósítás egyetlen akadály a anyagi forrás hiánya.

Az ankét következő hozzászólója Csik Lajos elvtárs, a Ferencvárosi Gyár főmérnöke volt. Hozzászólásában az ankét témájához a következőket mondta.

A tervezési tevékenység alapjainak ismeretében a továbbiakban arra kell törekedni az iparág tervező kollektívájának, hogy a tervezési feladatok teljes területét átfogó tevékenységet folytasson, ami azt jelenti, hogy a gyártás megkezdésétől a létesítmények műszaki átadásán túl a szavatossági idő lejártáig kell végigkísérni az általa megtervezett termékeket, minden munkafázis rendszeres felülvizsgálata útján.

Nagyon fontos feladat a tervezéssel egyidőben az egyes alkatrészek, de különösen a teherhordó szerepet viselő alkatrészek és kritikus csomópontok szakszerű méretezésének bevezetése, amelyek a mai követelmények figyelembevételénél már nem nélkülözhetőek. Bizonyítja ezt a forgóablakok szárnyai alsó vízszintes alkatrészeinek nagy teherviselése miatti behajlása. A keresztmetszetek módosítása már nem alapozható a jó szakmai megérzésre és rutinra, ezt mindenképpen szilárdsági méretezéssel kell pótolni, illetve igazolni. Tervezőink fontos szempontnak tekintik az egyesített szárnyú ablakok bevezetését a kapcsolt gerébtokos szerkezetek helyett, amely törekvésnek mindenekelőtt faanyag megtakarítási jelentősége van. A törekvés helyességét az is bizonyítja, hogy szinte valamennyi európai ország épületasztalosipara is ugyanilyen irányzatot képvisel. Ha megnézzük azonban az utóbbi néhány év fajlagos anyagfelhasználását azt láthatjuk, hogy az jelentősen emelkedő tendenciát mutat. Ennek igazolására kell megemlíteni azt az egyébként helyes törekvést, hogy a jelenlegi lakásokat nagy üvegfelületekkel tervezik, de ennek erős ellentéte a budapesti 464-es szovjet típusú házgyár A/2 jelű 12 szárnyú ablakla, mely a homlokzati megjelenésének változatlanul hagyása mellett 20%-kal kevesebb anyagból legyártható.

A legyártott prototípus szerkezetek vizsgálatával esetenkénti megbízás alapján az ÉMI foglalkozik, de mivel a faipari termékek vizsgálatához sem elegendő vizsgálati eszközzel, sem megfelelő szakemberrel nem rendelkezik, csak kizárólag a tájékozódás útján szerzett véleményekből, a tervek és termékek méreti azonosításából és becsült szakmai adatokból állítják össze a vizsgálati eredményeket.

A gyártási rendszerek kialakítása a szerkezetek tervezési tevékenységének függvénye elsősorban. A jelenleg termelő házgyárak részére készülő szerkezetek kivitele konstrukciós kialakítása csak a legegyszerűbb, ún. műhelyrendszerű gyártás szervezésére ad lehetőséget. Az azonos homlokzati megjelenésű szerkezetek keresztmetszeti kialakítása is eltérő, ennek következtében a nagyteljesítményű technológiai berendezések kihasználása csak alacsony százalékban lehetséges.

Szükséges mindezek mellett a szerkezetek mennyiségi igényét elválasztani a házgyárak termelésétől, és a legkedvezőbb optimális szériaszámok ki-

alakításával maximálisan negyedéves szintű előregyártást megvalósítani. Az előregyártás ilyen mérvű kialakítása a házgyárak folyamatos ellátásának biztosítása érdekében elengedhetetlenül fontos. Ha figyelembe vesszük, hogy 1965. évben az építőipar területén mintegy 150 millió Ft értékű szerkezetet tároltak a különböző építkezéseken nagyobbrészt szakszerűtlenül, akkor láthatjuk, hogy az előregyártás igénye nem újkeletű. Feladat a szakszerű raktározási lehetőség megteremtése és ezzel az igényeknek megfelelően ütemezett szállítás biztosítása.

A jelenlegi gyártási rendszerben a termékek gyártása és szállítása alapmázolt kivitelben történik. Ezt követi a házgyárakban az illesztés, üvegezés, egyszeri spatulázás, fedőmázolás és az elemekbe történő behelyezés. Az elemek kiszállítása és elhelyezése után újabb illesztés, a folytonossági hiányok javítása, másodszori spatulázás, a második fedőmázolás és lakkozás. Az ily módon megosztott gyártási rendszerben a leghosszabb átfutási idő az épülő létesítményben van.

Egy 180 lakásos épület asztalosipari műveleteinek időtartama minimum 1,5 hónap, ami 60—65 fő munkaidejét köti le, következésképpen ezen a területen a helyszíni munka időtartama nem csökkent.

Ha csak azt vesszük alapul, hogy az épületek termelőterületként történő igénybevétele viszonylag a legnagyobb készlettségi fokban történik és így egy épületnél a jelzett időszakra 202 500 Ft eszközleltési járulékot kell fizetni, ez házgyáranként (I—II. hg.) 2 700 000 Ft többletköltséget eredményez.

A felvetett tények igazolására nem érdektelen megemlíteni, hogy az építőipar területén 1965. évben az épületasztalosipari szerkezetek értékének 10%-át kitevő helyszíni szerelési munka költsége 11,3 millió Ft többletköltséggel nőtt, a szerkezetek tárolása, elhelyezése, illesztése, felületkezelése alatt bekövetkezett meghibásodások javítási költsége címén.

Ez figyelmeztetés arra, hogy az ilyen szerkezetek elhelyezésének módját és idejét is a szakszerűség figyelembevételével helyesen kell megválasztani.

A helyszíni szerelésről csak annyit röviden, hogy a tevékenység nem szabad, hogy a házgyári létesítményeken belül történjen, aminek számottevő gazdasági és minőségjavítási eredményei könnyen borgeizolhatók.

A további hozzászólások közül ki kell emelnünk *Kékési Nándor* elvtárs hozzászólását, aki a 43. sz. ÁÉV képviselőjeként, mint a Fejlesztő és Gyártmánytervező Iroda vezetője mondotta el a véleményét. Hangsúlyozta, hogy az építőipari vállalatok feladatai olyanok és akkorák, hogy tevékenységüket a szakipari munkák terén csak csökkenteni tudják.

Tisztában vannak viszont azzal, hogy a szakipari szerkezetek és szerelvények gyártói csak az építőipari vállalattal közösen tudnak eredményes fejlesztési munkát végezni. Ehhez a maga és vállalata részéről minden támogatást megígért.

Ezt követően még több hozzászólás hangzott el.

Az ankét *Kovács Lajos* elvtárs rövid összefoglalójával és zárszavaival ért véget, melyet minden résztvevő eredményesnek tartott.

### 1. Feladat, csoportosítás

A hengeres polírozógépek a csiszológépek csoportjába tartoznak és lakkozott felületek végkikészítésénél alkalmazhatók előnyösen.

A polírozógépek két csoportba sorolhatók:

— egyes polírozógépeken a gépasztal a polírozandó munkadarabbal együtt alternáló mozgást végez, miközben a polírozóhenger forgó- és axiális irányú oszcilláló mozgást végez; ezek a gépek nyitott szerkezetűek;

— a másik csoportba tartoznak azok a hengeres polírozógépek, amelyekben a munkadarabot szőnyeges előtolóberendezés szállítja folytonos mozgással az adagolóoldaltól a gép elszedőoldalára; ezek a gépek lehetnek nyitott, vagy zárt kivitelűek és rendszerint több polírozóhengert tartalmaznak, a polírozóhengerek ennél a kivitelnél is végeznek forgó- és oszcilláló mozgást.

A polírozóhenger tengelyre szerelt rongykorongsorozatból áll.

### 2. A polírozás és paraméterei

#### a) Általános megjegyzések

A polírozás — forgácsolásméleti szempontból — csiszolás. A polírozópaszta porfinomságú csiszó-

lőszemcséket is tartalmaz. A pasztát polírozóhengerrel (másfajta gépeken polírozó-szalaggal) dörzsölik szét a polírozandó felületen és a polírozóhatást a hengernek (vagy a szalagnak) a polírozandó felületre való nyomása biztosítja.

A helytelenül választott polírozási paraméterek eredményeképpen a kívánt felületi simaság és fényesség nem érhető el, a lakkréteg gyakran felmelegszik. Elsősorban nitrocellulóz-lakkok polírozásakor kell különös gondot fordítani a felület felmelegedésére, mert 50 °C feletti hőmérsékleten a lakkréteg fellágyulása megkezdődik és az ilyen felület nem polírozható egyenletes minőségűvé. Polieszterlakkok polírozásakor a lakkréteg fellágyulása nem tapasztalható, de magasabb hőmérsékletnél a polírpaszta minősége romlik, egyes alkotórészei egyenlőtlen mértékben tapadnak a lakkozott felülethez és arról csak újabb, megfelelő paraméterek melletti polírozási művelettel távolítható el. Egyes külföldi gyárak olyan polírpasztát gyártanak, amelyek a polírozás közben fellépő magasabb hőmérsékleten endoterm reakciót indítanak el, és így a keletkező hőmennyiség egy részét a folyamat elnyeli.

A szokásos polírozási műveleteknél elegendő a paraméterek szakszerű megválasztása és a polírozásnak önhűtő hengerekkel való végzése.

A polírozóhengerek — szerkezetük szerint — három csoportba sorolhatók:

— tömör polírozótárcsákból összeállított henger, amely merev polírozó-felületet biztosít; az ön-hűtés ilyen esetben csekély; ezt a fajta polírozóhengert alkalmazhatjuk polieszterlakkok polírozására, ha a polírozás helyét sűrített levegő ráfúvásával hűtjük, állandóan;

— henger, amely alkotómentén felerősített redőzött polírozó szövetet tartalmaz, így eléggé puha polírozási felületet és jó hűtést biztosít;

— a polírozóhenger csavarvonal-alakban felerősített redőzött szövetet tartalmaz; a henger felülete elég puha, a hűtőhatás megfelelő.

#### b) Optimális polírozási- és előtolási sebesség

A polírozógépek teljesítőképessége elsősorban a polírozóhenger és a munkadarab érintkezésének idejétől függ. Az érintkezési idő a

$$t = \frac{60 \cdot l \cdot z}{e} \text{ sec}$$

ahol  $l$  a munkadarab hossza, m-ben;  $z$  a gép polírozóhengereinek száma;  $e$  a gépen beállított előtolási sebesség, m/min-ban.

A kísérletek eredményeképpen a szükséges érintkezési idő:

- nitrolakkozott felület polírozásakor: 26 sec,
- polieszterrel lakkozott felület esetén: 34 sec.

A polírozóhengerek optimális kerületi sebessége a kísérletek eredményeképpen:

- nitrolakkok polírozásakor:  $v=14 \dots 16$  m/sec

— polieszterlakkok polírozásakor:  $v=22 \dots 24$  m/sec.

Az előtolási sebesség növelése

— mozgó asztallapú polírozógépnél több asztal-  
löketet tesz szükségessé,

— előtolószőnyeges polírozógép esetén a megfelelő polírozási eredményt több polírozóhenger gépszerezésével lehet elérni.

#### c) A polírozóhenger oszcilláló mozgása és elhelyezése

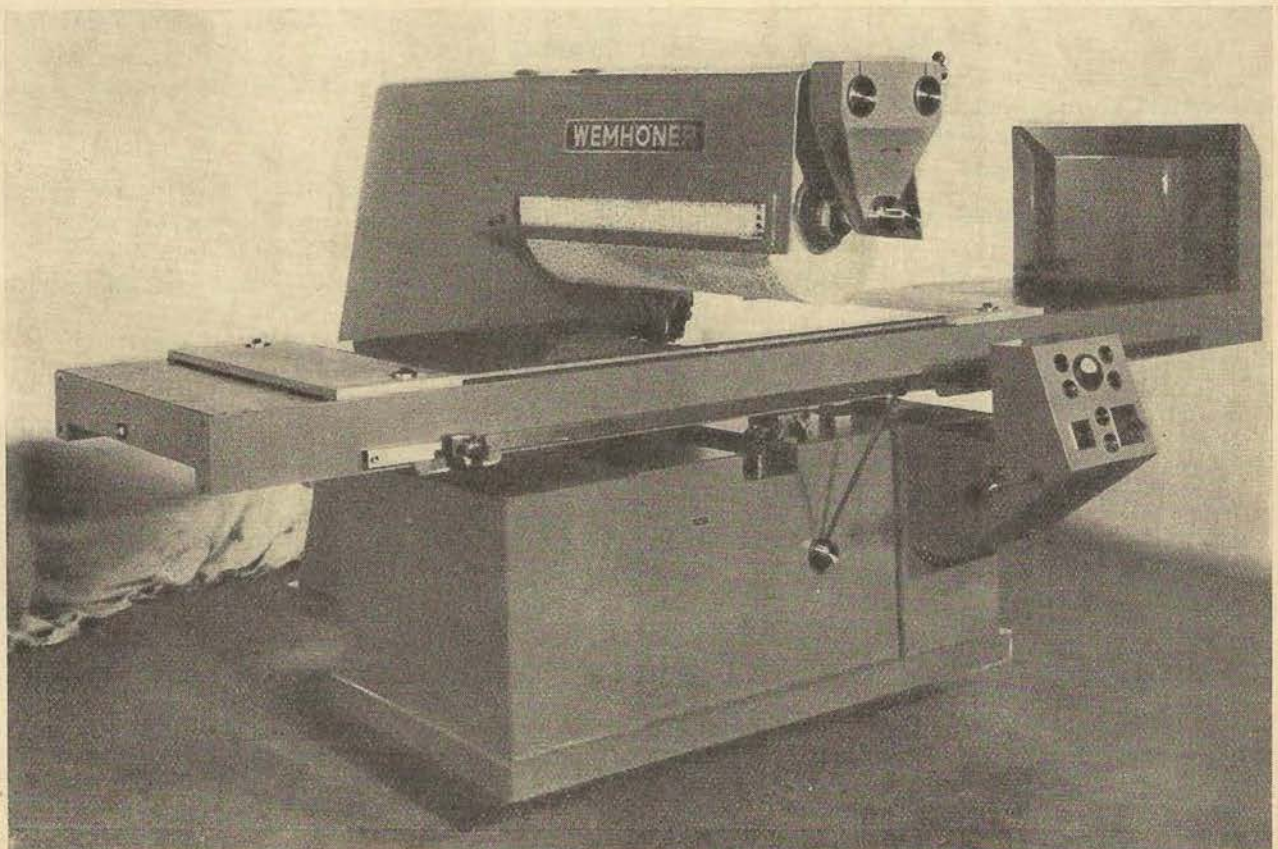
Igen rossz polírozás érhető el, ha a polírozóhenger tengelye merőleges a munkadarab előtolásának irányára, továbbá, ha a polírozóhenger nem végez tengelyirányú oszcilláló mozgást. A polírozóhengereket ezért úgy helyezik el a gépen, hogy tengelyük az előtolási iránnyal  $70 \dots 85^\circ$ -ot zárjon be. A korszerű polírozógépek hengere minden esetben végez oszcilláló mozgást is. Az oszcillálás amplitúdójának és frekvenciájának növelése csökkenti a polírozási időt.

Ha az oszcilláló mozgás frekvenciáját konstansnak tartjuk (pl.  $60 \text{ min}^{-1}$ ) és az amplitúdót 20 mm-ről 40 mm-re, tehát kétszeresére növeljük,

- nitrolakkok polírozásakor kb. 30%,
- polieszterlakkok polírozásakor kb. 24% polírozási időcsökkenés érhető el, azonos minőségű felület elérése mellett.

Ha azonos amplitúdó mellett növeljük az oszcilláló mozgás frekvenciáját,

1. ábra. Mozgó asztallapú polírozógép  
(ASM-2 típus; H. Wemhöner, NSZK)



— 60 min<sup>-1</sup>-ről 120 min<sup>-1</sup>-ig, a polírozási idő 50%-kal,

— 60 min<sup>-1</sup>-ről 180 min<sup>-1</sup>-ig, a polírozás idő kb. 70%-kal csökkenthető.

Az oszcilláció amplitúdója és frekvenciája növelésének határt szab a polírozó gép merevsége.

#### d) Polírozási nyomás-szükséglet

A polírozási nyomás (a munkadarab és a henger érintkezési felülete között) meghatározására mérték a polírozóhenger polírozási teljesítményigényét nitrólakk- és polieszterlakk polírozásokor. Az érintkezési felület szélessége 100 mm, hossza (a munkadarab szélessége) 500 mm, tehát az érintkezési felület 500 cm<sup>2</sup> volt. A henger kerületi sebessége:

- nitrólakk polírozásakor  $v=16$  m/sec,
- polieszterlakk polírozásakor  $v=24$  m/sec.

A teljesítményszükséglet (csak a polírozási):

- nitrólakk polírozásakor  $N_f=1,275$  kW,
- polieszterlakk polírozásakor  $N_f=2,275$  kW.

A polírozási teljesítményszükséglet  $e=1...7$  m/min előtolási sebességtartományban lényegesen nem változott.

Ezekből az adatokból a fajlagos polírozási nyomás:

- nitrólakk polírozásakor  $p=20$  p/cm<sup>2</sup>,
- polieszterlakk polírozásakor  $p=19$  p/cm<sup>2</sup>.

Gyakorlatilag tehát a szükséges polírozási nyomás  $p=20$  p/cm<sup>2</sup>, és ez az érték gyakorlatilag független a polírozott anyagtól.

Ha  $f$ -vel jelöljük a munkadarab és a polírozóhenger közötti érintkezési felületet (cm<sup>2</sup>), és  $p$ -vel a felületi nyomást (kp/cm<sup>2</sup>), a szükséges teljes nyomóerő:

$$P=p \cdot f \text{ kp.}$$

A mérések szerint polírozás közben a henger és a lakk-felület közötti súrlódási tényező  $\mu \approx 0,2$ .

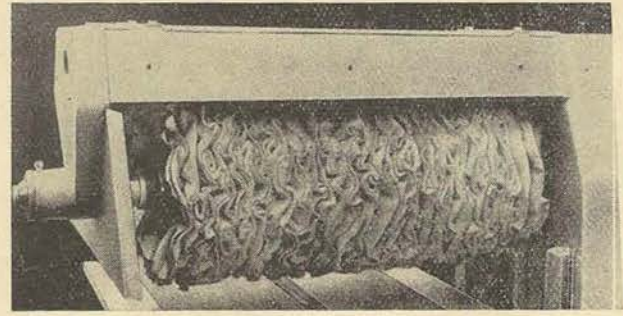
A polírozóhenger kerületén ébredő erő:

$$P_k = \mu \cdot P = \mu \cdot p \cdot f \text{ kp,}$$

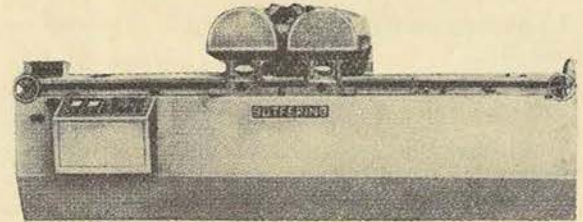
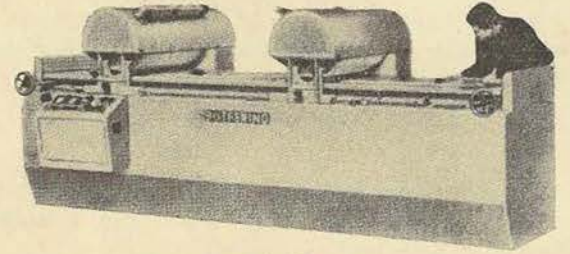
és a munkadarab előtolásához szükséges teljesítmény:

$$N_e = \frac{P_k \cdot e}{102 \cdot 60} = \frac{\mu \cdot p \cdot f \cdot e}{102 \cdot 60} \text{ kW.}$$

Figyelembe véve, hogy  $\mu$ ,  $p$  és  $f$  gyakorlatilag független a polírozott felület anyagától, az előtolás



2. ábra. Polírozóhenger  
(DAPA típus; ZPML Slupsk, Lengyelország)



3. ábra. Két polírozó-egységes gép  
(W-261 típus; Gebr. Bütfering, NSZK)

teljesítményszükséglete csak az  $e$  előtolási sebesség lineális függvénye.

A polírozóhenger oszcillációs mozgásának teljesítményszükséglete:

$$N = \frac{2 \cdot \lambda \cdot p \cdot f \cdot v}{102 \cdot 60} \text{ kW,}$$

ahol  $\lambda$  az oszcilláló amplitúdója mm-ben,  
 $v$  az oszcilláció frekvenciája, min<sup>-1</sup>-ben.

A polírozóhenger forgatásához szükséges teljesítmény:

$$N = \frac{P_k \cdot v}{102} = \frac{\mu \cdot p \cdot f \cdot v}{102} \text{ kW.}$$

#### Mozgó asztallapú polírozógépek jellemző adatai

1. táblázat

A munkadarab max.		Beépített teljesítmény	Oscilláció		A gép mérete		Polírozó hengerek száma	Típus	Gyártó mű és ország
szélessége	hossza		hossz	frekvencia	szélesség	hossz			
mm		kW	mm	min <sup>-1</sup>	mm		db		
800	2000	9,0	16	50	2200	3000	1	SW-1	VEB Jonsdorf, NDK
600	2000	6,7	40	40	1600	2600	1	DAPA	ZPML Slupsk Lengyelország
600	2200	8,5	40	60	1800	3000	1	ASM-1	H. Wemböhner, NSZK
750	2300	16,2	40	60	1600	3850	2	W-261	Gebr. Bütfering, NSZK

### 3. Mozgóasztallapú polírozó gépek

Mozgóasztallapú polírozógépet ismertet az 1. ábra. A polírozóhengert a 2. ábra mutatja be. Egyes gépek fel vannak szerelve polírpaszta felhordó szerkezettel is. A gép asztallapja mechanikus, vagy hidraulikus hajtással végzi alternáló mozgását. Az asztallap lökethossza szabályozható. Az asztallapon a polírozandó munkadarabot pillanatszorítóval, vagy sűrített levegős szerkezettel rögzítik elmozdulás ellen.

A polírozási ciklusok számát (asztallöket-szám) a vezérlőtáblán állíthatjuk be 1. . . 22 tartományban.

Érdekes megoldású a 3. ábrán bemutatott gép, amelynek egyik polírozóegysége az asztal mentén eltolható és rögzíthető. Rövidebb (max. 1100 mm) lapok polírozásakor a két polírozó egység az *a* ábra szerint eltávolítható egymástól, és így a géppel egyszerre két lap polírozható. Hosszabb lapok polírozásakor a két polírozó-egységet egymás mellé szerelik és így a gép kéthengeres polírozógéppé alakítható át.

A mozgó asztallapú polírozógépek jellemző adatait az 1. táblázat foglalja össze.

### 4. Előtolószőnyeges polírozógépek

Az előtolószőnyeges polírozógépekre jellemző, hogy az előtolómű a polírozógépen átszállítja a polírozandó munkadarabot a gép adagolóoldaláról az

elszedő oldalra. Ezek a gépek készülhetnek zárt vagy nyitott kivitelben.

#### a) Zárt kivitelű polírozógépek

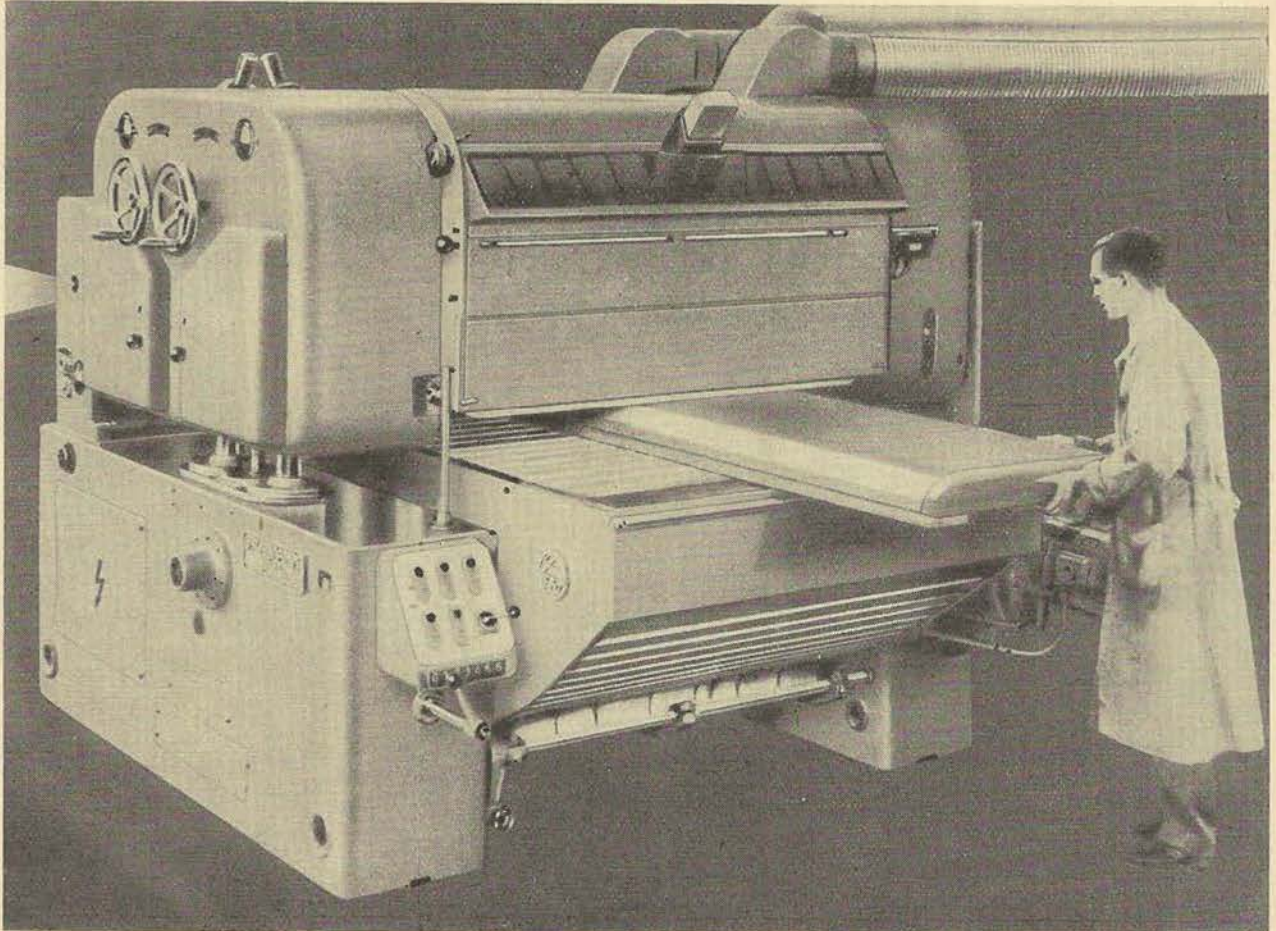
Zárt, szekrényes kivitelű gépet ábrázol a 4. ábra. Az előtolóberendezés párhuzamos láncágakra szerelt előtolólapokból áll. Minden előtolólapra gumilemezt szerelnek, ezekre a gumilemezekre fekszik fel előtolás közben a polírozandó lap. A gép két felsőelrendezésű forgó- és oszcilláló polírozóhengerrel rendelkezik.

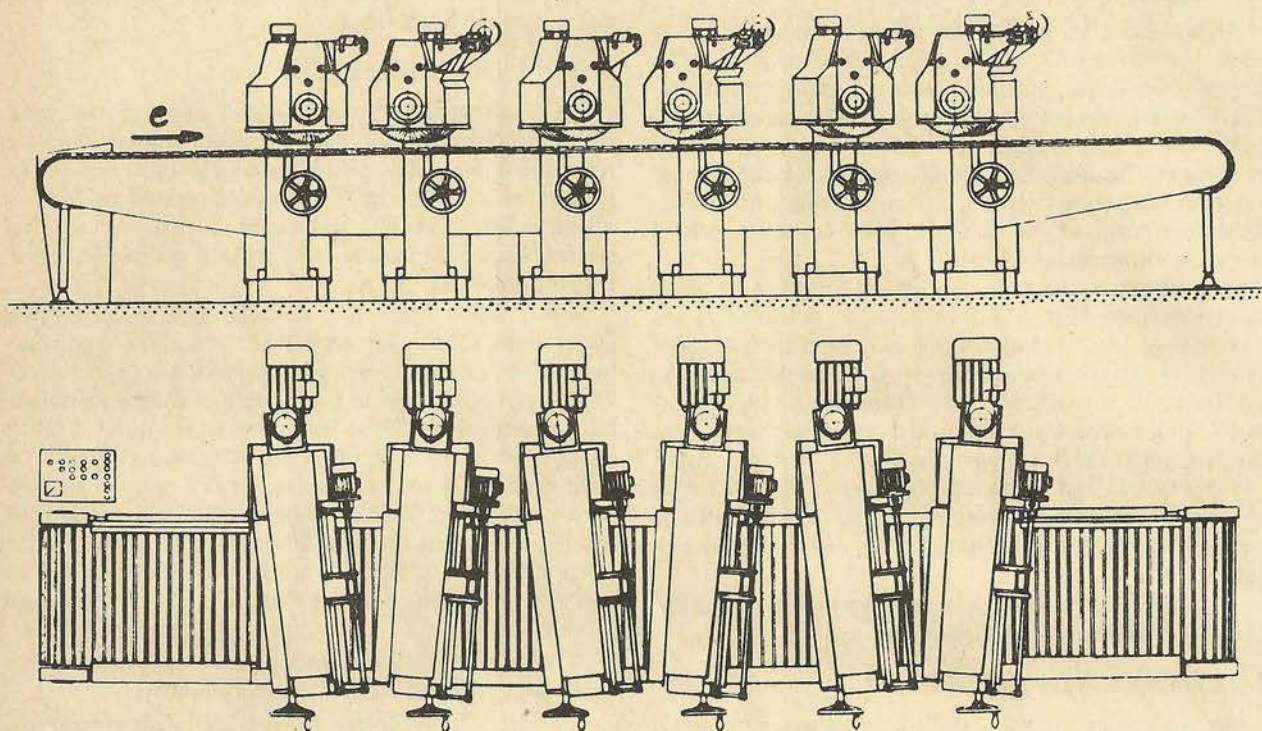
A gép felső része a polírozóhengerrel együtt függőleges irányban állítható. Mindkét polírozóhenger rendelkezik egy polírpaszta adagoló vályúval. A polírpaszta-rúd érintkezik a forgó- és oszcilláló mozgású polírozó hengerrel. A gépet 700 és 1200 mm munkaszélességgel gyártják és ívelt oldalú munkadarab polírozásakor felszerelhető élpolírozó egységgel is. Ez az egység mind az adagoló, mind az elszedő oldalra felszerelhető, körvezetéke szuporttal rendelkezik, melyre elektromotor van szerelve. Ennek tengelyvégére polírozókorongot erősítenek.

A gép előtolási sebessége 0. . . 6 m/min tartományban fokozat nélkül szabályozható.

A polírozóhengerek átmérője 250. . . 400 mm, fordulatszáma  $1000 \text{ min}^{-1}$ . A beépített motorteljesítmény:

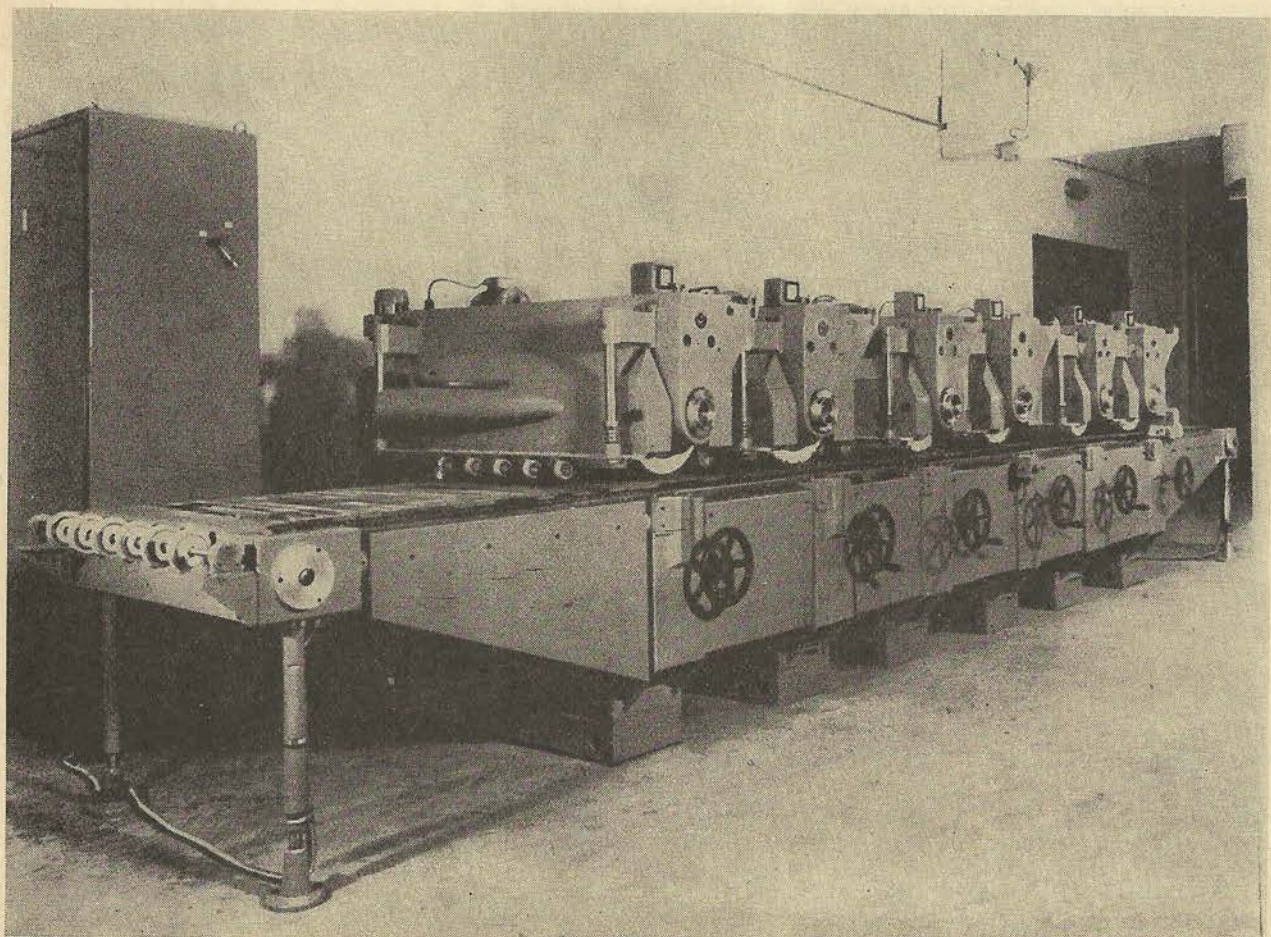
4. ábra Kéthengeres, előtolószőnyeges, szekrényes kivitelű polírozógép (S-1 típus; B. Raimann, NSZK)





5. ábra Hathengeres, előtoló-szönyeges polírozógép  
(SWA típus; VEB Maschinenbau Jonsdorf, NDK)

6. ábra Hathengeres, előtoló-szönyeges  
(SWA típus; VEB Maschinenbau Jonsdorf, NDK)



- a 700 mm munkaszélességű gépen 9,7 kW,
  - az 1200 mm munkaszélességű gépen 18,5 kW.
- A gép főmérete (szélesség × hosszúság):
- a 700 mm munkaszélességű gépé: 1870 × 2635 milliméter,
  - az 1200 mm munkaszélességű gépé 2950 × 3065 mm.

A segéd- (él-) polírozóegység motorteljesítménye 2,2 kW, a rászerezhető polírozókorong átmérője 300 mm.

#### b) Nyitott kivitelű, több polírozóegységű gép

Nyitott kivitelű, hat polírozóegységű, előtolószőnyeges polírozógépet mutat az 5. ábra. Az előtolószőnyeg meghatározott lapjaira menesztő-megtámasztó lapok szerelhetők. A polírozóhengerek tengelye nem merőleges az előtolási irányra, és egymással párosával ferden vannak beállítva úgy, hogy minden második henger párhuzamos tengelyű.

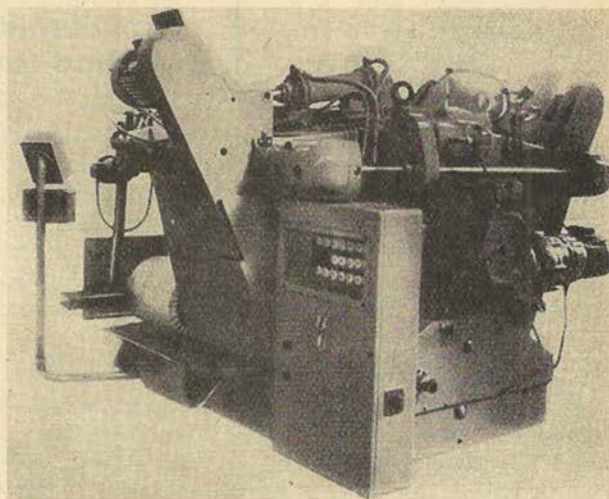
A polírozandó munkadarabot az előtolólapú előtolószőnyeghez némezelt palástú rugóterhelésű hengerek szorítják le, minden egyes polírozóhenger előtt. Mindegyik polírozóegység el van látva polírpasztá-adagoló vályúval is.

A gépet a 6. ábra mutatja be. A polírozható munkadarabszélesség 800 mm. A gépen az előtolási sebesség az 1, 2...8 m/min tartományban fokozat nélkül szabályozható.

2. táblázat

#### Polírozógépek előírt pontossága

Vizsgálat sor-száma	Vizsgálat megnevezése	Megengedett eltérés, mm
1	Asztal sík hosszirányban . . . . .	0,1/1000
2	Asztal sík keresztirányban . . . . .	0,2/1000
3	Asztal sík átlóirányban . . . . .	0,2/1000
4	Mozgó asztallapú gépen a támasztófelület párhuzamos elmozdulása . . . . .	0,2/1000
5	Polírozóhenger tengelyének sugárirányú ütése . . . . .	0,05
6	Polírozóhenger tengelye párhuzamos az asztallappal . . . . .	0,2/1000



7. ábra. Káwapolírozógép (S-5 típus; B. Raimann, NSZK)

A polírozóhengerek átmérője 320...400 mm, fordulatszáma  $1000 \text{ min}^{-1}$ , az oszcilláló mozgás amplitúdója 16 mm és frekvenciája  $50 \text{ min}^{-1}$ . A gép beépített motorteljesítménye 46,5 kW. A gép fő méretei: hosszúság 6700 mm, szélesség 2100 mm, a gép súlya pedig 8000 kp.

#### 5. Káwapolírozógép

Rádió és TV-kávak polírozására szerkesztették a 7. ábra szerinti gépet, amely két polírozóhengerrel van felszerelve. A polírozandó kávat tartóra erősítik, amely a kávéval együtt lassan körbe forog.

Egyes gépeken a polírozóhengereket sűrített levegős berendezése szorítja a kávé fényezendő felületéhez, másfajta gépeken a forgó- és oszcilláló mozgást végző polírozóhengereket programvezérlő berendezés szorítja a fényezendő felülethez.

A gép minden egyes polírozóhengere el van látva polírpasztá-adagoló szerkezettel.

#### 6. Polírozógépek előírt pontossága

A polírozógépek előírt pontosságát, melyet a TMK-tervben előírt időközönként ellenőrizni kell, a 2. táblázat tartalmazza.



## Egyesületi hírek

A FATE veszprémi csoportja a MTESZ tízéves fennállása alkalmából rendezett jubileumi ünnepségsorozat keretében Máté László, a VIEDOTON veszprémi gyáregységének igazgatója „Értékes fafajtákból készült furnérok helyettesítésének elméleti, technológiai és gazdasági kérdései” címmel előadást tartott.

\*

Az ügyvezető elnökség május 5-én tartott ülésén; az Egyesület központi bizottságainak és vezetőinek kijelölését, a belső építészek hovatartozásának kérdését, zárójelentések értékelését és egyéb folyó ügyeket tárgyalta. A központi bizottság vonatkozásában az alábbi határozatot hozta:

Továbbra is központi bizottságok maradnak:

Szerkesztő Bizottság,

vezetője: *Rieperger László.*

Oktatási Bizottság,

vezetője: *dr. Lázár László.*

Ipargazdasági Bizottság,

vezetője: *Szvetkó Nándor.*

Műszaki Tudományos Bizottság,

vezetője: *dr. Dalocsa Gábor.*

A korábban önállóan működött és fel nem sorolt bizottságok a továbbiakban a műszaki tudományos bizottság albizottságaként működnek.

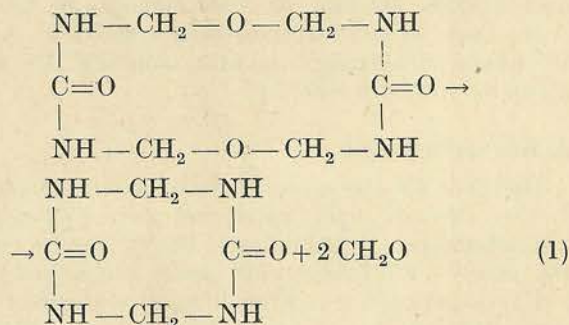
Dr. NÉMETH KÁROLY  
egyetemi adjunktus

## Karbamid-formaldehid ragasztógyanták szabad formaldehidtartalma

A faiparban használatos karbamid-formaldehid alapú ragasztógyanták egyik igen fontos technológiai jellemzője a szabad formaldehidtartalom, mely nagymértékben befolyásolja a ragasztás műszaki feltételeit, és a formaldehidgőzöknek az emberi szervezetre gyakorolt káros fiziológiai hatása miatt megszabja az elszívóberendezés méreteit is.

### Szabad formaldehid és felszabaduló formaldehid

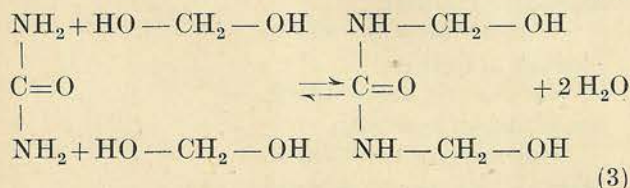
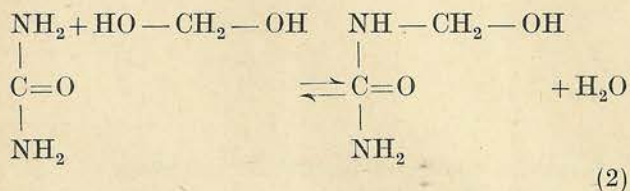
A karbamidgyantával történő ragasztásnál két formaldehidértéket különböztetünk meg, bár a kettő között szoros összefüggés van: A ragasztógyanta szabad formaldehidtartalmát, és a ragasztáskor felszabaduló formaldehidet. Az utóbbi keletkezését a hőprésben megszüntetni nem lehet, mivel a karbamid-formaldehidgyanta magasabb hőfokon történő keményedése közben többek között az alábbi reakció is lejátszódik:



amikor a formaldehid szakad le a reakció eredményeképpen.

A ragasztógyantában azonban a kiindulási karbamid-formaldehid molaránytól, valamint a kondenzációs foktól függően több-kevesebb reagálatlan formaldehid marad, melynek egy része a hőprésben szintén eltávozik a rendszerből.

Ezt a formaldehidmennyiséget lényegében a metilol- és dimetilkarbamid keletkezésének az egyensúlya határozza meg:



Az egyensúly bármely irányban történő eltolása a formaldehid mennyiségében változást eredményez. Meg kell tehát vizsgálnunk, hogy az egyensúlyt milyen tényezők határozzák meg.

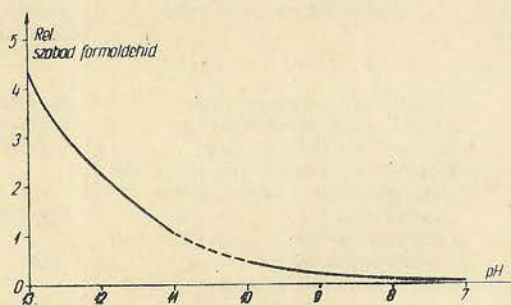
Az egyensúly helyzetére a legnagyobb befolyással van:

- az egyes komponensek koncentrációja, koncentrációviszonya;
- a közeg kémhatása, pH-ja;
- a hőmérséklet és
- bizonyos mértékig az egyéb oldható anyagok koncentrációja.

### A szabad formaldehidtartalom csökkentésének lehetőségei

a) A ragasztó két komponensének arányát megváltoztatva a formaldehidtartalom is megváltozik. Így pl. a karbamid relatív mennyiségét növelve, karbamid felesleget alkalmazva a reagálatlan formaldehid mennyisége csökken. Ezt a módszert azonban csak egy adott határig lehet alkalmazni, mert a karbamid arányának növelése kevésbé vízálló és kisebb ragasztószilárdságú termék keletkezéséhez vezet. A határ, tehát a még megfelelő ragasztási tulajdonságú gyantaösszetétel.

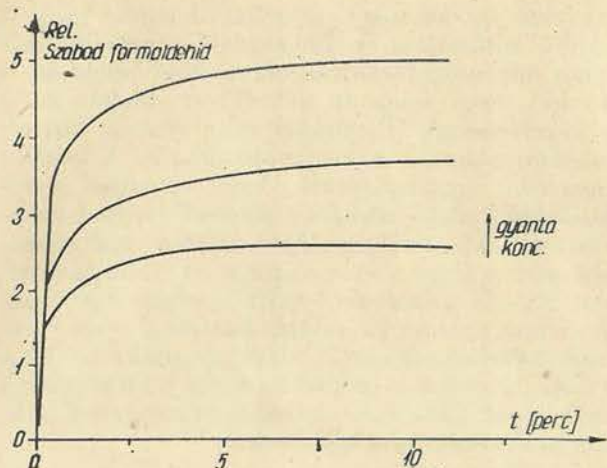
Elvben a víz eltávolításával is el lehet tolni a reakciót a felső nyíl irányába, a szabad formaldehid csökkenés felé. Ezt a lehetőséget azonban a ragasztó felhasználási technológiáját tekintve — porlasztás, kenhetőség, terület stb. — a legtöbb esetben nem lehet kihasználni. Előrelépés lenne ez irányban a nálunk még igen kevésbé elterjedt porragasztók alkalmazása.



1. ábra. A szabad formaldehidtartalom függése a pH-tól (Relatív érték)

b) Az egyensúly helyzetére talán a legnagyobb befolyása a közeg kémhatásának van. Semleges kémhatású közegben a legalacsonyabb a formaldehidtartalom, az egyensúly ekkor erősen a metilol-származék keletkezésének irányában van eltolva. Semlegeshez közeli értékeknél a pH változás még nem befolyásolja erősen az egyensúly helyzetét, mint ez polarográfias vizsgálatokkal megállapítottuk [1]. 9-es pH felett azonban az egyensúly erősen a bomlás irányában tolódik el, a felszabaduló formaldehid mennyisége rohamosan nő.

Már 12,5 pH értéknél is a metilolkarbamid közel 90%-a elbomlik karbamidra és formaldehidre. Ezzel szemben a semleges közegben a monometilolkarbamidra történő átalakulás mintegy 95%-os. Hasonló megállapítások vonhatók le a dimetilolkarbamidra vonatkozóan is [2].



2. ábra. Az új egyensúlyi helyzet beállításához szükséges idő különböző gyantatartalmú oldatoknál

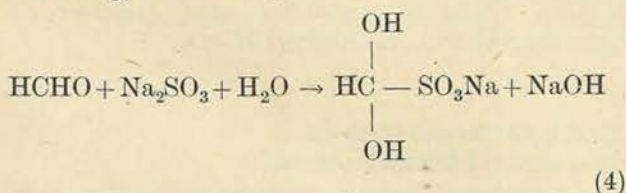
c) A hőmérséklet szintén jelentős hatást gyakorol a 2. és 3. számú reakciókra. Egyrészt megváltoztatja a reakciósebességi viszonyokat, másrészt eltolja az egyensúly helyzetét. Mivel a karbamid és formaldehid reakciója exoterm, a hőmérséklet emelése a formaldehid keletkezésének kedvez, mint ez két különböző koncentrációjú oldat esetében a 2. ábrán látható.

d) Az egyéb oldott anyagok koncentrációjának befolyását egyszerűen nehéz megadni. Rendszerint már a gyártásnál alkalmazott víz minősége is befolyásoló tényező. Így ezt a paramétert mélyebben nem vizsgáljuk.

### A szabad formaldehidtartalom meghatározása

Az ismertetett tényezők a szabad formaldehid meghatározásánál is hatnak. Ezért mindegyik meghatározási módszert csak szigorúan betartott vizsgálati feltételek mellett lehet elvégezni. Ennek ellenére az egyes módszerekkel kapott vizsgálati eredmények között komoly különbségek vannak, amit a metodikai eltérések okoznak. Ezért az egyes módszereket kritikai elemzés alá vetettük.

A vizsgálati módszerek első csoportját képezik a szulfitos-acidimetriás eljárások, melyek az alábbi reakcióegyenleten alapszanak:



A keletkező lúg az előbbieket szerint a formaldehid keletkezését segíti elő. A hatás különösen magasabb szabad formaldehidtartalom esetén érvényesül erősebben.

A keletkező lúg hatását többféleképpen igyekeznek kiküszöbölni. Az ún. *Siggia-Maxcy* elv szerint dolgozó eljárásoknál savfelesleg lehet adni az oldathoz és ezt titrálják vissza, így küszöbölik ki a lúgos pH felé való eltolódást. A hazánkban is forgalomba kerülő svéd (Fjellmann) gyanta házi-szabványja igen gyors (15 másodperc) titrálással

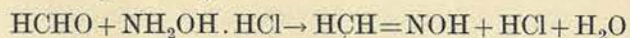
igyekszik kiküszöbölni a formaldehidképződéshez vezető folyamatot.

Amennyiben ugyanis a szabad formaldehid meghatározást nem az eredeti pH értéken végezzük, figyelembe kell vennünk azt is, hogy az új pH értéknek megfelelő egyensúly beállításához idő kell. Ez az idő a reakciósebességtől függ, a reakciósebesség pedig a hőmérséklettől, és a koncentrációtól. Megvizsgálva pl. három különböző gyantatartalmú oldatnál az egyensúly beállításához szükséges időt, megállapítottuk, hogy ez a koncentrációtól függően 5–15 perc nagyságú volt (vizsgálatainknál a pH-t 13-ról 8-ra változtattuk). A vizsgálat hőmérséklete 20 °C volt. Alacsonyabb hőmérsékleten ez az idő jelentősen megnő. Ez a felismerés további lehetőségeket adott a vizsgálatok pontosságának növelésére. A hőmérsékletet ugyanis 0–4 °C közé beállítva, és a titrálást gyorsan végezve a keletkező lúg új egyensúlyt meghatározó hatása a lassú reakciósebesség miatt csaknem teljesen kiküszöbölhető.

Sajnos a 7757–63. számú magyar szabványban leírt szabad formaldehid meghatározásban ezekre a feltételekre nincs előírás. Ennek eredménye, hogy a magyar szabvány szerint végzett vizsgálatoknál kapjuk mindig a legmagasabb szabad formaldehid-tartalom értékeket. Mivel a vizsgálat ideje és a bemérés is elég tág határok közé van csak előírva, a magas formaldehidtartalom mellett a vizsgálati eredmények még erősen szórnak is. Így a magyar szabvány szerint vizsgált gyanták mindig hátrányosan hasonlíthatók össze más módszerrel vizsgált külföldi gyantákkal. Példaképpen megemlítjük, hogy egy gyors titrálással és hűtéssel végzett vizsgálatnál egy gyantára 0,75% szabad formaldehidtartalmat kaptunk, míg ugyanezen gyantánál a szabványos vizsgálatnál 1,30% volt a kapott érték.

A más elven működő titrimetriás módszerek kevésbé elterjedtek. Röviden áttekintve ezeket a módszereket megállapíthatjuk, hogy ennek oka a módszerek kisebb pontosságában van.

A *hidroxilamin-hidrokloridos* módszernél, melynek alapreakciója:



A keletkező savnak a metilolkarbamid disszociációját befolyásoló hatása okozza a legjelentősebb eltérést.

A *jodometriás-szulfitos* módszer alapelve megegyezik az acidimetriás szulfitoséval. Az eltérés a két módszer között az, hogy nem a felszabaduló NaOH-t, hanem a reakcióban el nem használt szulfitot határozzák meg jodometriásan. A nehézségek tehát hasonlóak, mint az acidimetriás eljárásnál.

A fentiek alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a legalacsonyabb szabad formaldehidértéket semleges, 7-es pH-nál, alacsony lehetőleg közel 0 °C hőmérsékleten végrehajtott vizsgálatoknál kapjuk, ha az egyensúlyhoz szükséges időt megvárjuk. Ezeket a feltételeket teljesen egy szabad-formaldehid meghatározási módszer sem elégíti ki teljes mértékben.

A gyantagyártó üzemek természetesen azon módszereket alkalmazzák elsősorban, melyek a

legalacsonyabb formaldehid tartalmat adják. A felhasználónak azonban ez csak az egységes összehasonlíthatósági alap miatt lenne kedvező. Mert például ragasztási tulajdonságokat is a szabad formaldehidtartalmat is jelentősen befolyásoló metilol és dimetilolkarbamid tartalomra viszont lúgos közegben végzett vizsgálatok alapján lehetne csak következtetni.

A nem titrimetriás vizsgálati eljárások közül a *polarográfiás eljárás* adja a legjobban reprodukálható értéket. A polarográfiás vizsgálat elterjedését azonban a műszer magas ára mellett az eljárás nehézsége is akadályozza, mely a befolyásoló paraméterek nagy számából adódik [1]. Mindezek mellett azonban a polarográfiás eljárás igen jó ellenőrző vizsgálatnak bizonyul, különösen, ha a metilol származékok meghatározása is cél.

### Következtetések

Megvizsgálva a karbamid-formaldehid gyanták szabad formaldehidtartalmának meghatározására

irányuló módszereket megállapíthatjuk, hogy a kérdés elsősorban a felhasználó szempontjából nincs megnyugtatóan megoldva. Bonyolítja ezt a kérdést, hogy fokozott mértékben előtérbe kerül a késztermékek (forgácslap stb.) szabad formaldehidtartalmának a meghatározása is. A kérdést elemezve megállapítottuk, hogy egységes összehasonlítási alap érdekében célszerű lenne a szabványos acidimetriás-szulfitos eljárás módosítása, oly módon, hogy a vizsgálatot 0—4 °C-on és gyorsan (15—30 másodperc) hajtsák végre. Így hazai gyantáink szabad formaldehidtartalmú értéke reálisan összehasonlítható külföldi gyantákéval. Ez a gyártó üzemeket is érdekeltté tenné jobb minőségű termék előállításában, s a felhasználók is reálisabban mérhetnék fel a termékeket.

### TRODALOM

1. *Dr. Németh Károly—Dr. Szendrey István*: Adatok a karbamid formaldehid alapú ragasztógyanták polarográfiás meghatározásához. Erd. és Faip. Egy. Közleményei. Megjelenés alatt.
2. *Smythe, L. E.*: Urea Formaldehyde kinetic Studies III. I. Am. Chem. Soc. 75. 574. (1953).

## A lakkfilmképző üzemek egészségvédelmének légtechnikai problémái

### Bevezetés

A hagyományos, többnyire gépi és kézi selakkpolitüros-lakk filmképzés az 1950—60-as évek között szinte gátjává vált a termelő egységek fejlesztésének, mivel a szűk és egyben a mértékadó keresztmetszetet ez a technológiai szakasz jelentette.

A hazai feldolgozó ipar 1958—59-ben kezdte el a korszerűbb lakk filmképzés alapanyagait, illetve a hozzá nélkülözhetetlen új lakk felviteli módszereket alkalmazni kísérleti szinten, majd a hatvanas évek elején üzemi szinten.

Az új anyagok és technológiák előnyeit felismerve a filmképzés ezen módja rohamosan terjed a termelés során jelentkező mennyiségi és minőségi eredmények folytán.

A lakk filmképzés fejlesztésének szükségességét a szövetkezeti ipar szakemberei is felismerték és szinte az állami ipar vállalataival párhuzamosan a legszükségesebb gépek és berendezések beállításán keresztül a termelést megindították és az eredeti célt, a termelés volumenének emelkedését, el is érték.

Az új felületkezelő anyagok — elsősorban polieszterlakk és a nitrólakk — használatának kezdeti szakaszában az egészségvédelem szerepe alárendelt volt, amire jellemző, hogy a káros gőzök és gázok munkatérben megengedett töménységét  $200 \text{ mg/m}^3$  levegő mértékben határozták meg.

Az egészségvédelem megnövekedett jelentősége folytán az Általános Balesetelhárító és Egészségvédő Óvórendszabály (ÁBEÓ) 1966. jú-

lius 1. óta az említett anyagok megengedhető töménységeként  $50 \text{ mg/m}^3$  értéket ír elő és az egészségvédelmi hatóság szervei ennek igyekeznének is érvényt szerezni.

A lakk filmképzés jelenlegi helyzetének vizsgálatában tehát legalább olyan jelentőségűnek kell ítélni az egészségügyi követelmények betartását, mint az ilyen termelőberendezések átbocsátóképességének elemzését és a technológiai problémák megoldását.

Írásunk elsősorban a szövetkezeti iparban megvalósított, vagy megvalósítás alatt levő műszaki fejlesztési tervek irányát, a megoldások elveit és a megvalósítás tapasztalatait kívánja előtárni, valamint a technológiai és műszaki problémák megoldására kíván néhány konkrét megoldáson keresztül javaslatot adni, mindezt az egészségvédelem szempontjából.

### I.

#### A lakk filmképző üzemek egészségügyi követelményei

A lakkoló üzemek egészségvédelmében leginkább szerepet játszó anyagok a lakkanyagok oldó- és hígító anyagai. Az oldószergőzök igen nagy része mérgező, de legalábbis károsan hat az emberi szervezetre. Többnyire a légzőszerveken keresztül jutnak be és elsősorban az idegrendszerre, májra, agyra és csontrendszerre hatnak károsan.

Különbséget teszünk az oldószer akut hatása — amelyet hirtelen magas koncentráció vált ki — és a krónikus hatás között, amelyet hosszú ideig tartó méreghatás idéz elő.

### Az oldószerek toxikológiai beosztása a következő:

Általános idegmérgek: éterek, aldehidek, ketonok (aceton), és néhány észter.

Légzőszervi mérgek: minden oldószer, izgató jelleggel.

Vér- és véredénymérgek: benzol.

Májmérgek: toluol.

Bőr és nyálkahártya mérgek: acetátok.

Legtöbb oldószernél meghatározható az a minimális koncentráció, amely az emberi szervezetre gyakorolt, tartós hatás után nem okoz mérgezést, vagy káros elváltozást. Ezt a mennyiséget a szervezet még semlegesíteni tudja és eltávolítja.

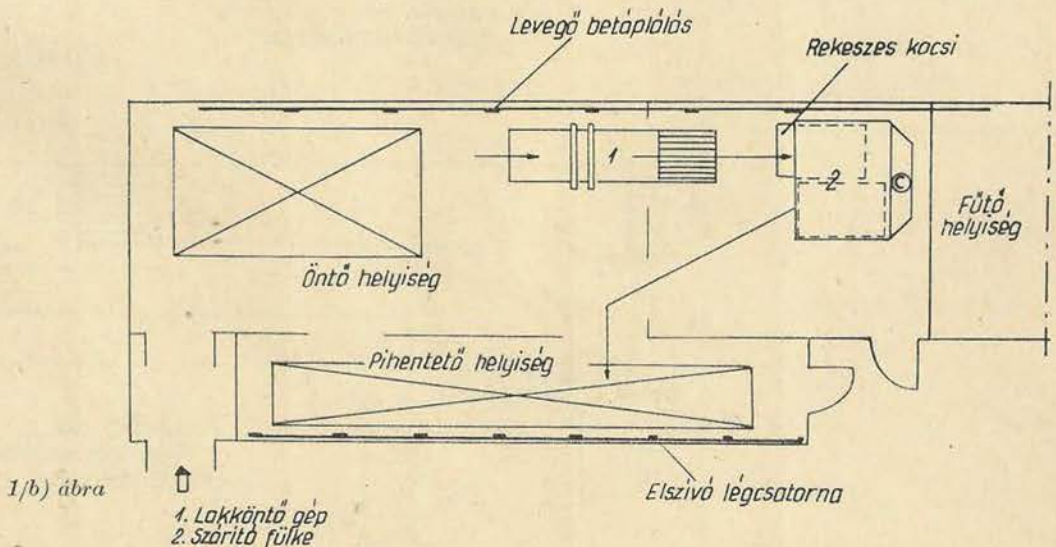
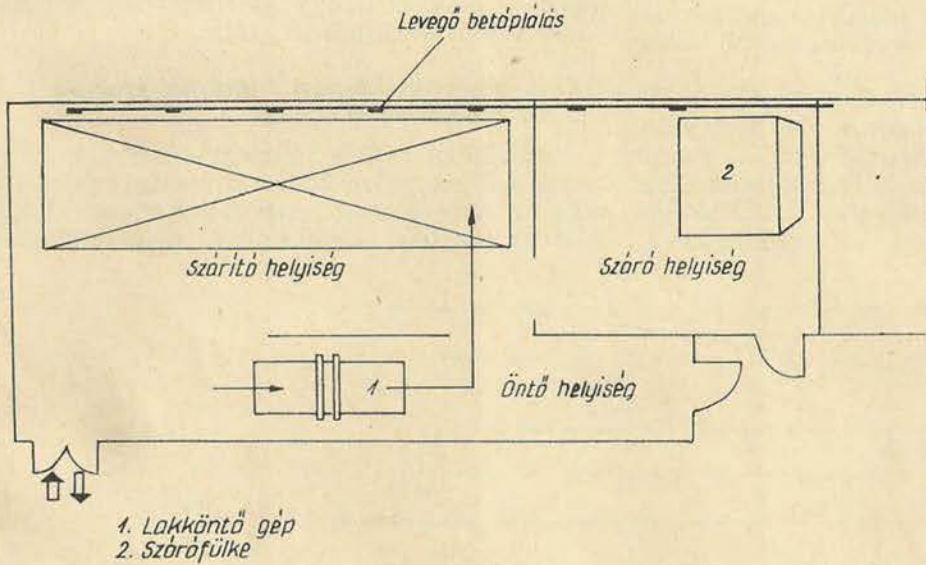
A munkások egészsége érdekében meg kell akadályozni a káros koncentráció keletkezését a munkatérben. A műszaki tervek készítésénél az oldószerek összetevői közül a legveszélyesebb komponensre előírt koncentráció megengedett értékével kell számolni, mintha az elpárolgó

mennyiséget teljes egészében az az anyag alkotná, ugyanis sok esetben növekszik az oldószeranyag mérgezési hatása, mert a szervezetben a káros komponensek különböző hatásai szuperponálódva jelentkeznek. A leírtak alapján mind a nitrólakkot, mind a polieszterlakkot alkalmazó technológiai berendezések kialakításánál  $50 \text{ mg/m}^3$  koncentrációval kell számolnunk, mivel a toluol és xilol komponensekre ez a jelenleg (1966. július 1-től) ÁBEÓ által előírt érték.

## II.

### Az egészségügyi követelmények kielégítése és a légtechnika általános problémái

Az előírt, megengedett koncentráció mértékét ismerve, és az alábbi számítást alapul véve kijelenthetjük, hogy a lakkozó üzemekben az ún. teremszellőzéssel az egészségügyi követelményeket betartani nem tudjuk jóllehet, hogy a működő felületkezelő helyiségekben (vonatko-



zik mint az állami, mint a szövetkezeti iparra) a követelményeket teremszellőzéssel igyekeznek kielégíteni.

#### A számítások kiinduló adatai:

Felületkezelő helyiség légköbmétere	500
Egy óra alatt öntött felület nitrólakkal	100 m <sup>2</sup>
Fajlagos anyagmennyiség (110 g nitró) ( 55 g hígító)	165 g/m <sup>2</sup>
Elpárolgó rész kb. 68 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	112 g/m <sup>2</sup>
100 m <sup>2</sup> felületről elpárolgó	11 200 g/ó =
	11 200 000 mg/ó

#### Eredmény:

Az egészségügyi követelmények betartása esetén a szellőztetéshez szükséges levegő mennyisége:

$$\frac{11\,200\,000 \text{ mg/ó}}{50 \text{ mg/m}^3} = 224\,000 \text{ m}^3/\text{ó}$$

Ennek a levegő mennyiségnek az elszívása technológiai, gazdasági és egyéb okokból nem valósítható meg és ebből következik, hogy az öntő és szárító helyiségek jelenlegi egészségvédelmi problémája a terem szellőztetésével nincs megoldva.

A budapesti szövetkezetek területén újabban megvalósított, vagy megvalósítás alatt álló felületkezelő üzemek, egészségvédelmi követelmények betartására a Műszaki Fejlesztő Irodánk kidolgozott célszerű megoldásokat, melyeknek egységes és fő elve, hogy az illó részecskéket a

felületről való távozásuk után — lehetőleg a terem légterétől függetlenül — távolítsuk el.

Ez kétféleképpen történhet:

- A technológia lefolyása — mind a lakköntés, mind a szárítás — eleve zárt berendezésben történjék.
- A felületkezelő alkatrészek a lakkfelhordás után azonnal a szárító berendezésbe kerüljenek.

### III.

#### Műszaki megoldások filmképző üzemek egészségvédelmére

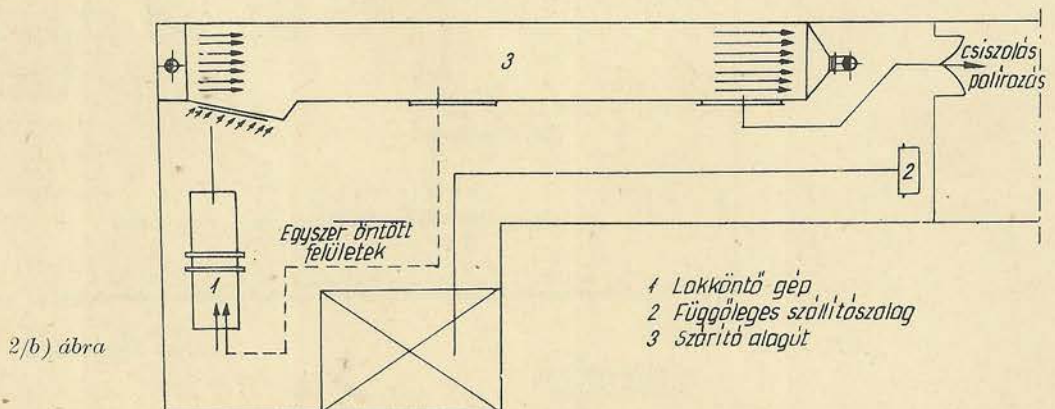
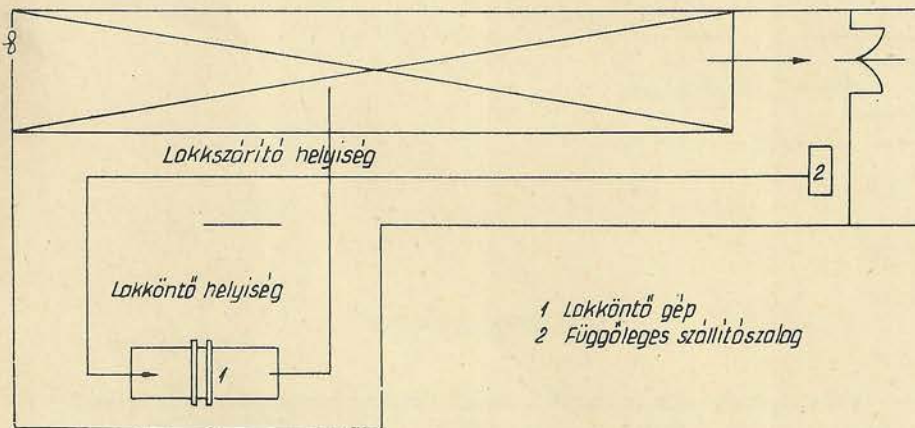
A szövetkezetekben — adottságuktól és igényüktől függően — három filmképző eljárás terjedt el:

- Öntőgépes.
- Szórásos.
- Kisüzemi öntéses technológiák.

Jelen cikkünkben — a témák nagyságánál fogva — csak az öntőgépes filmképzési eljárás gőzelszívását kívánjuk tárgyalni.

#### a) Öntőgépes filmképzési eljárásnál javasolt néhány gőzelszívó megoldás

Az alábbi példák mindegyikénél egy adott helyzetből kiindulva kellett a korszerűsítést elvégezni. A beruházási összegek korlátozottsága miatt a meglévő légtechnikai berendezéseket

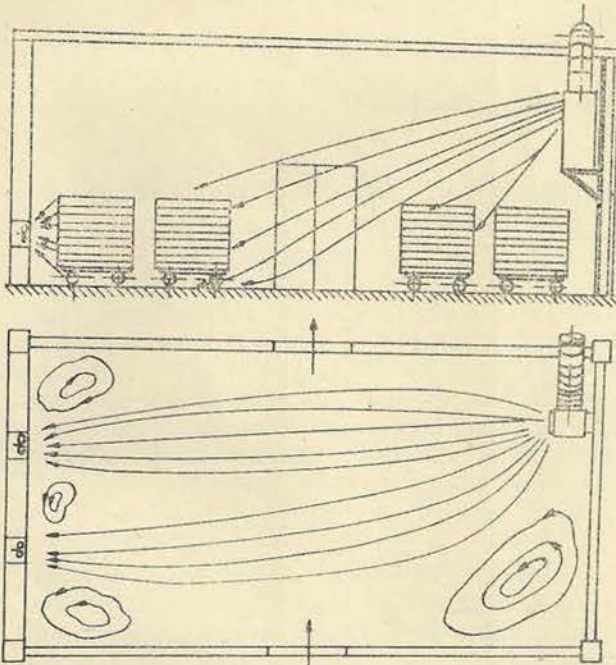


több esetben figyelembe kellett venni, főleg abban az esetben, ha az előzetesen elkészített tanulmányterv az adott berendezések felhasználásával a mennyiségi igényt kielégítette.

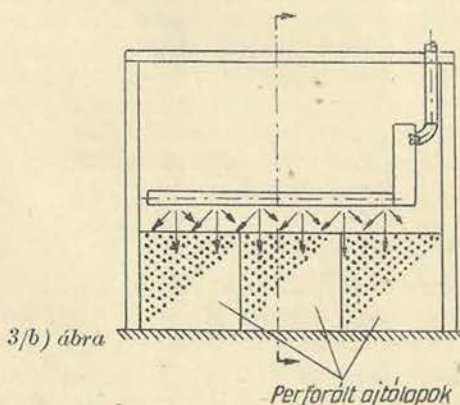
A megoldás mindegyikére vonatkozik, hogy az egészségügyi követelményeinek betartása volt az elsődleges cél. Az egészségügyi előírások és a technológiai idősükségletekből adódó köztöttségek határozták meg végsősoron az üzemszám átbocsátó képességét. Ez nyilvánvalóan azt eredményezte, hogy az öntőgép kapacitása közel sincs kihasználva, tehát ezt mint követelményt a megoldásokban nem kereshetjük.

### 1. eset

A korszerűsítés előtti állapot mellett (1/a) ábra) 15 m<sup>2</sup>/óra polieszteröntés esetén tényleges gázkoncentráció 600—800 mg/m<sup>3</sup> levegő volt. A levegő elszívását közvetett módon a szóróhelyiségben levő fülke látta el. A korszerűsítés után (1/b) ábra) — felhasználva a meglévő berendezéseket — kiegészítve elszívó légvezetékekkel a



3/a) ábra



3/b) ábra

megengedett 50 mg/m<sup>3</sup> gázkoncentráció betartása mellett a felületkezelő helyiségben 17 m<sup>2</sup>/óra polieszterlakkozott, vagy 35 m<sup>2</sup>/óra nitrolakkozott felület készíthető.

Az elgondolás az oldószer párolgási görbéjéből kiindulva azon a tényen alapul, hogy az egészségre káros illóanyagok jelentős hányada (60—80%) az öntött felületről kb. negyedóra alatt felszabadul.

A feladat tehát az, hogy ennek a mennyiségnek a munkatérbe áramlását közvetlen az öntés után megakadályozzuk.

A viszonylag kis értékek a fülke csekély befogadó képessége miatt van. Egyszerre csak két lakkszáritó kocsit fér a fülkébe, ahol nitrolakkozás esetén 15 perc, polieszterlakköntés esetén kétszer 20 perc a várakozási idő. Ennek megfelelően a munka szigorú program alapján kell, hogy folyjék, ellenkező esetben a megengedett 50 mg/m<sup>3</sup> levegő szennyezettséget túllépjük.

### 2. eset

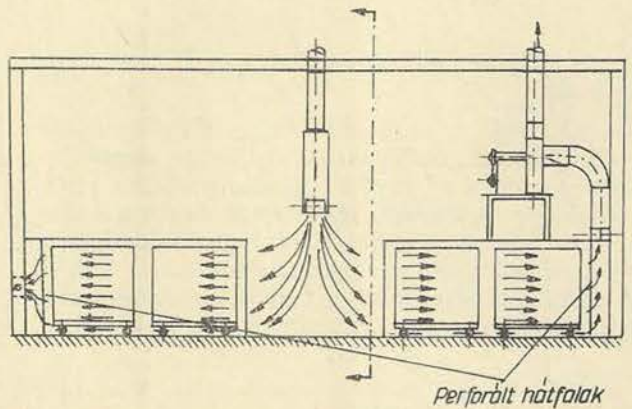
A jelenlegi (2/a) ábra) elrendezés, légtechnika és 40 m<sup>2</sup>/óra polieszteröntés mellett a gázkoncentráció 500—1000 mg/m<sup>3</sup> levegő. Ezen túl nincs lehetőség a légkondicionálásra.

A megoldás (2/b) ábra) kivitelezés esetén biztosítja az 50 mg/m<sup>3</sup> levegőn belüli értéket, ezenkívül fűtő, hűtő, nedvesítő lehetőség mellett légkondicionálást és gyorsított szárítást tesz lehetővé. A megoldás nagy előnye, hogy az öntőgép után nem kell külön elszívó fal, mivel a lefutó alkatrészek közvetlen az alagút nyílásába helyezett kocsira kerülnek, mely egyben 0,5 m/sec légssebességgel bíró zárókeresztmetszetet biztosít.

b) Meglevő — teremszellőzéssel működtetett — szárító-pihentető helyiségek korszerűsítése

Meglevő lakkszáritó-pihentető helyiség áramlási képe (3/a) ábra) is mutatja, hogy a helyiségben egyenlőtlen a szárítás. Az egészségügyi előírások betartása nem lehetséges.

A mérési eredmények nem egy esetben meghaladják az 1000 mg/m<sup>3</sup> levegő szennyezettséget.





A megoldást, ugyanazon helyiségben, ugyanazon kalorifer hő és levegő mennyiségeinek felhasználásával a 3/b) ábra mutatja.

A lakkszárító helyiségbe épített berendezés a lakköntő gépet, illetve annak elszívó falát elhagyó leöntött és kocsira rakott alkatrészek befogadására szolgál. A rekeszes szárító berendezés az út két oldalán szimmetrikusan helyezkedik el. A rekeszek perforált tolóajtókkal vannak ellátva, melyeknek előnye, hogy viszonylag kis levegő mennyiség (rekeszenként 400 m<sup>3</sup>/óra) a kiképzett lyukakon 0,5—0,6 m/sec légsebességgel áramlik a rekeszekbe, mely megakadályozza a gázok kiáramlását.

A 3/b) ábrán jól látható az út fölött egyenletesen bebocsátott — szabályozva hevíthető — levegő áramlási képe, mely az egyenletes levegő-szolgáltatáson túl, a kocsit mozgó dolgozó friss levegőellátását is biztosítja.

A vázolt lakkszárító módszer az egészség-

ügyi előírások maradéktalan betartását teszi lehetővé.

### Befejezés, következtetések

Az egészségre káros lakkanyag gázalakban felszabaduló komponenseit a felületkezelő üzemekből (filmképzés, szárítás) teremszellőzéssel általában eltávolítani nem lehet.

Az egészségvédelmi követelmények kielégítése az üzemek korszerűségének egy szocialista államban elsőrendű feltétele.

Tervezési gyakorlatunk és a kivitelezés tapasztalatai szerint vannak olyan megoldások, amelyek kivitelezése aránylag nem költséges és az egészségvédelem követelményeinek kielégítése mellett a technológiában is előnyökkel jár.

A jövőben szándékunkban van a „Faipar” hasábjain hasonló tervezési és kivitelezési tapasztalatokról beszámolni a lakkszóró és egyéb felületkezelő üzemrészek egészségvédelmi és technológiai problémáinak megoldásáról.

Évek óta változó intenzitással vitatkoznak mértékadó — és nem mértékadó körök, hozzáértők — és hozzá nem értők, szakemberek — és nem szakemberek, milyen legyen a „FAIPAR” (sőt) legyen-e vagy ne legyen „FAIPAR”, amely egyike azon kevés tényezőknél, amely a többivel szemben a faipar közös érdekeit képviselni alkalmas, amely reprezentálja azt ami van, amely jelezni képes azt ami lesz, amely fórumot jelent törekvő ifjaknak, szakembereknek, vezetőknek egyaránt.

A cikk írására az az érzés késztet, amely mindenképpen tiltakozik az ügy felkészülés nélküli vitatása ellen. A következőkben megkísérlem a helyzetet elemzés alá venni, úgy ahogy az ma van, ahogyan a követelmények jelentkeznek, és amilyen feltételek mellett a problémák megoldhatók — hangsúlyozva azt —, hogy a cikk vita-indító, és nem zárja ki az ellentétes vélemények igazságát.

## I.

### A mai helyzet jellemzése

#### a) A lap

A „Faipar” c. folyóirat, mint természettudományi szaklap, belföldön és külföldön reprezentálja a magyar fa- és fafeldolgozóipar létét, múltját és fejlődését. *Nem újság és nem tudományos közleményeket tartalmazó kiadvány.* Nem nélkülözheti a faipar mindennapi híreit, de nem dobhatja félre a tudomány módszereit és eredményeit sem. Eszerint a lappal szemben

A szerkesztőség a cikket módosítás nélkül közli, kérjük az olvasók hozzászólását.

jelentkező igény az olvasótábortól függetlenül is igen sokrétű.

#### b) Az olvasók

Az olvasótábor igen mély rétegződésű, feltehetően a vállalati igazgatóktól és az egyetemi tanároktól a szakmunkásig vagy betanított munkásig terjed. Ilyen széles skálán adni azt, amit az a) pontban körvonalaztunk, rendkívüli körültekintést és elmélyült munkát kíván mind az írók, mind a lapszerkesztés részéről.

#### c) Az írók

A cikkek íróit — kevés kivételtől eltekintve — nem tekinthetjük a szaklap által szervezett, szisztematikusan formált írógárdának, ennél fogva a lapban megjelenő írások nyelvezetükben, szerkezetükben, kiállításukban egyaránt heterogén jellegűek. Az írók jó része egyetemi, intézeti kutató és oktató, akik általában (és helyesen) induktív módszerekkel dolgoznak, de ahhoz, hogy írásműveik szerkezetükben deduktív jellegűekké váljanak, szükséges volna a lapszerkesztés és lektorálás megfelelő irányítása. Az ilyen írók írásművei határozott vonalvezetésű, nagy energiájú lektorálással azonban — feltehetően helytelen közfelfogásból eredően — általában nem találkoznak.

#### d) A lapszerkesztés

A lapszerkesztésnek az előbbi adottságok mellett igen nagy nehézséggel kell megküzdenie a következő feltételek mellett:

— a Szerkesztőbizottság a lapszerkesztést legfeljebb annak tendenciájában tudja segíteni;

— a lapszerkesztésnek csak szükségotthona van, holott ez a tevékenység elkülönített munkahelyet igényelne;

— a szerkesztő munkáját döntően „ad hoc” lektorok támogatják, holott egy lapot csak rovatvezetők (akik egyúttal lektorok is) tudnak formálni, akiknek aktív működése (rovatuk szervezése) a szerkesztő irányítása mellett jellemezheti a lap színvonalát, küllemét stb.

## II.

### *A műszaki írás követelményei és néhány problémája*

Az a kérdés, hogy a jó műszaki írásmű a tudomány legújabb állását ismertesse és csupán kevesek részére szóljon-e, vagy kevésbé nívós, de sokak részére legyen érthető, mindmáig nemzetközileg is eldöntetlen. Nyilván mindkettőre szükség van, s csupán a helyes arányt kell meghatározni. Ettől függetlenül a *műszaki írásmű célja nem a szórakoztatás, nem is a befolyásolás, hanem az informálás*. A műszaki szerzőnek számot kell vetni azzal, hogy szövegének meghatározott célt kell szolgálnia. A műszaki szerző elemez, megvilágít, javasol. *A műszaki írásmű nem regény, amelynek nincs előre meghatározott olvasóköre, hanem mindig előre meghatározott olvasóközönséghez szól*. Ehhez képest a műszaki szerzőnek maga elé kell képzelni az olvasót, akivel az információk milyensége és mélysége tekintetében kontaktust tart, és arra kell gondolni, hogy a *műszaki írás olvasása nem kedvtelés, hanem szükségyszerűség*.

Ez a magyarázata annak, hogy az olvasókat általában terheli a hosszú és részletekkel teli szöveg. A szöveg nagysága a témától függ, adott esetben tehát az egyoldalas szöveg is lehet sok, és a tízoldalas is lehet rövid. Ilyen vonatkozásban nem lehet egyetérteni azokkal, akik a tudományos vonatkozású cikkek hosszadalmasságát kifogásolják, mert az ilyen írások megfelelő logikai levezetést is tartalmaznak, hogy a témával foglalkozni kívánók a gondolatmenetet követni tudják. Más kérdés az, hogy az ilyen cikkeknel célszerű-e az olvasót hosszadalmas levezetésekkel, adatsorokkal, táblázatokkal kápráztatni, ha az egyébként az információ lényegéhez szorosan nem tartozik.

Visszatérve a műszaki írásmű informáló jellegéhez, és ahhoz, hogy célja nem szórakoztatás, az írásművet úgy kell szerkeszteni, hogy abból a lényegét tartalmazó tömör (nem pedig rövid) szöveg alakuljon ki. A sokat kifogásolt tudományos cikkek (amelyek pedig szükségesek), azért kerülnek gyakran összeütőközésbe az olvasóközönséggel, mivel módszerük szükségszerűen *induktív jellegű*, vagyis a tényezőkből az általánosítás felé halad, holott az olvasó (ha tudat alatt is, de) jobban szereti a *deduktív* módszert, amely az „általánosból” indul ki és „egy különleges eset” bemutatásához jut el, mert ebben az esetben nem kell végigjárnia az induktív okoskodás minden állomását és kitérőjét. Az olvasó előbb

kívánja látni az eredményeket, a levonható következtetéseket és ezután jöhetnek azok a részletek, amelyek a különleges esettel együttjárnak.

A műszaki írásművek — célnak megfelelő — formálásáért és irányításáért részben a lapszerkesztés felelős. Az ügy felelősségének nagyobb része, a mai adottságok mellett, azonban a szerzőket terheli, még abban az esetben is, ha az olvasótábor egy része elmarasztható azért, mert a műszaki írást szórakoztató műfajnak képzele, holott azt máshol kell keresni. A szerzőgárda feladata a műszaki írásnál elképzelni az olvasótábor egy részét, akik részére írni kíván és mondanivalóját eszerint kell csoportosítani. Ügyelni kell arra is, hogy a szöveg alakilag és tartalmilag olvasóinak igényét kielégítse, izlését ezen keresztül formálja.

Itt vetődnek fel azok a követelmények, amelyek a műszaki szöveg stílusával, csiszolhatóságával, magyarságával függnek össze. E téren — s ez állítható — a műszaki szerzők általában nem járnak élen, de az is állítható, hogy ennek fő oka a lelkiismeretes és hatásos íráshoz szükséges időráfordítás mellőzése. Mind a szövegíráshoz, mind a szerkesztéshez, de a szöveg csiszolásához is igen sok idő szükséges. A szövegírást nehezíti az is, hogy gondolatokat kell közvetíteni anélkül, hogy a beszéd járulékos hatásait (gesztikulálás, bemutatás, pantomim) felhasználhatná. Ez sokszor olyan kényszert jelent egyes szakírókra, hogy stílusuk hivataloskodóvá, és bonyolulttá válik.

Gátlásként jelentkezik a szerzőknél az is, hogy félnek kéziratuk visszautasításától, noha igen sok ember alábecsüli saját fogalmazási készségét. Saját lapunknál az a helyzet, hogy a lektorálás általában a szakmai vonatkozású bírálatra szorítkozik, és nem foglalkozik az írásmű belső arányainak, stílusának vizsgálatával.

Igen nagy hiba, hogy közérdekű vitaindító cikkek jelennek meg és nincs folytatásuk. E tekintetben — úgy vélem — domináns tényező a sértés, vagy sértődés elkerülése miatti tartózkodás. Megfelelő irányítás mellett, az — ellentétre okot adó — hozzászólás megfelelő stílusbeli átalakítása nem szolgáltalt alkalmat erre.

Ugyancsak jelentős probléma a műszaki szövegben (nemcsak hazánkban) az ún. „személytelen stílus”, amely a természetes előadásmódot zavarja, állandó gátlásokat ébreszt a szakíróban, szinte kizárja a tömör, egyszerű szövegezést és fokozza a nyelvtani szempontból helytelen szenvedő igeragozást. Ez a stílus morális szempontból is hátrányos, mert ok nélkül a szerénység látszatával takarja a személyes érdemet, más oldalról elkendőzi a személyes felelősséget. — A személyes stílus és a személytelenség közötti összefüggés megfelelő arányérzékkel és mértéktartással elkerülhető, ugyanakkor mód van az egyszerű cselekvő ragozású, tömör fogalmazás kialakítására.

Hiba az is, hogy az egyes vállalatok nem tekintik feladatuknak dolgozóik támogatását abban, hogy publikáljon, holott a szakemberek

publikációs tevékenysége hozzájárul a vállalat és a társadalom értékeinek növeléséhez oly módon, hogy az egyén informáltsága, kifejezőképessége stb. szükségszerűen növekszik, így hasznosabbá válik. Az üzemi szakírók hiánya arra vezethető vissza, hogy ennek a vezetők nem tulajdonítanak jelentőséget, így nem alakulhatnak ki olyan körök, amelyek az üzemi szakírók ki-nevelését elősegítenék.

### III.

#### Javaslatok

A problémák felvetése helytelen volna, ha ezt nem követték javaslatok is. Ezeket inkább gondolatok formájában helyes felvetni.

#### a) Néhány gondolat a lap szerkezetére és formai szempontokra

Figyelembe véve a lap feladatát és az olvasótábor sokrétűségét, például a következő szerkezeti elrendezés (rovatbeosztás) volna elképzelhető:

— Bevezető vezércikk, egyesületi és társadalmi-politikai események;

— Olvasmányos jellegű üzemi híradások, képekkel, riportszerűen szerkesztve;

— Műszaki fejlesztési leírások, deduktív módszerű szerkesztésben, lehetőleg sok ábrával;

— Műszaki tervezési tapasztalatok és gyakorlat a műszaki objektumok és a gyártás tervezésében;

— Külföldi és hazai kutatások ismertetése tömör szerkesztésben, induktív módszerrel;

— Gazdasági (ipargazdasági — közgazdasági) és vezetési, szervezési tanulmányok;

— Laboratóriumi munka és mérések a faiparban, rövid munkalapszerű szerkesztésben;

— Levelezés — szerkesztői üzenetek;

— Belföldi és egyesületi hírek — lapszemle;

— Külföldi hírek — lapszemle;

— Hirdetések és apróhirdetések (pl. hazai faipari vállalatok eszközökre vonatkozó hirdetései).

Ilyen vagy hasonló rovatbeosztás mellett az olvasó különböző rétegei hozzájuthatnak az őket érdeklő információkhoz, amennyiben a rovatok vezetői (megfelelő összehangolás mellett) erről következetes szervező- és szerkesztőmunkával gondoskodnak.

A lap szerkezetén belül célszerű volna olyan információkról gondoskodni, amelyek azt élénkítik és ezen keresztül szorosan kontaktust létesítenek az olvasókkal. Ilyenek pl.:

— Mit közlünk a következő számunkban?

— Fejtörő fiatal mérnökök és technikusok részére.

— Faipari vállalatok ismertetése. (Röviden, néhány sorban, múltjuk és jelenük felsorolásával.)

Igen lényegesnek tartanánk, más MTESZ és egyéb folyóiratokhoz hasonlóan, ahol a cikkek többségét külső szerzők írják, olyan ismertetés bevezetését (pl. „E számunk szerzői” címmel) amelyből kitűnik, hogy a cikkek írói hol dolgoznak, mi a beosztásuk, vagy foglalkozásuk.

#### b) Gondolatok a szerkesztés korszerűsítésére

A lapot a főszerkesztő és a szerkesztő irányítása mellett olyan rovatvezetőknek kell szervezni és formálni, akiknek feladata

— megfelelő szakírógárdával tartott kapcsolat alapján rovatukat szervezni;

— a beérkezett és előkészített cikkanyagot a szerkesztő bizottság elé megfelelő sorrendben előterjeszteni;

— a cikkeket a belső arányok, a mondanivaló, a stílus szempontjából elbírálni, esetleg szaklektornak kiadni és a cikkeket — a rovat szelleme szempontjából egységesíteni és formálni;

— a rovaton belüli vitákat levezetni, sőt esetenként ösztönözni;

Ily módon a lap — feltehetően növekedő — cikkanyaga többszörös szűrőn menne keresztül, és egy-egy olvasóréteg egységes elvek szerint szerkesztett anyaggal találkozna abban a rovatban, amely őt érdekli. A rovatvezetők között — rovatuk vonzóvá tétele érdekében egészséges verseny alakulhatna ki, még a rovat külső formája tekintetében is, mindezt pedig a rovatukért érzett felelősség önműködően irányítaná.

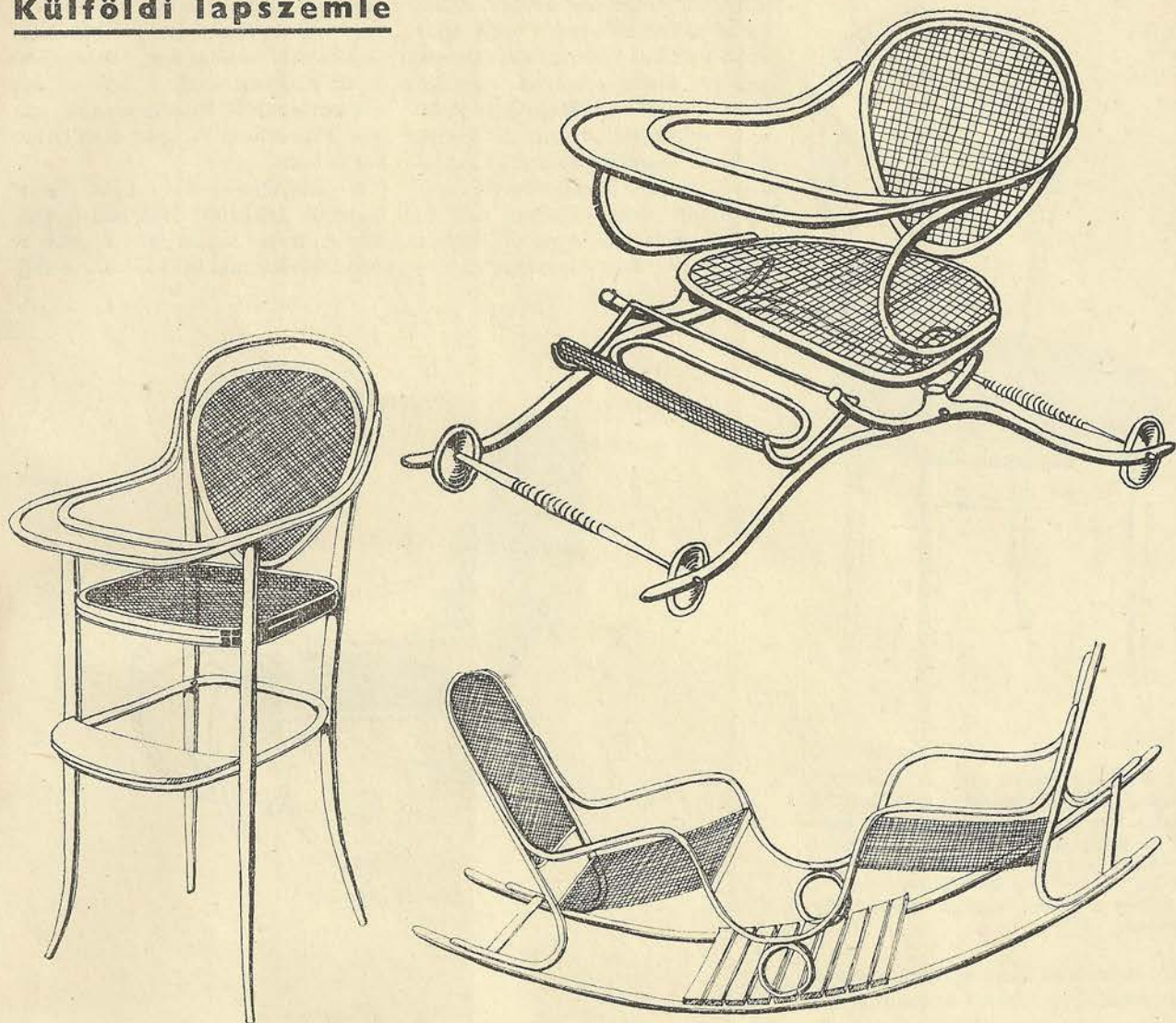
#### c) Gondolatok a lap belső formai kiképzésére

A lap vonzóerejéhez biztosan hozzátartozik nemcsak a tartalom és a kép — illetve ábranyag, hanem az a pszichikai tényező is, hogy egy érdektelen személy a lapot milyen érdeklődéssel hajlandó forgatni. Ez pedig feltétlenül kapcsolatban áll a lap tördelésével, a cikkek címeinek különböző szedésével, esetleg állandó rovatklisék alkalmazásával.

A lap megjelenésében feltétlenül változtatni kell a cikkek fejléce tekintetében. Lapozás közben a jelenlegi forma monoton hatású.

A rovatklisék alkalmazása — bevált rovatok esetén — nem gyakorol monoton hatást, sőt a rovat olvasója keresés közben ismerősként üdvözölheti azt.

## Külföldi lapszemle



1—2—3. ábra. A Thonet-katalógusban megjelent gyártmányok 1896-ból  
Gyermek- és étkezőasztal, görgős lábazatú szék és hintaszék

## A thonet bútorok

Thonet Mihály a dinasztia alapítója 1830-ban hajtotta végre a fa és falemezek hajlításának első kísérleteit. Húsz évvel később jelentek meg az első hajlított alkatrészekből készült székek: „Kaffeehaus Daun” típus elnevezéssel. Az újabb típus 1859-ben került piacra „Typ. Nummer 14.” elnevezéssel (4. ábra). A XX. századig 45 millió széket állított elő a gyár.

A Thonet Mihály által indított gyárjellegű termelés technológiai eljárása „relatív egyszerű” volt. A gőzölt fát fémkeretben hajlították, majd csiszolták, s 70 °C körüli hő-

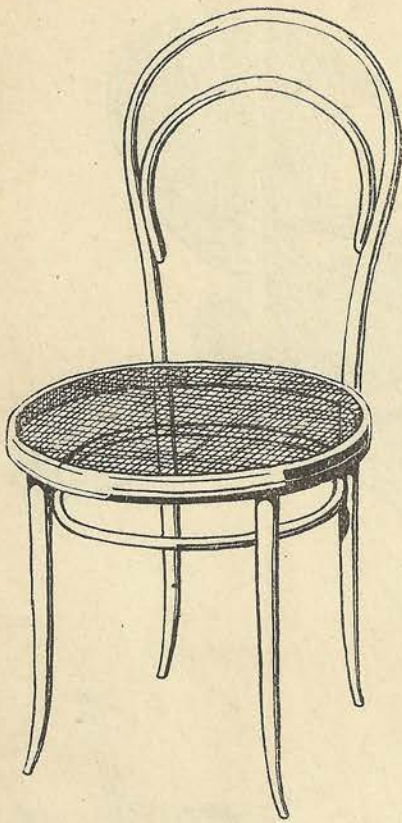
mérsékleten szárították, végül pácolták, vagy fényezték, s csavarkötésekkel szerelték össze. A székelemek alkalmazásával — ezek variálása mellett — számos választékot biztosítottak a piac számára. Millió ember vásárolta a Thonet-székeket és ringatta magát a gyár hintaszékeiben (3. és 5. ábra), fényesítette nadrágját a hosszúlábú-hajlított gyermekszékekben.

A gyár katalógusában a gyermekszékektől az újságtartó állványokig a Thonet-bútorok számtalan gazdag változatai között válogathattak a vevők, és a gyár a masszív fából hajlított bútorok korlátlan ura volt a piacon. Áruházai Petrográdtól New Yorkig gomba módra nőttek. Üzlet-hálózatuk mind az öt világrészre ki-

terjedt. Colombóban ugyanúgy lehetett vásárolni, mint Tbilisziben, Kimberleyben vagy Caracasban. A Thonet testvérek lábba hozták az egész világot és a márkázott bútoraik iránt nagy volt a kereslet. A bútorok szabadalmazott gyártását és technológiáját az akkori Magyarország, Orosz-Lengyelország és Németország üzemei is átvették.

Az első évtizedekben a gyár maga alakította ki prototípusait, 1900-tól azonban terveit mások részére is kiadta. A Thonet-gyár ekkor már két generáción keresztül egzisztált. Az elavult szabadalmak, a világpiacon beállott változások és az ízlések változása a Thonet-gyár felett is éreztette hatását. Megjelent a konkurren-

\* Möbel und Wohnraum, 1969. 3. sz.  
„Die Möbel des Herrn Thonet”.



4. ábra. A híres, első „Thonet 14.”-típus. Készült masszív, hajlított fából, Koryčany (Mähren)-ban, 1859-ben mely egyben a gyár alapgyártmánya is volt. Ebből a típusból több mint 50 millió került eladásra. A székek a világ minden tájára elkerültek

cia is, melyek közül egyesek, mint pl. a csehszlovák Thonet-Mundus cég az első világháború után ismét egyesült a Thonet céggel.

Ma Európában és Amerikában egyaránt gyártanak hajlított fából készített ülőbútorokat. Az osztrák Thonet cég is hű maradt a hajlított bútorokhoz, azonban ma már nem dolgozik hajlított fából. Normál és iskola, valamint fával kombinált fém-bútorokat gyárt. A Thonet-bútorok aranykora már régen lejárt.

A fahajlítás felfedezése a hagyományos kézműipari jellegű feldolgozó ipart a XIX. században megrendítette.

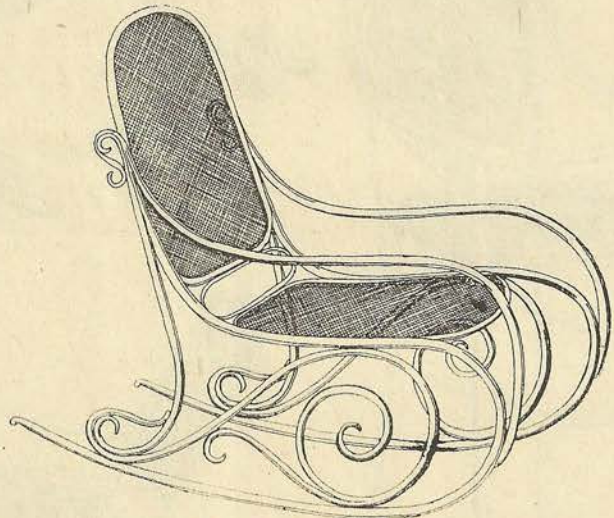
A bükkerdők az alapító vállalkozókat arra ösztönözték, hogy Bécs szép városát elhagyják és Koryčani-ban alapítsanak új gyárat. Itt a hajlított bútorgyártás 1857-ben indult meg és szériagyártásban 1860-ban már napi 200 szék került ki az üzemből.

A Koryčani környék erdősegei azonban nem voltak kimeríthetetlenek, ezért a birtokos Arnost Laudonnal Besztercebányán (Bistrica pod

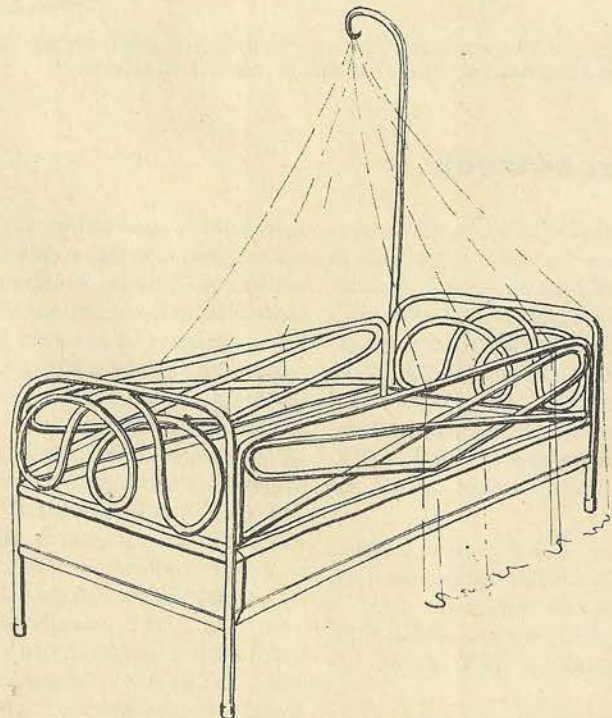
Hostýnem) szerződést kötnek, s 1861-ben az akkori időkben a világ legnagyobb hajlított bútorgyárát alapítják meg. A besztercebányai termékek iránti kereslet az egész világon jelentősen növekedett. A gyár újabb fióküzemeket alapított a környék falvaiban. A kereslet növekedésével az erdők utánfejlődése azonban nem tudott lépést tartani, nagy kiterjedésű erdősegeket Nagy-Magyarország te-

rületén találtak, ahol hajlító berendezéssel felszerelt fűrészüzemet alapítottak, később egy bútorgyárat is. Ez azonban csak a kezdet volt, mert más területeken is további számos fűrészüzem és gyár alapítására került sor.

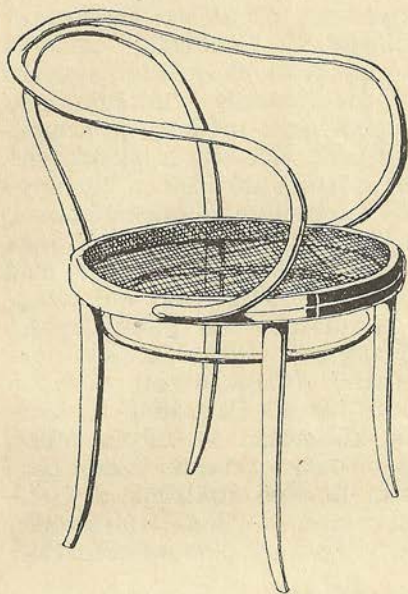
A besztercebányai gyár gyors ütemben fejlődött; 1862-ben a foglalkoztatottak száma 265 fő, míg 20 évvel később már 2155 fő volt. A régi



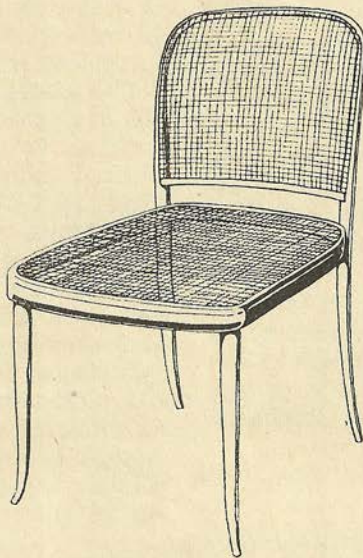
5. ábra. Hintaszék



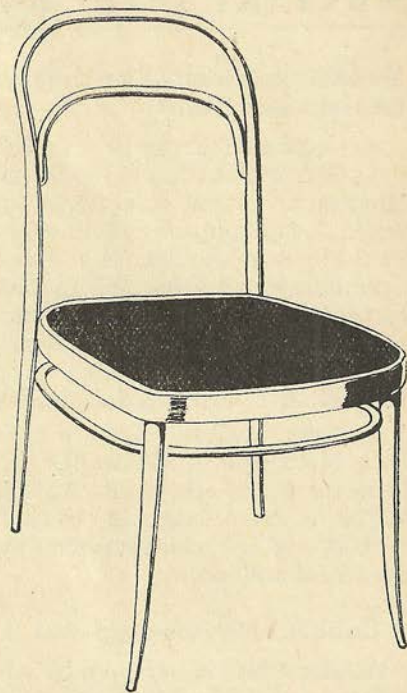
6. ábra. Gyermekágy



7. ábra. Klasszikus ülőbútor 1925-ből, mintaszáma: 615—365., 1030; még ma is gyártják és szállítják a világ minden tája felé



8. ábra. Szintén 1925-ben megjelent, klasszikus széktípus, hajlított bükkfából. Mintaszáma: 615., 315., 1811. Ma is gyártják és számos országba exportálják



9. ábra. Az E 3508. sz. modell a legújabb hajlított széktípus, fekete műbőr-kárpitozású ülésfelülettel. Megőrizte a márkajogot, „Kizárólag a CID” gyárthatja. Lublinban 1968-ban nagydíjjal tüntették ki

primitív berendezéseket korszerű gépekkel cserélték fel, melyek közül számos gép még a második világháború alatt is üzemelt. Az ilyen mértékű gépesítés annak idején még ismeretlen volt és éppen ezért a kézműipari jelleggel dolgozó faipar részére a gyár fejlődése, olcsó előállítási költsége, az ugyancsak olcsó áron beszerzett bükkfa nagy konkurenciát jelentett. Ehhez járult még a

gyártmányok minősége, rendkívüli szilárdsága és tartóssága, valamint elegáns és gazdag formavezetése és nem utolsósorban a fejlesztés lehetőségei. Míg az üzem 1866-ban csak 123 típust állított elő, addig 1910-ben a típusok száma már 1207-re emelkedett.

Az összes Thonet-gyárak közül a besztercebányai (Bistrica pod Hostýnem) üzem volt a legnagyobb, egy-

ben a legkorszerűbb is. Az utolsó aranyérmét 1958-ban a Brüsszeli Világkiállításon kapta. A kitüntetés már az államosított besztercebányai TON-gyár nyerte el. A hajlított bútorok fényes múltja azonban nem halt meg, a hajlított fa az újabb anyagok — fahelyettesítő anyagok — megjelenése és térhódítása mellett sem szorul ki a piacról.

Dr. Jávorfí Tibor

## Egyesületi hírek

A Fűrész-lemezipari szakosztály május 6-án,  
a Vegyesipari szakosztály május 7-én,  
a Bútoripari szakosztály május 9-én vezetőségi ülést  
tartott.

\*

A FATE bajai csoportja május 12-én tartott negyed-  
éves összejövetele keretében *Lele Dezső*, a FAKI osztály-  
vezetője tartott előadást.

\*

A Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem valétaló  
hallgatói hagyományos valéta-ünnepségüket május  
17-én tartották.

\*

A Bútoripari szakosztály a BNV keretében hazánk-  
ban tartózkodott olasz faipari gépkereskedelmi dele-  
gáció közreműködésével a faipari gépekről készült film  
bemutatása mellett május 20-án műszaki klubnapot  
tartott.

\*

A FATE gyulai csoportja május 26-i összejövetelén  
*Doma Gábor* főmérnök dániai útján szerzett tapasza-  
latokról filmvetítéssel egybekötött tájékoztató előadást  
tartott.

\*

Az Épületasztalosipari szakosztály vezetőségi ülését  
május 27-én tartotta.

\*

A FATE győri csoportja május 29—30-i tanulmány-  
útja során a zalaegerszegi és a nagykanizsai bútorgyá-  
rat tekintette meg.

\*

A Tisza Bútoripari Vállalat szolnoki gyáregységének  
üzemi csoportja május 30-i ülésén *Róka Pál*, az Egye-  
sület elnöke és *Lele Dezső*, a Bútoripari Szakosztály  
titkára részvétele mellett öttagú vezetőséget választott.  
Ezt követően *Lele Dezső* „A FATE szerepe a bútoringar  
fejlesztésében” címmel előadást tartott.

Dr. J. T.



## Műszaki információ

### Statikus elektromosság a műanyag és lakkfeldolgozásban\*

A legtöbb tűzveszély és baleset viszonylag egyszerű intézkedések révén megelőzhető és elhárítható. A rend és a tisztaság fontos előfeltételek. A legnagyobb jelentősége a tűzveszélynek van, ami a lakkokkal és műanyagokkal dolgozó üzemekben statikus feltöltődés következtében hirtelen léphet fel és gyorsan terjedhet. Ha azonban ismerjük az okokat, olyan hatékony biztonsági intézkedéseket tehetünk, amelyek megelőzik a statikus feltöltődést.

Vannak továbbá olyan intézkedések is, amelyek biztosítják a kialakulás pillanatában keletkező tűz gyors elfojtását. Az alábbiakban ismeretjük az üzembiztonság, balesetvédelem és tűzveszély felismerés-követelményeivel kapcsolatos intézkedéseket.

### A statikus elektromosság okai

Általánosan ismert, hogy az ebonitból (keménygumiból) és bizonyos műanyagokból készülő fésűk a fésülködésnél „feltöltődnek” és kisebb távolságokról papírdarabkákat, hajszálakat vonzanak magukhoz és azokat fogva tartják. A fésűkön dörzsölés révén statikus elektromosság képződik. Elektromechanikai kifejezéssel, statikus feltöltődés jön létre, szakaszos töltés útján. Ennek lehetősége mindig akkor áll fenn, ha nem vezető, vagy szigetelt vezető anyagok egymással érintkezésbe lépnek, vagy azokat egymáshoz dörzsöljük, illetőleg egymástól eltávolítjuk. A nagy fajlagos ellenállású, műgyantabázisú műanyagoknál és lakkoknál — pl. a polisztirol — polietilénél és a kemény polivinilkloridnál igen könnyen jön létre ilyen elektrostatikus feltöltődés. Gyakran előfordul feltöltődés a viszonylag mélyen fekvő rétegekben is — ún. „befagyott” állapotban — (elektret-jelenség), amelynek meghatározása és kimutatása csak megfelelő mérőberendezések segítségével lehetséges. Hirtelen hőmérsékletváltozások is okozhatnak statikus feltöltődéseket. Ezenkívül még további olyan lehetőségek és okok vezethetnek feltöltődésekhez, amelyek többnyire észrevétlenül jönnek létre. Ebben rejlik a legnagyobb veszélyek egyike olyan üzemekben, amelyek könnyen gyúló anyagokkal dolgoznak.

Statikus feltöltődések keletkeznek pl. nem vezető folyadékoknak csövekben történő áramoltatásánál, folyadékok áttöltésénél, ezek keverésénél, valamint gyantáknak rosszul vezetű oldószerekben történő oldásánál is. Statikus elektromosság képződik, ha műanyag- és gyantaporokat, töltőanyagokat, festékeket, illetőleg pigmenteket öntünk. Ilyen elektromosság jön létre, ha linóleumból, keménygumiból és bizonyos műanyagokból készült padlóburkolaton já-

runk, s ha ezek a burkolatok nem antistatikusra csiszoltak. A hengereken átvezetett hajtósíjak és műanyag szállítópályák (szalagok), továbbá az öntőeljárással lakkozott és szárítócsatornán átvezetett, lakkozott felületek is feltöltődhetnek. Feltöltődéseket hozhat létre továbbá az áramló köd és a porlasztott lakk, valamint a lakkok porlasztásos és ecsettel történő felvitele, a keménypapír, műanyag és alumínium fóliák lakkozása. Végül feltöltődés jön létre a festékeknek és pigmenteknek, műanyag granulátumnak és más termékeknek az őrlésénél, lakk vagy műanyagfelületeknek a csiszolásánál és polírozásánál, ezenkívül szilárd anyagok folyadékokban történő szedimentálásánál (ülepítésénél), továbbá a műanyag fóliák és tömlők fújásánál. A statikus elektromosság különösen veszélyes lehet, ha oldószert, vagy oldószer-tartalmú lakkot permetezünk, szórunk, illetőleg áttöltünk. A cseppecskék képződése révén töltés-szétválasztódás lép fel és feltöltődés jön létre (Lenard-effektus.)

### Az elektrostatikus feltöltődések következményei

Eltekintve attól, hogy a statikusan feltöltött műanyag fóliák, illetve lemezek egymást kölcsönösen nagymértékben vonzzák, úgy, hogy azokat egymástól nehéz szétválasztani, üzemkieléshez is vezethet, és a feltöltődések egyes esetekben komoly következményekkel járhatnak. A mű-, illetőleg lakkgyanták rosszul vezető oldószerekben történő feloldásánál gyúlékony keveréket kapunk, s az elektrostatikus feltöltődés következtében robbanásnak, vagy gyulladásnak van kitéve. Az áttöltést végző, a közelben tartózkodó személyek az ijedtségen kívül adott esetben még áramütést is kaphatnak. Nem szükséges, hogy a következmények egészségügyi károsodást is okozzanak; az ijedtség hatására azonban előállhatnak olyan helytelen fogások a gép kezelése közben, melyek baleset előidézői is lehetnek.

A töltött, szigetelt vezetők kisülése akkor jön létre, ha azok valamilyen leföldelt elektródával, egy földeléssel ellátott vezetővel lépnek érintkezésbe. A feltöltött, nem vezető anyagok is veszélyesek lehetnek, azonban ebben az esetben a kisülés egy kis tartományon belül történik. Ez az energia azonban gyúlékony anyaggal kapcsolatba kerülve, gyulladást idézhet elő.

### A feltöltődések elkerülése

A statikus elektromosság és annak kisülése elkerülhető. A töltés milyensége folyamatos polaritásméréssel határozható meg; ehhez térerősségmérő berendezéseket alkalmazhatunk. Homogén erőteret kell alkalmazni ellenkondenzátor nélkül. Statikus töltésgátló preparátumok hozzáadásával a műgyanták és lakkgyanták feltöltődését elkerülhetjük. A feltöltődésre hajlamos felületeket még utólagosan is kezelhetjük töltésgátló anyagokkal. A lakkok, illetőleg műanyagok összetételének változtatásában ugyan-

\* Holztechnik, 1967. 12. sz. „Statische Elektrizität bei Kunststoff- und Lackverarbeitung”

csak megszüntethetők a feltöltődések. Javító tényező a lakkokban levő oldószer mennyiség csökkentése és az, ha egy-egy műhelyben, illetve raktárban csak kis mennyiségeket raktározunk. Minden oldószer és más, könnyen gyulladó anyagot tartalmazó edényt állandóan zárva kell tartani. Gondoskodni kell megfelelő elszívásról ott, ahol oldószer gőzök, lakk-ködök és párolgások keletkezhetnek. Igen hatásos a felülről történő, friss levegő bevezetése. Biztonságot nyújt a védőgáz bevezetése mellett történő munkavégzés is. A szórókabinok, illetve helyiségek falát vízzel permetezve, ezekben a helyiségekben feltöltődés nem jön létre. A víz, illetve a vízpermet felveszi a vízben oldódó oldószer gőzöket is és azokat elvezeti.

A műanyagot megmunkáló és lakkozó gépekhez, hengerekhez és kalanderekhez, öntőberendezésekhez töltésgátló berendezéseket fejlesztettek ki. Egyes esetekben már az is elegendő, ha a munkagépeket és berendezéseket szakszerűen leföldelik úgy, hogy a súrlódás által képződő statikus elektromosság folyamatosan elvezetődjön. A legbiztonságosabb azonban, ha a műgyantákat és műgyanta lakkokat a gyártó cég eleve antistatikusra állítja be.

## A begyulladások (tüzek) oltása

A statikus elektromosság által okozott tüzek azonnali oltásával a nagyobb károk elkerülhetők. A veszélyeztetett helyiségekben feltétlenül, könnyen hozzáférhető helyen, oltókészülékek álljanak rendelkezésre.

Sokszor nem tisztáztott, hogy az oltáshoz nitrogént, vagy széndioxidot kell-e használni. A széndioxid ( $\text{CO}_2$ ) ködöt képez a helyiségben, amely maga is feltöltődésre hajlamos. Ez nitrogén esetében nem áll fenn. A lakkozó műhelyek oltására előnyös haboltót alkalmazni. Ezzel a láng könnyen elfojtható, mert az oxigén-utántáplálást gyorsan elvágja. Ha a robbanásveszélyes üzemekben elegendő számú oltóberendezés van elhelyezve, a tűz keletkezési gócéra könnyen visszaszorítható. A helyileg érvényes tűzrendészeti szabályokat akkor is figyelembe kell venni, ha a feltölthető, szigetelt vezetőket földeljük. Bizonytalan esetekben ajánlatos a tűzrendészeti és munkaügyi hatóságok véleményét kikérni a hatékony, megelőző intézkedések, illetőleg feltételek meghatározására.

Fordította: *Dr. Jávorfai Tibor*

## Könyvismertetés

*Dr. Lugossy Armand: „Faipari gyalu-, marógépek és gépsorok”* Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.

A magyar faipari műszaki könyvek kiadásával nem túlságosan vagyunk elkényeztetve, ezért örömmel üdvözöljük a kiadványt még akkor is, ha csak „egyetemi tankönyv” gyanánt jelent meg, mert mint előszavában a szerző írja, mind hazánkban, mind világszerte is kevés azoknak a műveknek a száma, amelyek a faiparban alkalmazott gépeket kellő színvonalon tárgyalják.

A Műszaki Könyvkiadó a szakirodalom számára hézagpótló, faipari gépekkel foglalkozó könyvsorozatot kiadását teszi lehetővé, melynek első kiadványa a Faipari gyalu-, marógépek és gépsorok. További három könyv kiadására ugyancsak a szerző összeállításában, folyamatosan kerül sor.

Az I. fejezet a faipari gyalu- és marógépek általános csoportosításáról ad áttekintést.

A II. fejezet teljes részletességgel ismerteti a gyalugépeket, nevezetesen az egyengető, a vas-tagoló, az él, a két-, három- és sokfejes gyalugépeket, a parkettipari és színelőgépeket, ezek általános jellemzőit, szerszámaikat, szerkezeteiket és működési elvüket.

A III. fejezet hasonló részletességgel, a gyalugépsorok kiegészítő gépeivel foglalkozik.

A IV. fejezet — mely egyben a legnagyobb anyagot öleli fel — a marógép-családot tárgyalja.

Az V. fejezet a maró- és kombinált gépsorokról, a VI. fejezet pedig a hordozható gépekről ad rövid áttekintést.

A VII. fejezetben a szerző a faipari gépek fejlődését vizsgálja, három korszakra — nevezetesen 1880-ig, 1880—1945-ig és 1945-től napjainkig — osztva.

A befejező, VIII. részben a gépesítés célját és fokát határozza meg.

A könyv számos ábrával, táblázattal és fényképfelvétellel egészül ki.

A lektorálás: dr. Szőke Balázs okl. gépészmérnök, a szép kivitel a Műszaki Könyvkiadó érdeme.

A szerző a könyv megírásakor kettős célt kívánt követni; segítséget nyújtani a faiparban dolgozó szakembereknek a napi munkájukhoz, a faipari mérnökhallgatóknak pedig didaktikailag átadni a tananyag lényegesebb fejezeteit.

E kettős cél sikeres megoldása a szerző gondos, körültekintő munkáját és műszaki felkészültségét bizonyítja.

*Dr. J. T.*

# 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
Faipar	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.) csekkszámlájára 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).