

F A I P A R

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1968. SZEPTEMBER ★ XVIII. ÉVFOLYAM

9

FAIPAR

Főszerkesztő:
RÓKA PÁL

Szerkesztő:
RIEPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán
Dám Ferenc
Ézsiás Pálné
Fürst Sándor
Dr. Jávorfai Tibor
Juhász István
dr. Lázár László
Lele Dezső
Lonkai János
Dr. Lugosi Armand
Solymos Gyula
Dr. Somkúti Elemér
Somogyi László
Stróbi Kálmán
Sümeghy Gábor
Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,
VII., Lenin körút 9–11. Telefon: 221-299

Felelős kiadó:
SALA SÁNDOR
igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a
Posta Központi Hírlap Irodánál, Budapest
V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és
bármely postahivatalnál. — Csekkszám-
szám: egyéni 61.252, közületi 61.066, vagy
átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára.
68.9., 7853 Révai Nyomda, V., Vadász u. 16.
F. v.: Povárnai Jenő

Előfizetési ára félévre 36,— Ft

Egy szám ára: 6,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

TARTALOM

<i>Dr. Dalocsa Gábor:</i> A faforgácslapok préselési időtartamának kérdései a szakirodalom tükrében	261
<i>Dr. Petri László:</i> Keretfűrészek és rönkvágó szalagfűrészek összehasonlító műszaki-gazdasági vizsgálata	269
<i>Szabó Imre:</i> Alumíniumlemez furnérozása és a ragasztás minőségének vizsgálata	278
Ipari formatervezési kiállítás Ljubjanában	283
Külföldi lapszemle	286
<i>Dr. Petri László:</i> A Budapesti Fa- és Papíripari Szövetkezetek Műszaki Fejlesztő Irodájáról	291
Egyesületi hírek	296
Trópusi fafajok	

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д-р Далоча Габор:</i> Вопросы срока прессования древесностружечных плит в специальной литературе	261
<i>Д-р Петри Ласло:</i> Сравнительное технико-экономическое исследование рамных лесопилок и раскалывающих ленточных пил	269
<i>Сабо Имре:</i> Фурнирование алюминия плит и исследование качества склеивания	278
Выставка промышленного формового планирования в городе Любляна	283
Обзорные заграничные газет	286
<i>Д-р Петри Ласло:</i> Техническое Развитие Бюро Будапештских Коопераций Деревообрабатывающей и Бумажной Промышленности	291
Вести объединения	296
Тропические виды деревьев	

I N H A L T

<i>Dr. Gábor Dalocsa:</i> Einige Fragen der Pressdauer der Spanplatten im Spiegel der Fachliteratur	261
<i>Dr. László Petri:</i> Die technisch-ökonomische Vergleichsuntersuchung der Gatter- und Bandsägen	269
<i>Imre Szabó:</i> Die Furnierung der Aluminiumplatte und die Untersuchung der Klebungs-Qualität	278
Industrielle Ausstellung der Modell-Planung in Ljubjana	283
Auslandschau	286
<i>Dr. László Petri:</i> Von dem technischen Entwicklungs-Büro der holz- und papierindustriellen Gewerbsgenossenschaften von Budapest	291
Vereinsnachrichten	296
Tropische Holzarten	



Dr. DALOCSA GÁBOR

A faforgácslapok préselési időtartamának kérdései a szakirodalom tükrében

Bevezetés

A faforgácslapok gyártása során a készlapok fiziko-mechanikai tulajdonságai és felületi minősége, s nem utolsósorban gazdaságossága is, a hőpréselési paraméterek ismeretében, azok helyes megválasztásától függ. A hőpréselés folyamatában végbemenő bonyolult mechanikai, fiziko-kémiai, továbbá hidrottermikus folyamatokat az idő függvényében a kutatók és technológusok már több irányban vizsgálták, azonban olyan használható matematikai összefüggések, melyek alapján a préselési idők a különféle ható tényezőktől függően a technológiák tervezésénél megnyugtató módon előre számíthatók volnának, a mai napig az irodalomban nem kerültek nyilvánosságra. Ez a tény is a kérdés rendkívüli összetettségére mutat, s ezért megérdemli, hogy bizonyos vonatkozásban több oldalról megvilágítsuk a hőpréselési folyamat lényegét, hogy ezzel a hazai faforgácslap-termelés mennyiségi növekedését és minőségének javítását elősegítsük és a jelenlegi préselési idők további csökkentése vizsgálatára ösztönzést adjunk.

A faforgácslapok hőpréselése folyamatában lejátsszóó egyes jelenségek vizsgálatát a kutatók elméleti (1, 2, 4, 7, 10, 15, 17, 21) és gyakorlati (1, 4, 5, 14, 18, 20, 22) oldalról közelítették meg. Az ilyen vizsgálati módszer azt eredményezte, hogy bizonyos tényezők befolyásának elemzését a kutatók vagy elhanyagolták, vagy állandónak tételezték fel, míg mások megelégedtek az elméleti vizsgálatoknál közelítő eredményekkel és a számításait nem mindig igazolták a gyakorlati eredményekkel összehasonlítva. Különösen fontos ezt aláhúzni akkor, amikor is az elméleti számítások és a gyakorlati eredmények által jelenleg szolgáltatott adatok összehasonlításai jelentős eltéréseket adnak a préselési időtartam értékére, mégpedig a gyakorlati eredmények javára. Azt a következtetést kell tehát tenni, hogy a gyakorlat szolgáltatott eredmények alapján az elméleti kutatási eredményeket újra kell értékelni, s a már felhalmozott ismeretek felhasználásával és továbbfejlesztésével a faforgácslapok préselésénél végbemenő hő- és nedvességcsere vizsgálatának kérdését a jövőben új, a gya-

korlat által is alátámasztott analitikus számításokra kell alapozni.

1. Korábbi vizsgálatok matematikai összefüggésekkel a préselés időtartamának meghatározására

A faforgácslapok hőpréselési folyamatában az alkalmazott nyomás, hőmérséklet és a minimális időszükséglet összefüggése, az optimális préselési viszonyok keresése az egyik legfontosabb műszaki-technológiai feladat volt és maradt. A kutatások igazolták, hogy az alkalmazott hőközlés eredményeként az összenyomott forgácspaplan felmelegedése bekövetkezhet kizárólag *hővezetés*, illetve a *hő* hatására párává vált vízgőznek a *lekondenzálása* eredményeként. A préselés időtartama tehát függ az átmelegedés sebességétől, viszont az átmelegedés időtartama a kétféle hőátadás együttes eredményének a függvénye, mivel a forgácspaplan a jelenleg alkalmazott technológiák szerint minden esetben tartalmaz bizonyos mennyiségű nedvességet, s ezért a két hatás együttesen jelentkezik.

1.1 A préselés időtartamának meghatározása a hővezetés elmélete alapján

A faforgácspaplan hővezetéssel történő felmelegedése és préselés időtartama meghatározására elméleti megfontolások alapján *W. Kull* [7] még 1954-ben dolgozott ki olyan matematikai összefüggéseket, amelyek az akkori faforgácslap gyártás technikai színvonalán többé-kevésbé tükrözték a gyakorlatilag elérhető préselési időket, azonban vizsgálatainál olyan fontos tényezőket, mint a forgácspaplan keresztmetszetében a nedvesség eloszlás, az alkalmazott nyomás változása, a vízgőz kondenzáció hatása stb. elhanyagolta. Számításai elvégzésénél feltételezte, hogy a préselés időtartama négy részidőből tevődik össze, nevezetesen:

1. A hőmérséklet gradiens kialakulásához szükséges időtartam (t_1).
2. A kötőanyag polimerizációjához szükséges hőfok elérésének az időtartama (t_2).
3. A faforgácspaplanban levő többletnedvesség elpárologtatásához szükséges időtartam (t_3).

4. A kötőanyag polimerizációjának az időtartama (t_4).

A faforgácpaplan préseléséhez szükséges időtartamot (T) tehát a részidők összegezéséből szá-

$$T = \frac{3s^2 V_n}{\lambda} \left\{ C \left[\frac{1}{2} + \ln(\delta_n - \delta_u) - \ln(\delta_n - \delta_a) \right] + C_v \frac{u \cdot n^2}{(\delta_u - \delta_v)(1+u)} \right\} + t_n \text{ (sec)}$$

ahol s a paplan félvastagsága (cm),

V_n az anyag térfogatsúlya (g/cm^3),

λ a forgácpaplan hővezető képessége (Kcal/m °Ch),

c a faanyag fajhője (Kcal/kg),

δ_n a préslap hőfoka (°C),

δ_u a préselt forgácpaplan felületének hőfoka (°C),

δ_v a párolgási hőfok (°C),

δ_a a kikeményedéshez szükséges hőfok (°C),

C_v az elgőzöltetési hő (Kcal/kg),

u nedvességtartalom (%),

n az elgőzöltetett vízmennyiség (%).

Ha a fenti összefüggés felhasználásával kiszámítjuk egy 10 mm vastagságú faforgácpaplan előállításához szükséges préselési időtartamot, amikor is a faforgácpaplan kezdeti nedvessége 18%, a készlap nedvességtartalma 8%, a térfogatsúlya 600 kg/m^3 , a préshőfok 140°C , a számítással kapott

$$Z_1 = \frac{3A^2 \gamma_n C}{4\lambda} \left[\frac{1}{2} + \ln(t_{pl} - t_n) - \ln(t_{pl} - t_{icp}) \right] \text{ (perc)}$$

és

$$Z_2 = \frac{3A^2 \gamma_{nr} W_u t^2}{4\lambda(t_{PL} - t_{icp})(100 + W_u)} \text{ (perc)}$$

ahol A a lapvastagság (cm),

γ_n a nyerslap térfogatsúlya (g/cm^3),

c a forgácpaplan fajlagos hőkapacitása (Kcal/kg fok),

λ a forgácpaplan hővezetőképességének együtthatója a rostokra merőlegesen (Kcal/m² óra fok),

t_{pl} a préslap hőfoka (°C),

t_n a forgácpaplan kezdeti hőmérséklete (°C),

t_{icp} a párolgó víz hőmérséklete (°C),

r a párolgó víz fajlagos hőkapacitása (Kcal/kg),

W_n a forgácpaplan abszolút nedvességtartalma a préselés kezdeti szakaszában (%),

a az össz vízből elpárologtatott vízmennyiség (kg).

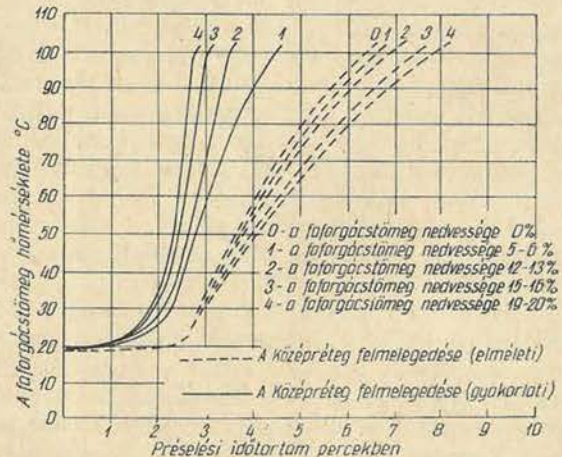
Ezen javasolt összefüggésekkel a szerző számításokat, a kísérleti adatokkal egybevetve összehasonlításokat végzett. Az eredményt az 1. ábrán láthatjuk s görbékből megállapíthatjuk, hogy az elméleti és gyakorlati adatok között lényeges eltérés van. Külön figyelmet érdemel az a tény, hogy a párolgási hőfok elérésére az elméletileg számított értékeknél a nagyobb nedvességtartalommal rendelkező forgácpaplan felemelegítéséhez több idő szükséges, míg a gyakorlati adatok ezt pontosan fordítva igazolták.

mította, vagyis $\sum_{i=1}^n t_i = T$, amelynek meghatározására a következő matematikai összefüggés felhasználását javasolta:

időtartam 898 sec, melyben 348 sec kötőanyag polimerizációjához szükséges idő (t_4) is szerepel. Ugyanakkor, ha a faforgácpaplan nedvességét megváltoztatjuk oly módon, hogy ún. „gőzökéses eljárást” alkalmazunk, vagyis a vízgőz kondenzáció hatását mint hőtáadási tényezőt figyelembe vesszük, a gyakorlati préselési időtartam kb. 360 sec-ra csökken. E példából tehát világosan látható a fenti összefüggés gyakorlati alkalmazásának hiányossága.

A fentiekhez hasonló megfontolásokból kiindulva I. O. Ziedins (21) is matematikai összefüggést dolgozott ki a faforgácpaplan középérétege felemelegedése időtartamának meghatározására a párolgási hőfok eléréséig (Z_1) és a párolgási időtartamra, mely időtartam a párolgást biztosító hőmennyiség átadásához szükséges (Z_2) amikor is csak a faforgácsok hővezetőképességét vette figyelembe. Az általa javasolt összefüggések kifejezése analitikailag a következő:

Mint az 1. ábrából látható egy 19–20% kezdeti nedvességtartalommal rendelkező forgácpaplan esetén az elméletileg számított kb. 8 perc helyett, csak mintegy 2,5 percre van szükség. Az a törvényszerűség pedig, melyet a kísérletek igazoltak, vagyis hogy minél nagyobb a forgácpaplan kezdeti nedvességtartalma a középérétegeben, annál gyorsabban növekszik a hőmérséklet, arra utal, hogy a hőtáadás a vízgőz vándorlás hatására sokkal intenzívebben megy végbe, mint a hővezetés hatására, következésképpen a hővezetés elmélete alapján számított préselési idők is korrekciókra szorulnak.



1. ábra

Ha viszont a fentebb ismertetett két számítási módszert hasonlítjuk össze láthatjuk, hogy a préselési időtartam meghatározására közölt elméleti összefüggések csaknem azonosak. A vizsgált tényezők mindkét esetben megegyeznek, csak az összefüggések felírásában és néhány együtthatóban — mely a mértékegységek megválasztásával függ össze — van bizonyos eltérés. Ezenkívül ugyancsak nem szerepel az I. O. Ziedins által javasolt összefüggésben a t_4 időtartam a kötőanyag polimerizációjára, mivel véleményünk szerint is ezen időtartamot ilyen kategorikusan technológiailag sem lehet szétválasztani. A polimerizációhoz szükséges idő szerves része a préselési időnek s annak különválasztva történő vizsgálata a préselési időtartamtól, elméleti hibák elkövetéséhez vezet.

1.2 A préselés időtartamának meghatározása a párolgási hőhatás elmélete figyelembevételével

Az alkalmazott hőmérséklet hatására a forgácspaplan fedő rétegeiben levő nedvesség gyorsan válik gőzzé, s a jelentős hőenergiával és mozgási sebességgel rendelkező gőz a legkisebb ellenállás irányába, azaz a forgácspaplan középrétegébe igyekszik behatolni, ahol érintkezve a még alacsonyabb hőmérséklettel rendelkező elemi faanyag-részecskékkel, lecsapódik, és hőenergiájának jelentős részét az alacsonyabb hőmérséklettel rendelkező testnek átadja. Ezen folyamat hatására a forgácspaplan középrétege is intenzíven kezd felmelegedni ugyancsak a párolgási hőmérsékletre. Bizonyos határok között minél nagyobb a fedőréteg kezdeti nedvességtartalma és a fűtőlapp hőmérséklete annál több vízgőz keletkezik a préselési időtartam kezdeti szakaszában a préslap és faforgácspaplan érintkezési zónájában s természetesen ezzel arányosan a középréteg is rövidebb idő alatt éri el a párolgási hőfokot. Amikor a középréteg eléri a párolgási hőmérsékletet a fedőréteg már gyakorlatilag kiszáradt. Ettől kezdve a hőleadás a középréteg felé már a hővezetés hatására következik be. Ez a hőátadás biztosítja a hőmérséklet további emelkedéséhez szükséges hőenergiát a középrétegnek valamint a középrétegben levő víz párolgásához szükséges energiát.

A fedőrétegből elpárolgott vízgőznek a kondenzálása következtében történő hőátadás elméletét *Fahrni* (1) és *Klauditz* (5), valamint *Kollmann* (6) alapozták meg, míg az analitikai megfogalmazást *G. Rakwitz* (2) végezte el. Ez esetben *G. Rakwitz* a préselés időtartamának (T) számításához az alábbi matematikai összefüggés felhasználását javasolja.

$$T = k(1,87 \cdot U_a - 9,3) \frac{2d^{1,75}}{20} \text{ (perc)}$$

ahol U_a a forgácspaplan kezdeti nedvessége (%),
 $2d$ a lapvastagság (mm),

k az alkalmazott hőmérséklettől függő együttható, melynek értékére a következő számszerű adatokat javasolja felhasználni:

°C	140	160	180
k	1,0	0,75	0,55

A fenti összefüggéssel számolva 20% átlagos kezdeti nedvességtartalmú faforgácspaplan 160 Celsius-fokon történő préselésének időtartamára 5,72 percet kapunk 10 mm lapvastagság esetén, mely már lényegesen realisabb, mint a *W. Kull* által közölt összefüggéssel számított érték, mivel sokkal közelebb áll a gyakorlati préselési időtartam értékéhez.

Azonban még ez az összefüggés sem tartalmaz olyan lényeges préselés technológiai tényezőket, mint a tömörítés mértéke, a térfogatsúly lapkeresztmetszetben, a nedvesség eloszlása stb., éppen ezért a jövőbeni elméleti vizsgálódásokat ez is indokoltá teszi. Egyet azonban bizonyít, hogy a préselési időtartam meghatározására csak az elsődlegesen hővezetésre alapozott számítások nem vezethetnek a kívánt eredményre, s csak a hőátadást és a hővezetést együttes hatásaiban vizsgálva jutunk közelebb a tulajdonképpeni technológiai folyamat törvényszerűségeinek a leírásához. Itt két olyan ellentétes hatás érvényesül, melynek az optimális eredőjét kell meghatározni, mely azután a legjobb eredményt biztosítja: vagyis amíg a hővezetés elmélete alapján arra kell törekedni, hogy a forgácspaplan átlagos nedvességtartalma alacsony legyen, hogy minél kevesebb vizet kelljen elpárologtatni, addig a gyakorlat pedig azt igazolja, hogy a felületi rétegben a vízmennyiség növelése a legolcsóbb technológiai tényező a préselés időtartamának csökkentésére, a felület minőségének a növelésére és az egyes minőséget kifejező mutatók javítására.

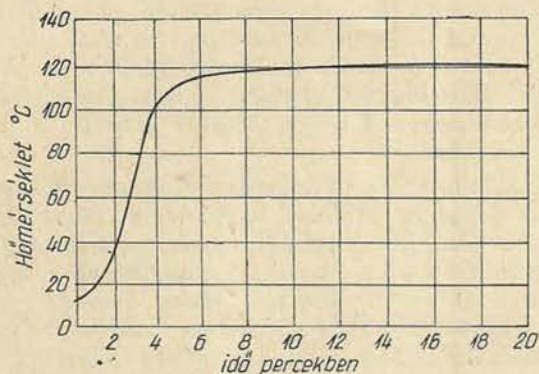
1.3. A faforgácspaplan felmelegítési és préselési időtartamainak kísérleti adatok alapján

A préselés időtartamának meghatározása mellett igen fontos a forgácspaplan középső rétegének 100°C-ra történő felmelegítése időtartamát ismerni, mert az lényeges hatással van a présidők hosszának meghatározására. Ezen felmelegítési időtartamnak nemcsak az abszolút számértéke, hanem a dinamikája is jelentős, mivel az összefüggésben van az alkalmazott présnyomás változtathatóságával és a kötőanyag polimerizációjának szabályozható sebességével is. Más szempontból nézve fontos ez azért is, mivel a kötőanyag polimerizációjához a 100°C már teljesen elegendő, vagyis ez azt jelenti, hogy a nagyobb hőmérséklet elérése a középrétegben technológiailag nem feltétlenül szükséges annál is inkább, mert ez csak igen nagy hőenergia többlet befektetése árán lehetséges. Ezt a területet a kutatók elsősorban az empirikus kísérleteken alapuló módszerekkel vizsgálták. A fontosabb megállapításokat tartalmazó munkákból (5, 10, 15, 17, 18, 19, 21, 22) néhány megállapítást és eredményt a következőkben ismertetünk.

J. Ollev (15) a nedvességtartalom megoszlásának és hőfok növelésének a hatását vizsgálta a fel-

1. táblázat

Nedvességtartalom	Hőfok °C								
	100	110	120	130	140	150	160	170	180
	a felmelegedés időtartama, perc								
9% + 200 g/m ² víz	13,5	7,5	6,0	4,8	4,0	3,7	3,5	3,2	3,0
10% átlag	15,0	—	11	8,5	7,0	5,0	4,0	3,5	3,0



2. ábra

melegedés sebességére és időtartamára vonatkozóan.

A vizsgálatoknál a borítórétegeket nedvesítette, hogy azzal a hőátadást meggyorsítsa. Különböző nedvességtartalom esetén, amikor a középrész nedvessége is a felületi nedvességgel arányosan változott (1:5 arányoknál) azt találta, hogy a felmelegedés ideje a 2. ábrán látható görbe szerint változik. (Vizsgálati adatok: lapvastagság 20 mm, térfogatsúly 700 kg/m³, hőmérséklet 140°C.) Amikor pedig a hőmérséklet-változás hatását vizsgálta a felmelegedési időtartamra, azonos nedvességtartalmú ($u=10\%$) faforgácsanyagban, továbbá az esetben amikor a középréteg kezdeti nedvességtartama 9% volt, de a felületekre külön 200 g/m² vizet hordtak fel az 1. táblázatban látható értékeket kapta.

A táblázati adatokból látható, hogy a préselési hőfok növelése csökkenti a nedvességtartalom befolyásának hatását a felmelegedés idejére s gyakorlatilag 180°C-nál már a felmelegedés azonos időtartam alatt következik be mindkét nedvességérték és annak megoszlása mellett.

Vizsgálatainál közel azonos eredményeket kapott O. M. Strichler (17) is amikor a 19 mm vastagságú faforgácslapoknál a középrésznek 100°C-ra történő felmelegedését vizsgálta a középrész nedvességváltozásán keresztül, de mindenkor azonos (12%) átlagnedvességgel. Az alkalmazott préselési hőmérséklet 140°C volt s a kapott felmelegedési időértékeket az alábbi 2. táblázatból láthatjuk.

2. táblázat

Faforgácspaplan nedvességtartalmának megoszlása, %		A középréteg 100°C-ra történő felmelegedési ideje percben
fedő réteg	belső réteg	
30,0	6,0	2,4
24,0	6,0	3,3
18,0	9,0	4,6
15,0	9,0	5,5

Ezek az eredmények pedig arra mutatnak, hogy a nedvesség megoszlása helyes megválasztásával a felmelegedési időtartam jelentősen csökkenthető s a jelenleg alkalmazott technikai és technológiai berendezésekkel is 2—3 percre lehet csökkenteni.

Az utóbbi időben I. O. Ziedins (21) végzett méréseket a felmelegedési idő tartamának meghatározására és sebességére.

Vizsgálatai azt igazolták, hogy ha a keresztmetszetben a nedvesség megoszlása nem egyenletes a felmelegedési időtartama jelentősen csökkenthető s legeredményesebb a hatás akkor, ha a nedvesség a lapfelületen víz alakjában van jelen, vagyis a forgácspaplan felületére van felszórva. Különböző középréteg nedvesség esetén 160—170°C préslap hőmérséklet mellett és felület nedvesítés esetén a 3. táblázat számszerű értékeit kapta a középrétegnek 102—104°C-ra történő felmelegedési időtartamára.

3. táblázat

Nedvességtartalom, %		A felmelegedési időtartama percben		
		Egyenletes	Differenciált	Különbség
felületi	közép	nedvességmegoszlás esetén		
60	5—6	4,5	1,0	3,5
	12—13	3,4	1,4	2,0
	15—16	3,0	1,4	1,6
	19—20	2,7	1,4	1,3

A kísérletek egyik legnagyobb eredményének azt kell tekinteni, hogy megállapította „a faforgácspaplan nedvessége, beleértve azt a nedvességet is, melyet a felületre utólagosan hordanak fel, nem lehet több mint a kész lapok egyensúlyi nedvességtartama”

Ez a megállapítás lényegében nem a présidő jelentőségét emeli ki a préselési folyamatból, hanem a felmelegítési időtartam fontosságát húzza alá éppen a modern szintetikus ragasztók felhasználásával. Ezt látszik igazolni az is, hogy a hőmérsékletnek a párolgási hőfokon felüli felemelése a középrétegben a közönséges forgácslapok gyártásánál nem kívánatos, de nem is indokolt. A kötőanyag polimerizációja már 100°C körül beindul és bekövetkezik s csak az időtartam a fontos, mely a lefolyáshoz szükséges, mely viszont megfelelően szabályozható. Ezt az időtartamot a nedvességmegoszlás helyes megválasztásával is lehet szabályozni.

I. O. Ziedins munkái (20, 21) ugyancsak utalnak az egyes rétegekben bekövetkező felmelegedés idejére, mely vizsgálatok igen nagy figyelmet érde-

melnek nemcsak a metodikájuk miatt, hanem az eredmények szempontjából is. Az egyes rétegekben a hőmérséklet megoszlását 160–170°C hőmérséklet alkalmazása esetén a 3. ábrán láthatjuk.

Ugyancsak vizsgálta I. O. Ziedins a középréteg hőmérsékletének változását az idő függvényében a különböző préslap hőmérsékletek mellett. A kapott eredményeket a 4. ábrán láthatjuk. Az ábrából az a fontos következtetés vonható le, hogy a 130–140°C-nál végzett kísérletekhez viszonyítva már a 160–170°C-on végzett kísérleteknél is a középréteg hőmérsékletének növekedése a párolgási hőfokról mintegy 5 perccel korábban kezdődik. Ez a jelenség igen figyelemre méltó a préselési időtartam csökkentése szempontjából, mivel ez a fa-kötőanyag kapcsolatára is utal.

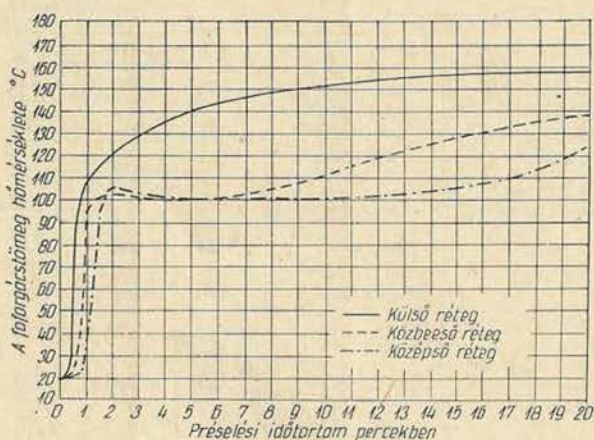
A hőmérséklet és nedvesség kölcsönhatásának vizsgálatára végzett kísérletek (21) ugyancsak nagy jelentőségűek. Ezek elemzéséből a középrétegben végbemenő folyamatok lefolyására is következtetéseket lehet levonni. A vizsgálatokat 160–170°C-on 15% közép- és 60% fedőréteg nedvességeknél végezték és az 5. ábrán látható eredményeket érték el. Az ábrából látható, hogy a préselés első szakaszában a felületi rétegből a nedvesség a belső rétegek felé igyekszik, s azt felnedvesíti a kezdeti 15% nedvességtartalomról kb. 25%-ra. Ezzel egy időben a kondenzált vízgőz a hőtartalmát a forgácsoknak adja át s azok ezáltal felmelegsznek.

A középréteg maximális nedvességtartalma elérése után a hőtadás kizárólag a hővezetésen keresztül történik. A forgács tömeg hővezetőképessége viszonylag kicsi és az átadott hőmennyiség a víz elpárolgotatására fordítódik, s a további felmelegedéshez amíg a nagy mennyiségű nedvesség jelen van nem elegendő.

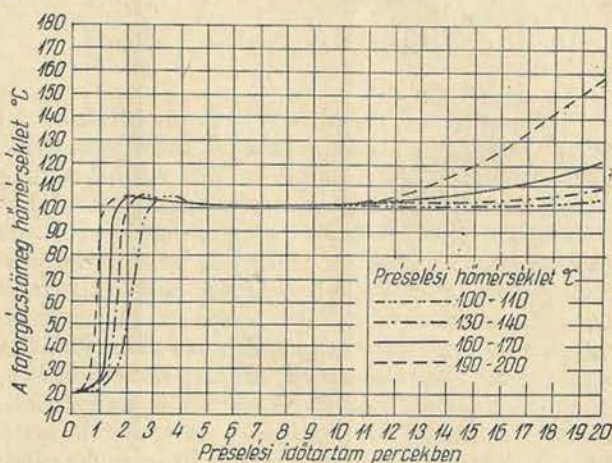
A középréteg hőmérséklete 100°C felett csak mintegy 22% érték elérése után kezd emelkedni, ami arra mutat, hogy a szárítás folyamatában itt más hatások is érvényesülnek, szemben a magas hőfokon történő faanyagok szárításával.

A nedvesség megoszlásával kapcsolatos előnyöket már korábban felismerték, ezért már 1956-ban nagyszámú kísérleteket végeztek *Klauditz és munkatársai* (5) a préselési időtartam gyakorlati úton történő meghatározására a faforgácspaplan keresztmetszetében a nedvességtartalom változtatásával és a „gőzlikéses eljárás” alkalmazásával. A kísérleteik eredményeként igen figyelemre méltó különbségeket találtak a préselési időtartam csökkentése tekintetében a gőzlikéses eljárás javára, mivel ezen módszer alkalmazásával a présidő mintegy $\frac{1}{3}$ -ra csökkent. A kapott eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

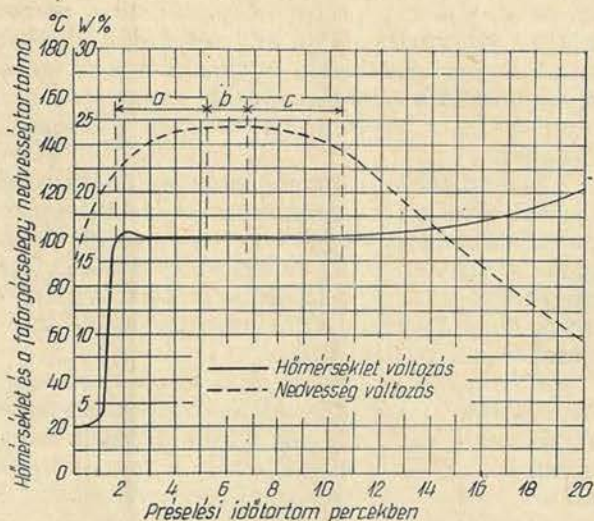
Ezeket az eredményeket azonban a mai napig nagyüzemi szinten nem tudták megvalósítani mely akadály valószínűleg összefüggésben van a minőséget kifejező mechanikai tulajdonságok javítására és biztosítására tett egyéb intézkedésekkel, továbbá a faanyag maradandó és rugalmas deformációjának időbeni lefolyásával. Ezen kísérleteket a kutatók azóta több variációban végrehajtották, s az eredmények jelentősen hozzájárultak a jelenlegi préselési diagramok gyakorlati kialakításához.



3. ábra



4. ábra



5. ábra

A gőzlikéses eljárás alkalmazásának jelentősége még egy másik oldalról is megvilágítható, amikor is a hő- és nedvességcsere oldaláról vizsgáljuk a felmelegedés kérdését. Ebben a kérdésben szovjet kutatók (15, 19, 21) végeztek figyelemre méltó kísérleteket.

4. táblázat

Térfo- gat- súly- g/cm ³	Lapvastagság, mm	Nedvesség megoszlása a keresztmet- szetben	A préselés időtartama, perc		
			140	160	180
			°C hőmérséklet mellett		
0,58	10	átlagos	4,0	3,0	2,2
		fel. nedv.	1,5	1,1	0,8
	20	átlagos	11—12	8—9	6—7
		fel. nedv.	4,0	3,0	2,0
	30	átlagos	23,0	17,3	12,6
		fel. nedv.	6,5	5,0	4,0
40	átlagos	38,0	28,5	21,0	
	fel. nedv.	13,0	10,0	7,0	

A kísérletek eredményeként megállapítható volt, hogy az összenyomott faforgácspaplan keresztmetszetében a keletkező gőz nyomása függ a térfogatsúlytól a kezdeti nedvességtartalomtól és a felületre felpermetezett víz mennyiségétől. A mérések azt mutatták, hogy a középréteg felmelegedése az első 4—5 percben bekövetkezik a tömegcsere következtében, majd a gőznyomás-viszonyok megváltoztatásával a további hőközlés már a melegvezetőképesség hatására következik be. A gőznyomás-viszonyok közül az a kedvezőbb, amikor a tömegcsere hatására következik be a hőmérséklet növekedése. Így pl. ha a középréteg nedvességtartalma 9 és 13%, míg a felületre felhordott víz 200 g/m², akkor a 170°C-os préselési hő esetében a középréteg hőmérséklete 4 percen belül az első esetben 120, míg a második esetben csak 100°C-ra emelkedik, ugyanakkor a nyomás-viszonyok előjelváltozása, tehát, ha a nyomás a középrétegben nagyobb, az befolyást gyakorol a présidőre.

Világos tehát, hogy a gözlkéses eljárás csak a préselés kezdeti szakaszában ad előnyöket a présidő csökkentésére, vagyis csak az optimális viszonyok ismeretében alkalmazható előnyösen. Természetesen ez a kezdeti nedvességtartalommal is szoros összefüggésben van, így azt a lehető minimumban kell megállapítani.

A hőmérséklet hatásának a prés időtartamára vonatkozóan I. O. Ziedins (20) igen figyelemre méltó megállapításokat tett, s az általa elvégzett nagyszámú kísérletek lehetővé tették, hogy a préselési időtartamot a hőmérséklet függvényében empirikus összefüggéssel meghatározza. A préselési időtartamra az alábbi általános összefüggés felhasználását javasolja:

$$Z = \frac{K}{T^n} \text{ (perc)}$$

ahol T — a fűtőlapok hőmérséklete (°C),

K és n — együtthatók, melyek olyan tényezőkkel vannak összefüggésben mint pl. a paplan nedvességtartalma és annak

megoszlása a préselés előtt, a lapvastagság és a lap tömörítése, a felhasznált kötőanyag minősége és a kikeményedés sebessége stb.

A végzett kísérletek alapján az empirikusan kapott görbéket leginkább megközelítette az alábbi számszerű kifejezés:

$$Z = \frac{2 \cdot 10^4}{T^{1,4}} \text{ (perc)}$$

A hazai kutatók közül dr. Lázár László (10) már 1958—59-ben figyelemre méltó eredményeket ért el a felmelegedés és préselés időtartamának csökkentésével és az optimális présdiagram kidolgozásának megállapításával. Keresve az optimális préselési viszonyokat a kutatásai eredményeként a prés hőfok és a lapvastagság függvényében a felmelegedési idő meghatározására az alábbi empirikus összefüggés felhasználását javasolta:

$$T = K(-0,45 - 0,90x - 0,05x^2)$$

ahol x — a mérés helyének távolsága a felülettől (mm)

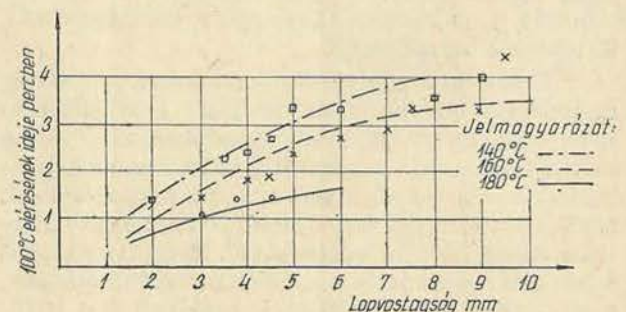
$$\left(\text{a lapközépen } x = \frac{s}{2} \right),$$

K — a hőfoktól függő együttható, melynek értéke:

°C	140	160	180
K	1	0,88	0,63

Az összefüggésben szereplő K tényező értéke tartalmazza a hőfok befolyását a zárási időre is, mivel, ha 140°C helyett 180°C hőmérsékletet alkalmaznak, úgy az a zárási időnek mintegy 40%-kal rövidebbnek kell lenni. Ez a vizsgálat tehát utal a zárási idő fontosságára is a nedvességtartalom és a préslap hőmérséklet függvényében. A lapvastagság és a felmelegedési idő összefüggésére a 6. ábrán látható kísérleti eredményeket kapta.

A kutatási eredmények között (10) még igen értékes megállapítások találhatók a nyomásviszonyok, a nedvességeloszlás, a prés hőfok befolyására a készlapok fiziko-mechanikai tulajdonságára és tartalmazza azt az optimális présdiagramot, melyet a prés technológia fejlődésének ebben a szakában javasolható volt alkalmazni. Jellemző a présdiagram haladó voltára, hogy ebben az időben 0,62—0,72 perc/mm présidőt javasolt gözlkéses



6. ábra

eljárás alkalmazása nélkül a préselés időtartamára s mely érték még ma is jelentős eredménynek számít.

Annak érdekében, hogy a préselési időtartam meghatározására a különböző számítási eljárásokat és empirikus összefüggéseket összehasonlítsuk, továbbá azok felhasználhatóságát ellenőrizhessük, valamennyi számítási módszernek egy feltételezett viszonyok között megállapított forgácspaplan préselési idejét, illetve a felmelegedéshez szükséges időtartam számszerű értékét szükséges meghatározni összehasonlítás céljából. A kiinduló adatok a

következők: a faforgácslap vastagsága (s) 20 mm, a nyersanyag fenyőfa 0,45 g/cm³ térfogatsúllyal, s a készítenő forgácslap térfogatsúlya 650 kg/cm³, a forgácspaplan hővezető képessége figyelembe véve a nedvességtartalmat 0,12 Kcal/m óra °C a kezdeti nedvesség 18%, a végnedvesség 8%. A préselési hőfok 160°C, a párolgási hőfok 100°C, az elgőzöltetendő vízmennyiség 10%. A számításához használt különböző együtthatók megfelelő táblázatokból (8, 9, 11, 12, 13) vannak kivéve.

A számítási eredményeket az 5. táblázatban foglaltuk össze.

5. táblázat

Megnevezés	Prés- hőfok °C	A préselési, illetve felmelegedési időtartam percekben								
		a hőátadás		gőzdif- fúzió	empirikus adatok					
		figyelembevételével								
		W. Kull	Ziedins	Rak- witz	Stich- ler	Otlev	Ziedins		Lázár	
szerint								I	II	
A középérték felmelegedése		3,00	7,7	—	2,4	4,0	—	2,0	4,45	
20 mm faforgácslap préselési ideje .	140	14,58*	10,80	11,3	—	11,2	6,6	14,5	12,50	
1 mm lapvastagság		0,73	0,54	0,57	—	0,56	0,33	0,72	0,65	

*a lapvastagság 25 mm.

2. A hő- és nedvességsere vizsgálatok eredményei

Az eddig ismertett kutatások abból indultak ki, hogy alkalmazott hőhatás eredményeként a forgácspaplan keresztmetszetében nedvességáramlás jön létre, mely a kezdeti nedvességtől, továbbá a nedvességnek a keresztmetszetben történő pillanatnyi eloszlásától függ. A forgácspaplan kezdeti nedvessége a gyártás folyamán jelentősséggel van nemcsak a préselési idő csökkentésére, de az adhézió létrejöttére, a faanyagok plasztikus deformációjának kialakítására, a felületi simaságra, azonkívül, hogy a kezdeti nedvességtartalom a késztermék fiziko-mechanikai tulajdonságaira is jelentős befolyást gyakorol, amint erről több irodalmi felsorolás (10, 14, 16, 18, 22) gyakorlati értékeket is közöl. A vizsgálatok tehát a kezdeti nedvességtartalom olyan optimális értékének a keresésére irányultak, melyek a préselési időtartam jelentős csökkentésére és a termék minőségének javításához vezettek. Bár ezek a vizsgálatok elsősorban empirikus jellegűek, de lehetőséget adnak a folyamatok fizikai lényegéből kiindulva olyan matematikai összefüggések meghatározására, amelyekkel a hő- és nedvességsere időbeni változását is figyelemmel tudjuk kísérni.

A vizsgált irodalom alapján összeállítottuk a préselésre ható tényezők néhány számszerű értékét is, melyek a 6. táblázatban láthatók. Ezek az értékek mindenütt átlagos értékeket képviselnek, ezért lehetséges, hogy néhány élenjáró technológiával rendelkező üzemben ezen értékeket túlhaladták, vagy esetleg intenzívebb technológiai folyamatot alkalmazva jobb eredményeket értek el.

3. A préselés időtartamának jelenlegi gyakorlati értékei

A nagyarányú kutatómunka a technikai be rendezések fejlesztése, a technológiákban történő változások a préselés időtartamának eddig is jelentős csökkenését eredményezték. Ha figyelembe vesszük, hogy a forgácslapgyártás kezdeti szakaszában a présidő 20—45 percet is igényelt (16), úgy érzékelhetjük a gyors változást. A nagyfrekvenciás elektromos áram felhasználásával a Bartrev-rendszerű faforgácslapgyártásnál 19 mm-es lapokat pl. 2 perces présidővel lehet előállítani, ami igen nagy jelentőségű, de egyben a préselés időtartamának csökkentési lehetőségeire is utal. Hasonlóan az üreges forgácslapok gyártásánál a présidő 0,3 perc/mm.

A klasszikus síkpréselésű lapoknál azonban ma még a legtöbb országban az alkalmazott technológiai eljárástól függően a présidő 0,3—0,9 perc/mm között van. A KGST országokban történő felmérés alapján az élenjáró faforgácslapgyártó üzemek 1966—67. években a 7. táblázatban látható préselési idővel dolgoznak.

Befejezés

A tanulmány összeállításánál a szerzőt az a cél vezette, hogy a faforgácslapok préselési diagramjának tökéletesítése terén elért eddigi eredményeket mind elméleti, mind gyakorlati vonatkozásban összegezze. Az összegezés lehetőséget ad a további kutatások kiinduló pontjaihoz, valamint a jelenlegi technológiák néhány vonatkozású pontosítá-

6. táblázat

Préselési tényező megnevezése	Az alkalmazott technológia jellegzetessége	A paraméter egysége	A paraméterek számszerű értékei
Nyomás	Szigetelő lapok	kg/cm ²	2 — 7
	Félmemény lapok	kg/cm ²	7 — 25
	Kemény lapok	kg/cm ²	25 — 70
Tömörítés	Lapminőségtől függően		0,5 — 1,7
Nedvességtartalom	Átlag	%	12 — 18
	Gőzlikésnél:		
	Fedőréteg	%	30 — 60
	Belső réteg	%	4 — 5
Gyantatartalom	Sík préselésű lap	%	6 — 12
Hőmérséklet		°C	120 — 180
Préselési időtartam	Az alkalmazott hőfoktól függően 1 mm lapvastagságra	perc	0,7 — 1,0
	Gőzlikésnél	perc	0,3 — 0,4
	Nagyfrekvencia alkalmazásánál	perc	0,08 — 0,12

7. táblázat

Ország	BNK	MNK	NDK	LNK	RNK	SZU	CSSZSZK
Présidő, perc/mm	0,68 0,74	0,64	0,36	0,76	0,50— 0,60	0,80	0,32—0,65
Kenderpozdorja	—	0,53	—	0,50	1	—	0,40—0,50

sához. A további kutatási problémák ismertetésére és megoldásuk néhány kérdésére a szerző egy későbbi tanulmányban visszatér.

IRODALOM

1. *Fahrni F.*: A faforgácslapok préselése nedves vagy a felületen nedvesített borítóforgácsok esetén. Holz als Roh und Werkstoff. 1956.
2. *G. Rakwitz*: Vorgänge bei der Herstellung von Holzspanplatten in beheizten Pressen. HZ. 80. 1954.
3. *Kardasov D. A.*: Szinteticsezsziye kleji. Moszkva 1964.
4. *Keylwerth R.*: A külső rétegek nedvesítési eljárása háromrétegű forgácslapok előállítására. Holz als Roh und Werkstoff. 1959.
5. *Klauditz W.*: A Braunschweigi Fakultató Intézet 45. sz. Kiadványa. 1955.
6. *Kollmann F.*: A forgácsanyagban levő nedvességbeli különbségek befolyása a forgácslap tulajdonságára. Holz als Roh und Werkstoff. 1957.
7. *Kull W.*: Párhuzamos felületű anyagok melegítése fűtőlapok között. Holz als Roh und Werkstoff. 1959.
8. *Kriser O.*: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik. Berlin—Göttingen—Heidelberg. 1956.
9. *Kriser O.*: Naucsniye oszнови techniki szuski. Moszkva 1961.
10. *Lázár L.*: Kutatások a forgácslapok hőpréselésével kapcsolatban. Budapest. 1961.
11. *Likov A. V.*: A szárítás elmélete. Budapest. 1952.
12. *Loeb, Arthur*: Porozus anyagok hővezetőképességének elmélete. Journal of the American Ceramic Society. 1954.
13. *Mihejev M. A.*: A hőátadás gyakorlati számításának alapjai. Budapest. 1953.
14. *Otlwancsik A. N.*: Proizvodstvo dreveszno- sztruzsecsüh plit. Moszkva. 1962.
15. *Otlev I. A.*: O prodolzityelnosztyi progrevu dreveszno- sztruzsecsüh plit. Moszkva. 1961.
16. *Seibert H.*: Spanplatten. Leipzig. 1958.
17. *Strickler O. M.*: A présciklusok és a nedvességtartalom hatása a Douglas-fenyő lapos forgácsokkal készített forgácslapok tulajdonságaira. Forest Produkt Journál 1959.
18. *Svarcsmann G. M.*: Proizvodstvo dreveszno- sztruzsecsüh plit. Moszkva. 1961.
19. *Ziedins I. O.*: Izsledoványija izmenenyija vlaznosztyi v dreveszno- sztruzsecsüh plite. Riga. 1960.
20. *Ziedins I. O.*: Termiceszkie proceszi v sztruzsecsüh plite pri razlicsnüh temperaturah preszovanyija. Riga. 1963.
21. *Ziedins I. O.*: Znacsenije valaznosztyi i jejo raszpregyelenyija pri izgatovlénnyija sztruzsecsüh plit. Riga. 1963.
22. Proizvodstvo dreveszno- sztruzsecsüh plit. Moszkva. 1964.

Keretfűrészek és rönkvágó szalagfűrészek összehasonlító műszaki-gazdasági vizsgálata

Bevezetés

A magyar fűrészipar nyersanyagának csaknem fele a tölgy és bükk fajaj. A keményfa rönkanyagot általában keretfűrészek dolgozzák fel.

Az igen széles körű nemzetközi irodalom szerint, a rönkvágó szalagfűrészek alkalmazása mennyiségi és minőségi kihatással jár együtt. A korszerű rönkszalagfűrészek adott rönkméretűn felül teljesítőképesség szempontjából is versenyképesek a keretfűrészekkel.

A magyar Faipari Kutató Intézet feladatot kapott annak a megállapítására, hogy a keménylombos rönkök feldolgozásánál milyen mértékben és milyen módszerekkel alkalmazhatók rönkvágó szalagfűrészek?

A kutatások keretében megvizsgáltuk a két szerszámgép hazai rönkök feldolgozásánál várható teljesítményeit, valamint alkalmazásuk gazdasági kihatásait. A vizsgálódás és az összehasonlítás során néhány olyan alapvető megállapítást tettünk, amelyek úgy véljük közhasznúak és ezekről számolunk be a következőkben.

I. A keret- és rönkvágó szalagfűrészek alkalmazásának néhány problémája

1. A keret- és rönkvágó szalagfűrész gépek fő jellegzetességei

A keretfűrészek fejlődését a fordulatszám és a szerszámsebesség növelése, továbbá a szakaszos rönkadagolás és a szelvények folyamatos elszedésének gépesítése jellemzi.

A rönkvágó szalagfűrészeknél a fejlesztés iránya: az előtolás fokozása mellett a rönkadagolás és a szelvényelszedés meggyorsítása, mivel ezen műveletek tartama alatt forgácsoló munka nem folyik.

A fűrészipar két alapgépét fő jellegzetességeinek szempontjából összehasonlítva:

a) Mint szerszámgépek:

— Szerkezetileg és kinematikailag a keretfűrész bonyolultabb, mint a szalagfűrész, így élettartama kisebb, javítása több időt vesz igénybe;

— A keretfűrész működése közben fellépő dinamikus és tömegterhelés miatt a gép beépítésénél (alapozásánál) — a szalagfűrészszel ellentétben — magasabb követelményt kell támasztani;

— A szerszámok tekintetében a keretfűrészlap élettartama nagyobb és karbantartásuk igénytelenebb, kevésbé gyakori, mint a fűrészszalagoké;

— A rönkvágó szalagfűrész alkalmazása a késztermékre számítva (vetítve) kisebb energia felhasználásával jár.

b) Technológiai alkalmazásukat tekintve:

— A rönkszalagfűrészek nem célgépek, hanem működésük lehetővé teszi többféle vágásmód alkalmazását különböző rönkméretű és szelvényvastagság esetén. Ezek révén a rönkszalagfűrészeken az anyag jobb minőségi kihatással valószínűsíthető meg;

— A fűrészszalagok szerszámsebessége (kb.

40 m/sec), közel tízszerese a keretfűrészszerszámok szerszámsebességének (4—7 m/sec), így finomabb vágásfelületet eredményez. A szerszám vastagsága is kisebb, ami 1—1,5 % mennyiségi anyagkihozatal növekedéssel járhat;

— Rönkvágó szalagfűrészek alkalmazásánál a rönköknél vastagsági osztályozás nem szükséges, ami munkamegtakarítást és területlektési előnyöket is jelent;

— Rönkvágó szalagfűrészek alkalmazásával együtt jár egy magasabb fokú művelet- és munkaszervezés, mert kielégítő teljesítmény csak így érhető el.

2. A keret- vagy rönkszalagfűrészek alkalmazása problémájának eddigi tapasztalatai

A szakirodalomban a két fűrészipari alapgép összehasonlítása viszonylag régen vitatott kérdés. A lombosfák feldolgozásának problémakörével — teljes körben — viszonylag kevés publikáció foglalkozik.

Romániában a fűrészipar fejlesztési irányzatával kapcsolatban alapvető kutatások eredményeként még 1957-ben lerögzítették (1), hogy a tűlevelű fafajok feldolgozása keretfűrészekkel, míg a tölgy és bükk fafajok feldolgozására keretfűrész helyett szalagfűrészekkel felszerelt üzemeket kell szervezni, illetve kifejleszteni. Azóta több, kizárólag szalagfűrészszel felszerelt üzem épült (2, 4), amelyek a 32 cm \varnothing -n felüli bükk gömbfát dolgozzák fel. A feldolgozás két fokozatú: rönkvágó szalagfűrész a rönk két oldalán a bélmentes szegmenseket leválasztja és a kb. 0,45 D méretű középrészt szelvényekké dolgozza fel, míg a szegmenseket hasító szalagfűrészszel veszik munkába.

A feldolgozási rendszerrel kapcsolatban a gyakorlatban olyan tapasztalatok is felmerültek, amelyek mindenben nem támasztják alá az eredeti elképzeléseket (5).

A pitesti, 8 db szalagfűrészszelből álló üzemük évente 130 000 m³ bükk rönköt dolgoz fel, így az egy gépre, egy napra eső rönkmennyiség (280 nap/év) 53,5 m³, amely 3,3—4 m³/óra teljesítménynek felel meg átlagosan.

Az NDK-ban is folytat vizsgálatok (6) a keret- és rönkszalagfűrészgépek lombos fűrészipari alkalmazásával kapcsolatban. A vizsgálatok eredménye az, hogy a két gép teljesítménye 42 cm \varnothing -nél egyenlődik ki, tehát teljesítmény szempontjából elméletileg csak ezen felül célszerű a szalagfűrész alkalmazása. Természetesen ezt a pontot sok egyéb tényező (munka- és gépidőkihasználás, vágásmód stb.) módosítja. A publikáció a témakörben részletes számításokat nyújt, azonban megállapításánál 20—94 cm rönkméretű hatások között, csupán egyféle pengeosztást, illetve vágásmódot (8—9, ill. 10—9) alkalmaz és nem tárgyalja a szalagfűrész teljesítmény rönkhosszúsággal való összefüggést.

Az összehasonlítás alapját képező keretfűrész az adatokból számíthatóan 4 m/sec szerszámsebességű.

F. Kollmann a teljesítmények kiegyenlítődé-
sének pontját (7) 45 cm rönkátmértőben jelöli meg,
részletesebb elemzés nélkül.

Az NSZK fűrésziparával kapcsolatban 1964
novemberében az ECE genfi szimpóziumán el-
hangzott előadás (7) megállapítja, hogy tapasztalat
szerint a szalagfűrészek alkalmazásának gazdasági
határa fenyőfánál 40 cm, lombos fánál 30 cm
rönkátmértő körül van, de éles határvonal nem
húzható.

Az NSZK-ban kb. 10 000 keretfűrész mellett
800 db rönkfeldolgozó szalagfűrész (rönkvágó
és hasító) üzemel, bár ezek jelentős része a fenyő
fűrésziparban (ládaiparban) működik.

Az északi államokban a szalagfűrészeket, dön-
tően fenyőrönk feldolgozására, általánosan alkal-
mazzák (8, 9) és használatukat gazdaságilag elő-
nyöknek tartják.

Égyes publikációk (10) meglepő adatokat kö-
zölnek az ún. „oda-vissza” vágó szalagfűrészekről,
amelyek 22 cm \varnothing -jű fenyőrönköket dolgoznak fel,
viszonylag nagy teljesítménnyel.

Magyarországon rönkszalagfűrészeket nagyobb
számban a lemez- és lággyártó iparban alkalmaz-
nak, ahol megkíséreltünk bükk rönk feldolgozá-
sára tapasztalatokat szerezni.

Az elvégzett kísérletekből megállapítottuk,
hogyan:

— A keménylombos rönkök feldolgozására a
használt gépeknél nagyobb tárcsaátmértőjű (1400—
1600 mm) és teljesítményű (40—50 kw) gépek
ajánlatok.

— Az adott rönkfeldolgozó szalagfűrészgépek
teljesítőképessége csak megfelelő mechanizáltsággal,
vagy ennek hiányában viszonylag nagy lét-
számmal, ill. munkaóráfordítással használható
ki; mivel a rönkadagolás, forgatás-, készárul-
szedés igen sok munkát kíván.

— Az oldalszegmensek feldolgozása, azok
súlya és alak tulajdonságai miatt különleges — a
zökkenőmentes anyagáramlást és behúzást bizto-
sító — hasítószalagfűrészre kíván.

A szakirodalom és hazai tapasztalataink arra
ösztönöznek, hogy részletes elemző számításokkal
derítsünk fényt a két alapgép teljesítményténye-
zőire.

II. A keret- és rönkfeldolgozó szalagfűrészek összehasonlító teljesítményvizsgálatának eredményei

A két fűrészipari alapgép teljesítményét szám-
talan függvénykapcsolat befolyásolja. A befolyá-
soló tényezők tömege a következő módon rend-
szerezhető:

— *A munka tárgya* (fafaj, rönkméret, rönk-
alakosság, nedvességtartalom stb.).

— *A munka eszköze* (a megmunkálógépek jel-
lege, főbb méretei, konstrukciós színvonala, szer-
számsebessége, szerszámtechnikája — és technol-
ógiája stb.).

— *A munkavégzés módja* (a kiszolgálás módja
és technikai színvonala, a feldolgozás módszerei
és munkaszervezése, a vágásmód és termelési
program variációi).

A tényezők közül célszerűen a következő té-
nyezőket rögzítettük:

a) *A munka tárgyával kapcsolatban*

— fajaj: bükk

— a rönk nedvességtartalma: rosttelítettség
felett

— a rönk alakossága: szabályos, hengeres

b) *A munka eszköze szempontjából*

— keretfűrészgépnél: nagy fordulatszámú ($n \sim$
 ~ 300), közepes 4—5 m/sec szerszámsebességű, 20—
60 cm \varnothing rönk felfűrészelésére alkalmas kifogás-
talan állapotú gép, előírászerű-, karbantartott
szerszámokkal és tartozékokkal,

— szalagfűrészgépnél: 1400—1600 mm tárcsa-
átmértőjű 35—40 m/sec szerszámsebességű, nehéz
kocsival, elektromechanikus befogással 100 cm \varnothing
rönkök fűrészelésére is alkalmas, megfelelő hidrau-
likus vagy pneumatikus rönkadagolásra és fordí-
tásra alkalmas berendezéssel ellátott kifogástalan
állapotú gép; előírászerű-, karbantartott szerszá-
mokkal és tartozékokkal.

c) *A munkavégzés módja szempontjából* mind-
két gépnél feltételezzük, hogy a kieső idők (üzem-
szüneti és veszteségidők) a számításoknál alkal-
mazott mértéknél nem nagyobbak.

Az összehasonlítást két szinten folytattuk le:

— Keret- és rönkszalagfűrész teljesítmény-
elemeinek és teljesítményhatárainak vizsgálata;

— Az üzemeltetési technológia hatásai a szá-
mított teljesítményekre.

1. *A keretfűrészgép teljesítményének elemei*

A keretfűrészgépek elméleti és gyakorlati tel-
jesítményének, ill. termelési kapacitásának számí-
tási módszereivel a „Fűrészipari technológia” c.
szakkönyv (lásd irodalomjegyzék: 3.), de más iro-
dalmi források is széles körben foglalkoznak.

A keretfűrészgép teljesítménye (m^3 rönk/óra)
leegyszerűsítve:

— A feldolgozásra kerülő rönk *átmértőjével*,

— Az adott átmértőjű rönk *előtolási sebességével*

— Az adott *időtartam* (munkaidő) *kihasználásával* hozható összefüggésbe, feltételezve, hogy
a rönkanyag a megmunkálógépből megszakítás
nélkül (folytonosan) áramlik. Az *előtolási sebesség*
(m/perc) — igen sok egyéb (szerszámtechnikai-,
szerszámtechnológiai-, faanyag- stb. jellemzők)
mellett — *főként a közepes szerszámsebességtől* (v_k)
a rönkben munkát végző pengék *össz-vágásmag-
ságától* (Σh) és a *fűrészelenő fa specifikus jellem-
zőitől* (φ) (fafaj, nedvességtartalom, szöveti szer-
kezet stb.) függ.

Az *időtartam kihasználását* (k) igen sok elő-
forduló tényező mellett főleg a *szerszámcsere*hez,
a *pengeosztás változtatásához* szükséges és a *kiszol-
gálás színvonalától függő üresjárat* idők csökkentik.

Fentiek után a keretfűrészgép teljesítménye
főbb ható tényezőinek összefüggése:

$$Q = \frac{v_k}{\Sigma h} \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot \varphi \cdot k = (\text{rönk } m^3/\text{óra})$$

melyben $\varphi = 0,7$ $k = 0,8$

A keretfűrészgép „m³ rönk/óra” teljesítményének matematikai vizsgálata azt igazolja, hogy ez a teljesítmény — rönkátmérővel bizonyos arányban növekvő vágásmagasságától, illetve csökkenő előtolástól függő — változó meredekségű egyenese-kkel jellemezhető, mivel

— a rönk átmérővel változó körterület ($F = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$)

másodfokú függvénye ($y = k \cdot x^2$) tehát parabola;

— az ugyencsak rönkátmérővel változó előtolás ($e = \frac{v_k}{\Sigma h}$), ha $v_k = \text{konstans}$ ($y = \frac{k}{x}$), törtfüggvény, rendszerint eltolt helyzetű hiperbola;

— a teljesítmény ($Q = F \cdot e$) a két görbe összegezésének eredményeként, a metszésponttól függő meredekségű, és a parabola szerinti origóból kiinduló egyenes.

A keretfűrész teljesítményét azonban rendkívüli módon befolyásolja

- az alkalmazható előtolás
- és kiszolgálás időszükségletének viszonya.

Az alapanyag beadagolásának és elszedésének szakaszossága, a kiszolgálás gyorsasága a rönkhosszúság függvényében korlátokat támaszthat a műszakilag alkalmazható előtolással szemben.

A probléma körüli viszonyokat jól tükrözi az 1. ábra. A nomogram alapján bármely rönkhosszúságra meghatározható — a darabidő vízszintese segítségével — az az előtolási érték, amelynek alkalmazását a darabidő még lehetővé teszi.

2. Rönkszalagfűrészek teljesítmény elemei

A rönkfeldolgozó szalagfűrészek teljesítménye (m³/ó) részben a keretfűrészekéhez hasonló tényezőktől függ:

— az előtolási sebességtől, amely a vágásmagasságon kívül függ a szerszámsebességtől és a fűrészleendő fa specifikus jellemzőitől.

Függ továbbá a szalagfűrész eltérő konstrukciójától, működéséből és kiszolgálási lehetőségeiből folyó tényezőktől:

— a feldolgozandó rönk hosszúságától és átmérőjétől;

— az egy rönkből termelendő szelvények számától.

Irodalmi források (3, 12) szerint általában, az egy rönk felfűrészeléséhez szükséges idő

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \text{ (perc/db rönk)}$$

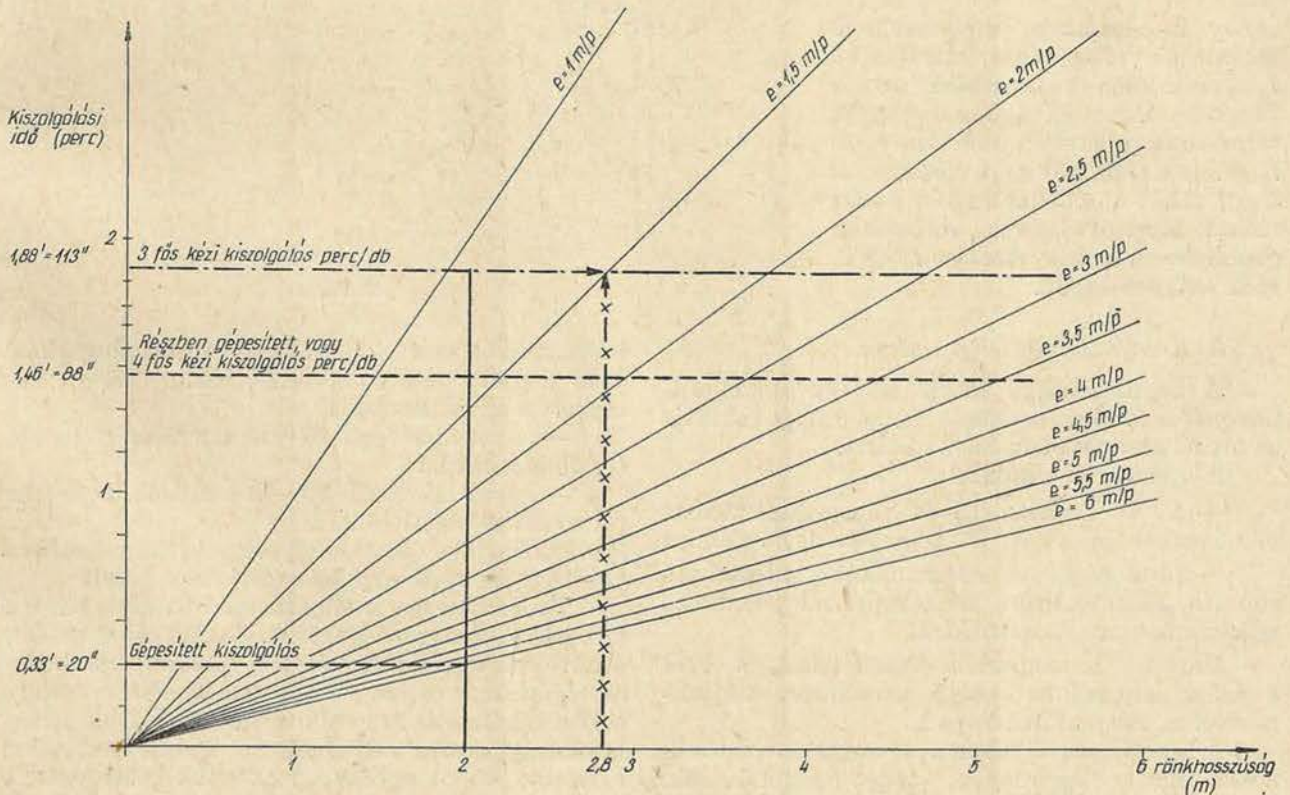
t_1 = az egy rönk feldolgozásához szükséges fűrészelési munka időtartama,

t_2 = a rönkönként csak egyszer elvégzendő munkaműveletek időtartama (felterhelés, forgatás, befogás, beigazítás, maradékszelvény eltávolítása),

t_3 = a vágásonként, szelvényenként elvégzendő műveletelemek (vastagságállítás, fűrészelt szelvény eltávolítása) egy rönkre vetített időtartama,

t_4 = a teljes rönk felfűrészélése alatti rönk-kocsi üresjárat időtartama,

t_5 = a rönk-kocsinál rövidebb rönkök esetén a rönk-kocsi szükséges túlfutásának időtartama.



1. ábra

Fentiek alapján a rönkvágó szalagfűrész teljesítménye:

$$Q = k \cdot 60 \cdot \frac{V}{T} \text{ (rönk m}^3\text{/óra)}$$

melyben V = a rönk átlagos térfogata

$$k = 0,85$$

A rönkszalagfűrész teljesítményére — matematikailag — az alábbiak jellemzők: (I = egy darab rönk megmunkálási ideje, percben)

$$Q = \frac{60}{l \cdot \frac{1}{d^2 \cdot \pi} \cdot I}$$

az egyenletet rendezve

$$Q = \frac{l \cdot d^2 \cdot \pi \cdot 60}{4 \cdot I} = d^2 \frac{l \cdot \pi \cdot 15}{I} = d^2 \frac{l}{I} 4,71$$

amely megfelel $y = a \cdot x^2$ függvénynek, tehát a teljesítmény parabola jellegű.

Rá kell mutatni arra is, hogy az átmérő növekedésén kívül az $\frac{l}{I}$ viszony is jelentősen befolyásolja a teljesítmény nagyságát, mivel a t_1, t_2, t_3 részidők a rönkhosszúság szoros függvényei. A rönkvágó szalagfűrész teljesítményalakulása döntően t_2 és t_3 időknél t_1 időhöz mért viszonyától függ, tehát törekedni kell a nehéz fizikai munkát igénylő műveletek gépesítésére, amely esetben t_2 és t_3 idők csökkenthetők.

3. Keretfűrészgép teljesítménye

A keretfűrészgép lehetséges ($m^3/ó$) teljesítményeit a 2. ábra összetett nomogramja mutatja az ott feltüntetett feltételek mellett.

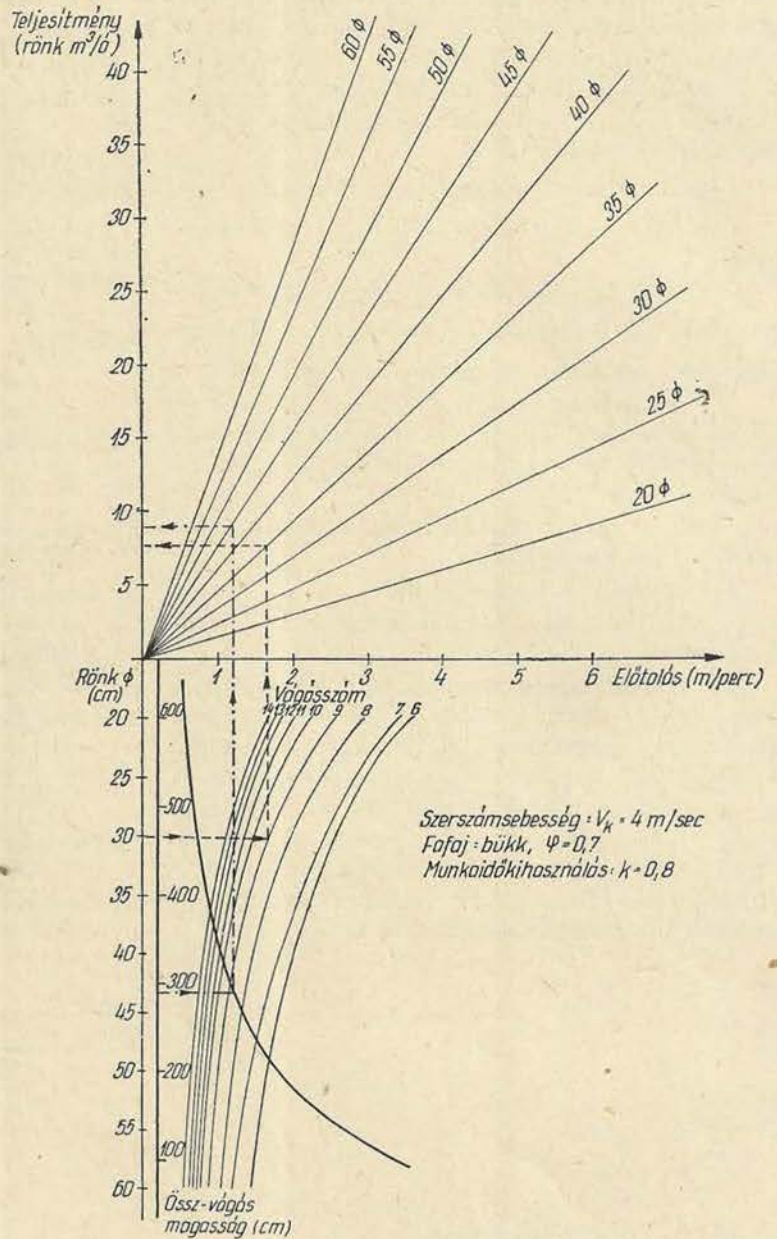
A nomogram alkalmas:

— Adott rönkátmérő és vágásszám mellett alkalmazható előtolás, ill. teljesítmény, valamint

— adott vágásmagasság mellett alkalmazható előtolás, és tetszőleges rönkátmérőnél jelentkező teljesítmény meghatározására.

Hasonló nomogramot készítettünk a $v_k = 5$ m/sec szerszámsebességű keretfűrész teljesítményének meghatározására is.

A teljesítményértékek a nomogramon a rönkhosszúságtól függetlenek, tehát feltételezzük, hogy a kiszolgálásidő szükséglete nem korlátozza a teljesítményt. Ha ezt a problémát megvizsgáljuk



2. ábra

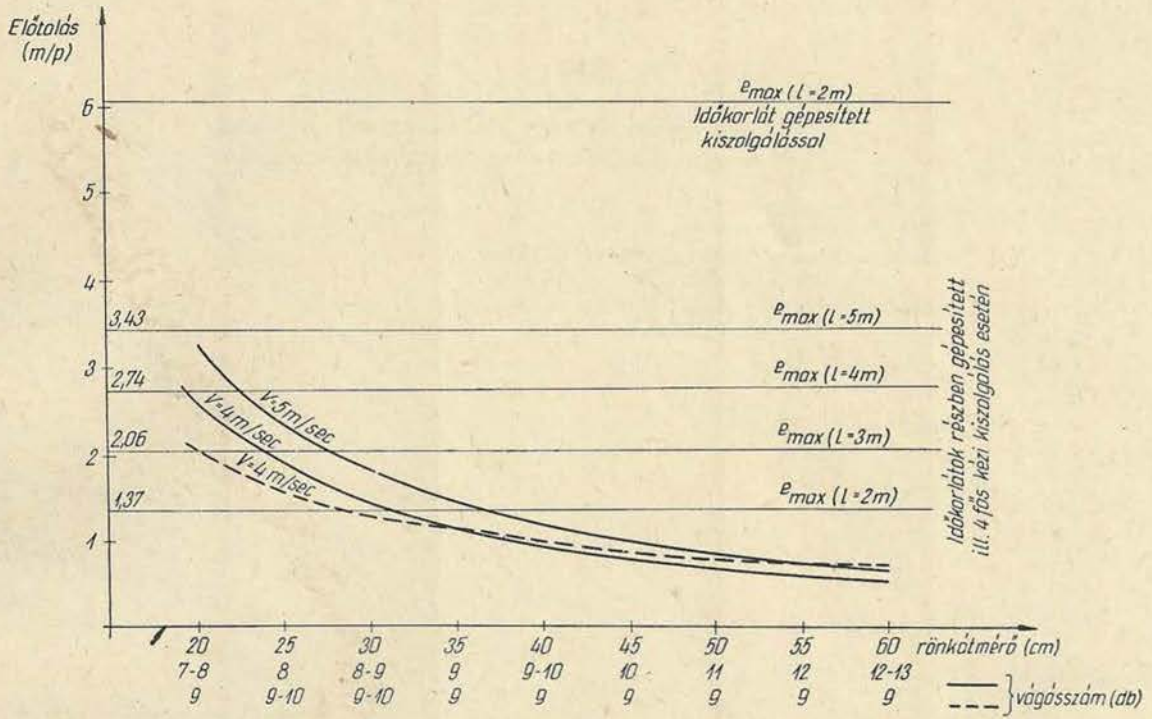
bükk rönkök esetére (lásd 3. ábra) megállapíthatjuk, hogy a hazai átlaghosszúság (2,8—3 m) mellett a kézi kiszolgálás

— $v_k = 4$ m/sec-nél 20—25 cm rönk \varnothing esetén (és 20 cm \varnothing alatt)

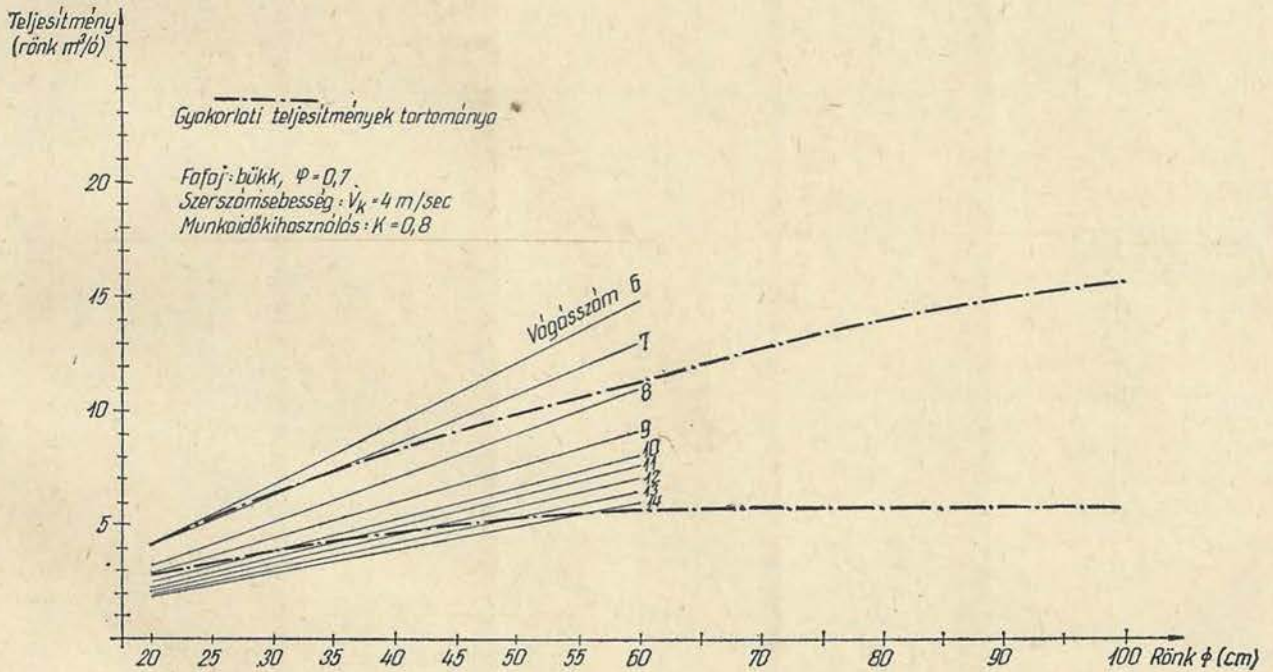
— $v_k = 5$ m/sec-nél 20—28 cm rönk \varnothing esetén (és 20 cm \varnothing alatt)

korlátozhatja a műszakilag elérhető teljesítményt (7—13 gyakorlati vágásszámot feltételezve).

Természetesen a vágásszám változása azonos szerszámsebesség mellett is módosítja ezt a hatást, a növekvő vágásszám előtolási sebesség csökkenésével jár. Az ábra (szaggatott vonala) mutatja, hogy a kézi kiszolgálás nagyobb vágásszám (3 m átlaghosszúság) esetén még a 20 cm \varnothing -nél sem jelent korlátot. Ebből egyébként az a következtetés is levonható, hogy 30 cm-en felüli átmérőjű, 3 m-nél hosszabb lombosrönkök — 4—5 m/sec szerszám-



3. ábra



4. ábra

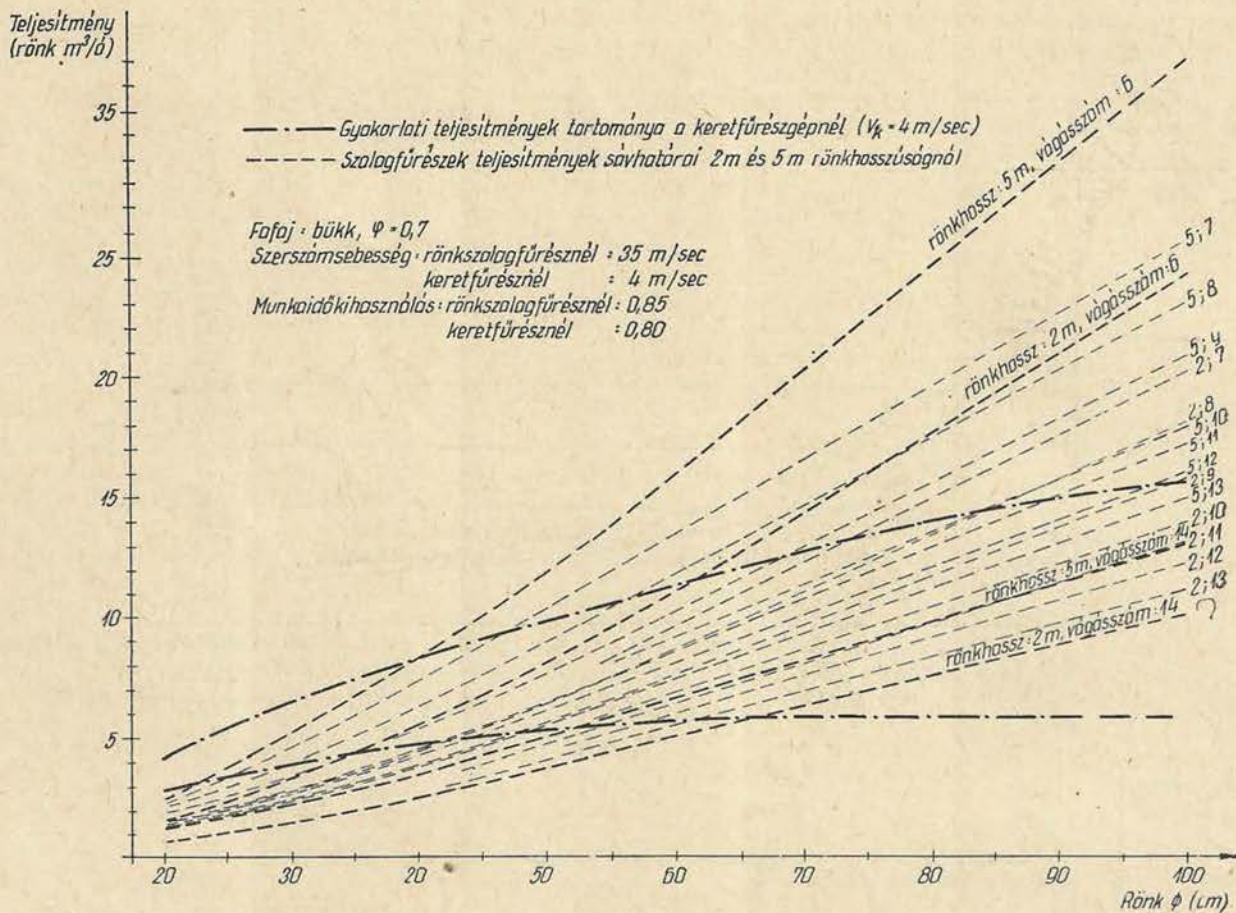
sebességű keretekkel történő — feldolgozásánál a kézi kiszolgálás nem gátolja a max. teljesítmény elérését.

Fenti körülmények és feltételek mellett $v_k = 4 \text{ m/sec}$ szerszámsebességű keretfűrészek rönkméretől függő teljesítmény görbéit a vágás szám szerint a 4. ábra mutatja. A vágás szám szerinti teljesítménygörbék — korábbi matematikai bizonyítások szerint — egyenesek. A keretfűrész gyakorlati teljesítményeinek tartományát az eredményvonalakkal határolt terület alkotja.

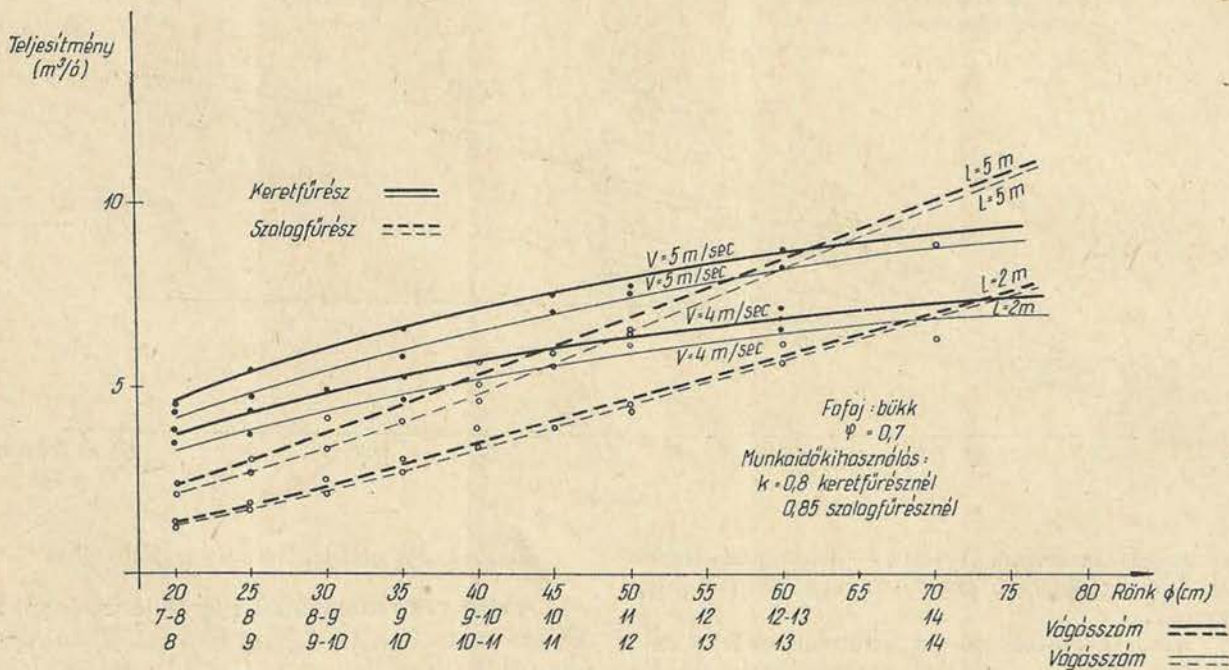
4. Rönkvágó szalagfűrészgép teljesítménye

A rönkvágó szalagfűrészgép teljesítményét az 5. ábra mutatja a II. fejezet bevezetőjében rögzített feltételek mellett. A t_1, t_2, t_3 időértékek számításánál a hazai tapasztalatokat, valamint a nemzetközi irodalomban (6, 12, 13) található előtolási értékeket vettük figyelembe.

A teljesítményeket 2 és 5 m rönkhosszúságnál, 6—14 vágás számra dolgoztuk ki.



5. ábra



6. ábra

A szalagfűrész teljesítmények görbeseregébe eredményvonallal belerajzoltuk a $v_k = 4 \text{ m/sec}$ szerszámsebességű keretfűrészgép gyakorlati teljesítményének tartományát.

5. A keret- és rönkvágó szalagfűrészgép teljesítményének összehasonlítása

A 3. és 4. pontokban ismertettük adott keretfűrészgép- és a rönkvágó szalagfűrészgép gyakor-

latban is megvalósítható teljesítményeit, amelyeket grafikusán görbesereg formában ábrázoltunk. A görbesereg mindkét esetben az elképzelhető valamennyi teljesítményértéket tartalmazza. A gyakorlatban ezek közül csak egyesek érvényesülnek. A keretfűrész esetében a gyakorlatban érvényesülő teljesítmények tartományát a 4. és 5. ábrákon fel is tüntettük. A vizsgált változók közötti összefüggés nem lineáris, hanem magasabb rendű görbét eredményez.

A két alapgép gyakorlati teljesítménygörbéinek eltérő jellege metszéspont (vagy pontok) képződését eredményezi, amelyek a korábban idézett irodalmi adatok szerint a teljesítmények kiegyenlítését, illetve egyes felfogás szerint az alkalmazás alsó határát jelentik.

Ez a metszéspont természetesen vándorló jellegű, mivel függ a rönkhosszúságtól, vágásszámtól, szerszámsebességtől stb.

Vizsgálatunkat — az irodalomban tapasztalt módszerekhez képest — az összehasonlításhoz kiterjesztettük:

— Keretfűrésznel a 4 és 5 m/sec szerszámsebességre;

— A rönkvágószalagfűrésznel a 2 és 5 m rönkhosszúságra;

— És mindkét gépnél rönk \varnothing -ként kétféle vágásszáma, amelyek — a gyakorlatnak megfelelően — széles határok között (7—14 vágás) mozognak.

Az elemzés alapját képező (m^3/\acute{o}) teljesítménygörbék a 6. ábrán találhatók. A m^2/\acute{o} teljesítményelemzését a két gép összehasonlításában mellőzzük, mivel a vágási program azonos.

A görbék metszéspontjai azt mutatják, hogy *teljesítményszempontjából, bükk rönkfeldolgozásánál:*

— A 4 m/sec szerszámsebességű keretfűrészekkel szemben a rönkvágószalagfűrész 5 m rönkhosszúság esetén kb. 45 cm \varnothing -tól — míg 2 m rönkhosszúság esetén csak 70—75 cm \varnothing -tól,

— az 5 m/sec szerszámsebességű keretfűrészekkel szemben a rönkvágó szalagfűrész 5 m rönkhosszúság esetén 60—62 cm-től, míg 2 m rönkhosszúság esetén kb. 85—90 cm \varnothing -tól működik nagyobb teljesítménnyel.

A megállapítások természetesen az említett feltételek mellett érvényesek.

A rönkvágó szalagfűrész teljesítményei a rönkméretől a rönkhosszúságtól és a vágásszámtól függően tehát nem egy pontban egyenlítik ki a keretfűrészgépek teljesítményeit, hanem egy olyan rönkméret tartományban, amelynek határai 40—45 cm-től 60—80 cm \varnothing -ig terjednek.

Természetesen ezeket a határokat és a rönkvágó szalagfűrész gazdaságos alkalmazhatóságának eseteit nemcsak a teljesítmény-viszonyok döntik el. Ezek legfeljebb csak abban a tekintetben nyújtanak támpontot, hogy az egyéb gazdasági előnyök, mely alkalmazási terület és mérettartomány mellett jelentkezhetnek valóban.

6. Az üzemeltetési technológia hatása a teljesítményekre

Az előző részben a két alapgép teljesítményét az üzemi technológiából kiragadva vizsgáltuk. A

rönkfeldolgozó gépek üzemi viszonyok közé helyezése ezeket a teljesítményértékeket (a gépek jellegzetességének megfelelően) módosítja.

Az összehasonlítás céljából alkalmazási variánsokat állítottunk fel. A variációk kijelölésénél a gyakorlatban is megvalósított — vagy megvalósítható kapcsolatot feltételezve, kombinált (keret + rönkvágószalagfűrész) technológia számításait is elvégeztük.

A számításokat variánsenként két gépre végeztük, amelyek feltételei:

— A különböző méretű (\varnothing és hosszúság) rönköknél az elvégzendő azonos mechanikai (fűrészelési) munka mennyiségét azonos nagyságú vágásmagasságokkal biztosítottuk;

— Azoknál a variánsoknál, ahol a két megmunkáló gép munkája részben, vagy egészben összefügg (B. és D. variáció), a műveleti kapcsolatokat — egyidejűség szempontjából — részletesen nem terveztük meg.

— A számításokat keretfűrész esetén a korszerű keretfűrész felé irányuló hazai törekvéseknek megfelelően $v_k=5$ m/sec szerszámsebességű keretfűrész, rönkfeldolgozó szalagfűrészgépek esetében mechanizált kiszolgálású, korszerű nagy teljesítményű rönkvágó — és hasítószalagfűrészek feltételezésével végeztük.

III. Keret- és rönkvágó szalagfűrészrel történő rönkfeldolgozás összehasonlító gazdasági értékelése

A kétféle alappéppel történő rönkfeldolgozás gazdasági összehasonlítását három — az előzőekben A., C., E. jelű — technológiai variánsra végeztük el.

A számítások során tehát figyelembe vettük mindazokat a számottevő közvetlen és közvetett költségkülönbségeket, melyek a feldolgozás során az egyes technológiai variációk közötti eltérésekből adódnak.

A gazdasági értékelés során azonban — mivel a feldolgozott alapanyag értéke elsősorban a kihozatalon keresztül jelentősen befolyásolhatja a költségeket — a hazai viszonyoknak megfelelő átlagos keménylombos fafaj megoszlást vettük figyelembe.

A számítások ismertetésére a cikk keretében nincs mód, de a számítási anyag azt bizonyítja, hogy a keménylombos faanyagok feldolgozásánál a kombinált vágásmód (keretfűrész + rönkvágó szalagfűrész) a jelenlegi hazai alapanyag-adottságok mellett is előnyösebb, mint a keretfűrész technológia.

A kombinált megmunkálási mód (E. variáció) gazdasági előnye

— a keretfűrészgép termelékeny üzemmódjának és

— a rönkvágó szalagfűrészgép adott területen jelentkező kedvező hatásainak

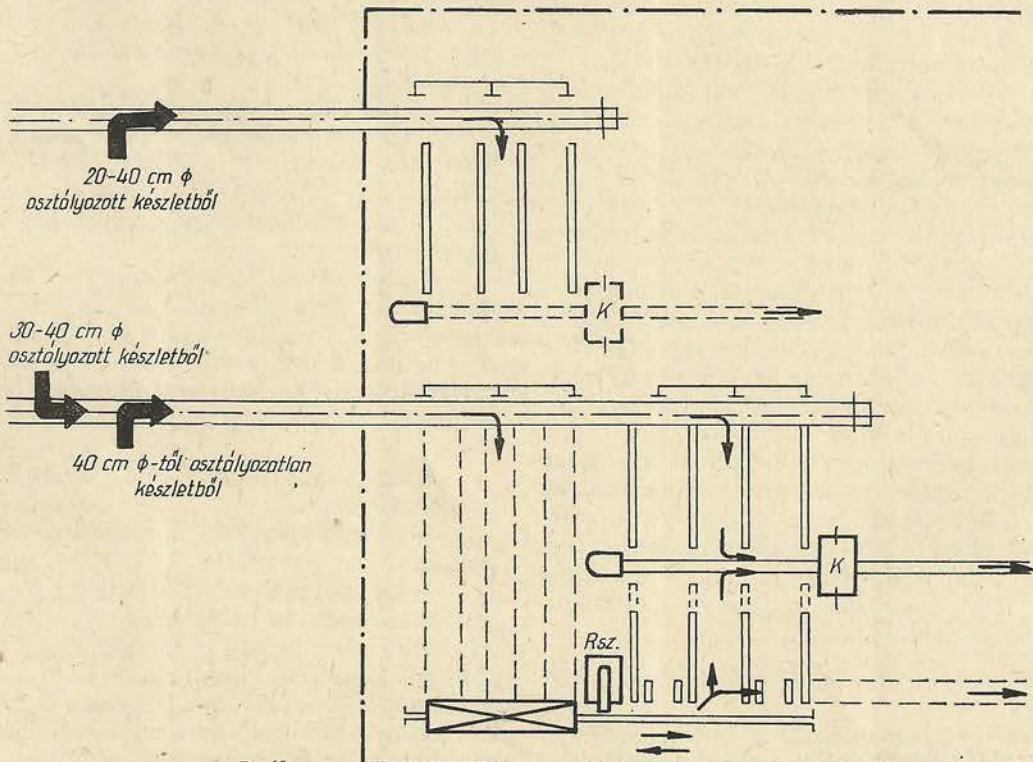
kihasználásán alapul oly módon, hogy a nagyobb tömeget képviselő kisebb dimenziójú alapanyagot a nagyobb termelékenységgű gépre irányítja, míg a minőségi feldolgozásra alkalmas rönkök feldolgozását a rönkvágó szalagfűrészgépre irányozza elő.

A felvett öt variáns rövid leírása és a számítások eredményei

1. táblázat

A variáns jele	A variáns rövid leírása	Következtetések
A	Két db keretfűrész (5/m) sec. szerszámsebességű-élesvágással dolgozik. Feltételezzük, hogy a kiszolgálási idő korlátozó hatása nem érvényesül.	Az „A” variáns jellemzője, hogy az alapul vett $v_k=5$ m/sec szerszámsebességű keretfűrész teljesítménye elvileg — a feltételezett, részben mechanizált keretkiszolgálás következtében — független a rönkhosszúságtól.
B	Egyik keretfűrész előreív, a másik 0,6 D vágásmagassággal prizmát vág. Szerszámsebessége: 5 m/sec.	A „B” variáns $m^3/ó$ teljesítményszintje alacsonyabb az élesvágásnál, mivel ugyanazon rönk két feldolgozógépet vesz igénybe. A teljesítménycsökkenést azonban jórészt ellensúlyozza az egy feldolgozógépre jutó kisebb vágásmagasság mellett alkalmazható magasabb előtolási érték és a szelezési munka elmaradása.
C	Két db rönkvágó szalagfűrész önálló programmal teljes rönkfeldolgozást végez. Tárcsa \varnothing : 1500, szerszámsebessége: 35 m/sec. Gépesített rönkadagolást és szelvényelszedést feltételezünk.	A „C” variáns $m^3/ó$ teljesítménye 2 m rönkhosszúság mellett minden esetben alacsony és az 5 m/sec szerszámsebességű keretek teljesítményét ($m^3/ó$) csak 5 m rönkhosszúság és 60 cm \varnothing mellett éri el.
D	Egy db rönkvágó szalagfűrész az oldalszegmenseket $2 \times 0,2$ D vastagságban leválasztja, 0,6 D vastag prizmát feldolgozza. A szegmenseket hasító szalagfűrész folyamatos (visszaterhelő berendezéssel) adagolással fűrészeli	A „D” variáns teljesítményértékei (mivel hasítószalagfűrésznel feltételezzük azt, hogy a kiszolgálási idők alacsonyabbak a vágási időknél (viszonylag magasak és már 40 cm \varnothing -nél is meghaladják a keresztfűrész teljesítményét, míg átlag méretű rönkök (35 cm \varnothing , 3 m hosszúság) feldolgozása esetén a számítások szerint az 5 m/sec szerszámsebességű keretfűrészsel körülbelül azonos teljesítmények érhetőek el.
E	Egy db rönkvágó szalagfűrész az oldalszegmenseket feldolgozza, 0,6 D vastag prizmát keretfűrész ($v_k=5$ m/sec) fűrészeli. Feltételezzük a gépesített anyagmozgatást	Az „E” variáns $m^3/ó$ teljesítményei a hosszabb rönköknél 10—20%-kal magasabbak, mint a rövid rönköknél és itt meg is közelítik a keretfűrész teljesítményeit, lényegesen meghaladva (60 cm \varnothing , 5 m hosszúságot kivéve) a C. variáció értékeit.

Végeredményben a variánsokra vonatkozó számítások igazolták, hogy a rönkvágó szalagfűrészek önálló és független vágási programmal történő üzemeltetése teljesítmény szempontjából előnytelen. A rönkvágó szalagfűrész munkáját ezért helyesebb más megmunkálógépekkel összekapcsolni, ill. kombinálni. Ez a következtetés egyes külföldi publikációk megállapításaival (Irodalomjegyzék: 5., 6., 7.) összhangban van.



7. ábra

A tisztán rönkvágó szalagfűrészrel felszerelt gépcsoport üzem költségei magasak, aminek két oka van:

— Az eszközök lekötésének költsége két és félszerese a keretfűrészekének.

— Az alapanyag 65%-át kitevő 20—40 cm \varnothing -jú tartományban a gép igen alacsony termelékenységgel dolgozik,

így az alacsony teljesítmény miatt az eszköz lekötési költség magas szintű és ezt a viszonylag szűk területen (a rönkmennyiség 35%-nál) jelentkező kedvező hatások csak részben ellensúlyozzák.

A kombinált keret- és rönkszalagfűrész üzem-mód olyan helyeken, ahol a nagyobb \varnothing -jú rönk megfelelő mennyiségben (5—10 000 m³/év) kerül feldolgozásra, jelentős gazdasági eredménnyel járhat.

Legcélszerűbb két darab + egy darab rönkvágó szalagfűrészgép alkalmazása a következő elvek szerint (7. ábra):

1. A 20—40 cm \varnothing -jú rönkök osztályozott rönktérről a kisebb méretű keretfűrészre kerülnek — változatlan keretfűrésztechnológia mellett — feldolgozásra.

2. A 40—60 cm \varnothing tartomány rövid (2—3 m) rönkjei a keretfűrészre élesvágással, hosszú (4—5 m) rönkjei pedig kombinálva rönkvágó szalagfűrészre és keretfűrészre, illetve esetenként kizárólag rönkvágó szalagfűrészre kerülnek feldolgozásra.

3. A 60 cm \varnothing -n felüli rönkök feldolgozása kizárólag rönkvágó szalagfűrészre történik.

A két utóbbi gépet egy magasan vezetett két darab kidobóval ellátott lánctranszportór táplálja 48 cm-től (adott esetben lehet vagy akár 30 cm-től is) nagyobb \varnothing -jú osztályozatlan rönkkel.

A kidobó kezelője fentiek szerint a behordott rönköt kétfelé irányítja:

— A 40—60 cm \varnothing -jú rövid közepes vagy ennél gyengébb minőségű rönköt keretfűrészre;

— A 40—60 cm \varnothing -jú hosszú, jó minőségű és a 60 cm-nél nagyobb \varnothing -jú, bármely minőségű rönköt a rönkvágó szalagfűrészre.

A kidobó kezelője szemmel tartja döntésénél azt is, hogy a gépek rönktároló gravitációs pályái, sőt a szalagfűrész-keretfűrész közötti transzportór (puffer) mennyire telített. Ily módon biztosítható, hogy a két gép terhelése egyenletes legyen és ezzel a munkaidőkihasználás kedvezően alakuljon.

Megvizsgáltuk a két gép munkáját, azok összehangolása szempontjából is a darabidők (feldolgozási időszükséglet/db rönk) számításával.

A darabidőszükségletek alakulásánál tapasztalható kis eltérések a gépteljesítmények összehangolását általában nem akadályozzák.

Összefoglalás

Az utóbbi évtizedben a rönkfeldolgozó szalagfűrész alkalmazásának kérdése — a szakirodalom tanúsága szerint is — európa-szerte állandó vita tárgya.

A rönkfeldolgozó szalagfűrész terjedését azok fejlesztése előzte meg, amelynek keretében sor került — a fűrészelési teljesítmények emelése

mellett — a teljesítmény alakulását jelentősen befolyásoló kiszolgálási műveletek gépesítésére.

A teljesítmények alakulásának részletes analízise lehetővé tette, hogy a hazai keménylombos anyagokra végzett számítások alapján megállapítsuk, hogy a rönkvágó szalagfűrész teljesítményei a rönkátmérő-, a rönkhosszúság- és a vágásszámtól függően nem egy pontban egyenlítik ki a keretfűrészgépek teljesítményeit, hanem egy olyan rönkátmérő tartományban, amelynek határai 40—45 cm-től 60—80 cm-ig terjednek.

Megállapítottuk, hogy az alkalmazás előnyei tisztán rönkvágó szalagfűrész üzemeltetése esetén nem tudják ellensúlyozni — a hazai nyersanyag adottságaiból (65% 20—40 cm \varnothing -jú; kevés I. o. rönk) eredő — alacsony teljesítmények kedvezőtlen hatását.

Megállapítottuk azt is, hogy a rönkvágó szalagfűrész — keretfűrészrel történő — kombinált alkalmazása, gazdasági előnyökkel jár.

Feltétlenül javasolható rönkvágó szalagfűrészgép beállítása olyan üzembe, ahol számottevő mennyiségű (minimum 2000 m³/év) donga vagy egyéb ún. méretesfa termelése van előirányozva.

Ebben az esetben a válogató (forgató) vágás következtében jelentkező mennyiségi — és minőségi kihozatal javulás a termék magas értékén keresztül realizálódik és biztosítja a beruházás gazdaságosságát.

Az ilyen esetekben a tervezésnél és kivitelezésnél biztosítani kell azt, hogy a rönkvágó szalagfűrészgép és (a vele párosítható) keretfűrészgép között laza kapcsolat formájában a kombinált technológia is megvalósítható legyen, mert ez a nagyobb átlagos teljesítmény — és a rönkosztályozás elmaradása révén tovább növelheti a gazdasági eredményeket.

IRODALOM

1. Dumitrescu: A faipar területén végzett egyes kutatások realizálása. (Lemnului 1963. 9.)
2. Iliescu: Korszerű szállítóberendezések a rönkfeldolgozó gépeknél. (Lemnului 1964. 5.)
3. Sachelarescu—Dumitrescu: A fűrészárutermelő berendezések teljesítményének megállapítása. (Lemnului 1964. 6—7.)
4. Iliescu: A pitești kombinát az egyik legújabb faipari kombinát. (Lemnului 1964. 8.)
5. E. Thurnbüca—O. Luftschutz: In problema debitarilor bustenilor de fag in gatere sau in ferastraie panglica. (Lemnului 1965. 1. szám.)
6. R. Kloss: Kritische Betrachtung zum Einsatz von Vertikalgattersägemaschinen und Blockbaudsägemaschinen in Laubholzsägewerk. (Holzindustrie, 1965. 11. és 12. sz.)
7. Karl Fronius: Die Wirtschaftlichkeit von Gattersägewerken. ECE-Symposium, Gen, 1964. (Holz Zentralblatt 1965. 36. szám)
8. Sablowski: Keretfűrész munkájának összehasonlítása a szalagfűrészrel. (Przemysł Drzewny 1963. 9. sz.)
9. B. Fredrikson: Néhány gondolat a szalagfűrészről. (Timber Journal. 1965. ápr.)
10. Kloepfer H. E.: Keretfűrész vagy rönkvágó szalagfűrész? (Holz-Zentralblatt 1962. 10. szám)
11. Lugosi—Bobok—Erdélyi: Fűrészipari technológia. (Bp. Műszaki Kiadó 1963.)
12. Jovan Starcević: Rönkszalag és keretfűrész teljesítmények. (Holz—Zentralblatt 1963. 12.)
13. Fritz Braunschirn: Das Sägewerk.

SZABÓ IMRE

Alumínium lemez furnérozása és a ragasztás minőségének vizsgálata

A bútorokat, ajtókat és ablakokat ősidők óta ából készítik. Ez a törekvés mindmáig fennmaradt és a húszas éveknek az a kísérlete, hogy fémbútorokra térjenek át, sikertelennek bizonyult. Ugyanakkor bátran kimondhatjuk azt is, hogy a tisztán könnyűfémből készült ablakok tulajdonságai is — különösen lakóépületeknél — bőven hagynak maguk után kívánnivalót.

Ennek ellenére kétségtelen, hogy olyan különleges esetekben amikor nagy szilárdságú, könnyű és esztétikus bútorokra és szerkezetekre van szükség létjogosultsága van a fa-fém konstrukciónak is.

Elsősorban a fa-alumínium ragasztott szerkezetek azok, melyek a bútor és épületasztalosiparban, a hajót, vagon, repülőgépet, műszert stb. gyártó iparban széles körben felhasználhatók.

Ezen kívül alumíniumiparunk fejlődésének gyorsuló üteme, a közismert faanyaghelyzet, valamint a két anyag kedvező és kedvezőtlen tulajdonságainak ismerete szükségszerűen felvetette ragasztással történő egyesítésük kérdését.

Jelen cikk keretében nem kívánunk kitérni a két anyag ragasztásának elméleti vonatkozású kérdéseire, a különböző felhasználási lehetőségekre, valamint a különböző ragasztóanyagok, előkészítési módok és az alkalmazott ragasztási paraméterek kiválasztásának széles körű indoklására. Célnk csupán az, hogy a fa-alumínium ragasztás-gyakorlati megvalósításához némi támpontot adjunk, illetve vizsgálati eredményeinkkel bizonyítsuk az általunk kiválasztott és alkalmazott technológia helyességét.

1. Ragasztástechnológia

A ragasztási technológia kialakításánál elsősorban — a kifogástalan ragasztási szilárdság elérése mellett — azt vettük figyelembe, hogy a ragasztás faipari üzemből nagyobb beruházási költség nélkül, gazdaságosan legyen megoldható.

Az alkalmazott ragasztási technológiát laboratóriumi kísérletsorozattal határoztuk meg, majd

a kísérleti eredmények alapján kiválasztott technológiával üzemi körülmények között 500 m², 1,5 mm vastag alumínium lemez kétoldali furnérozását végeztük el. A vizsgálatokhoz felhasznált próbatesteket ezen lemezekből alakítottuk ki.

1.1. A felületek előkészítése

1.1.1. *A furnér előkészítése:* A furnérok előkészítése megegyezik a normál furnérozásnál alkalmazott általános előírásokkal. Fémragasztás esetén azonban különös gondot kell fordítani a furnérok tisztaságára, (zsír-, olaj-, pormentesség), valamint annak nedvességtartalmára. Miután a ragasztó igen érzékenyen reagál a nedvességre, ezért a furnért szigorúan $8 \pm 1\%$ nedvességtartalomra kell beállítani. A dolgozók a furnérelőkészítés során fehér cérnakesztyűt kötelesek viselni.

1.1.2. *Az alumínium lemezek előkészítése:* Az alumínium lemez előkészítésénél három szempontot vettünk figyelembe, nevezetesen: a felület kellő megtisztítása, a megfelelő érdesítés, és végül a felület aktiválása.

Ha az alumínium felületén olaj-, zsír-, vagy más, viszonylag vastag abszorbeált réteg van (1. ábra) és ha ezt a ragasztás előtt nem távolítjuk el, a ragasztás szilárdsága nagymértékben csökken.

A kifogástalan felületelőkészítéshez általában a következő munkafolyamatokat kell beiktatni:

- zsírtalanítás
- a felület érdesítése
- öblítés
- szárítás.

A különböző felületkezelési eljárások közül a kísérleti eredményeink alapján az alábbi előkészítési módot, alkalmaztuk, ill. javasoljuk.

Első művelet: Az alumínium lemezek 22°C-os 15%-os nátronlúgos kezelése 5 percen át. (A kezelési idő csökkenthető a nátronlúg hőmérsékletének emelésével. Az optimális lúghőmérséklet 60°C.)

Második művelet: Desztillált (kondenz) vizes lemosás.

Harmadik művelet: Króm-kénsavas (24,4 súlyrész 1,84 fajsúlyú $H_2SO_4 + 2,4$ súlyrész $K_2Cr_2O_7 + 72,2$ súlyrészt desztillált víz) lemosás alkalmazása.

Negyedik művelet: Desztillált (kondenz) vizes lemosás.

Ötödik művelet: szárítás 60°C-os levegő ráfújással.

Ezen műveletek alkalmazása a felület-előkészítés minden feltételét kielégíti. A lúgos és savas kezelés nemcsak tökéletesen eltávolítja a zsír és oxidréteget, hanem egyben érdesíti (marja) is a felületet. Ismeretes viszont, hogy az érdesítés tulajdonképpen fajlagos felületnövelés, ami főleg porózus anyagok ragasztásánál növeli a ragasztási szilárdságot (2. ábra).



1. ábra. Zsíros, szennyezett felület. (150×)

A vizes lemosást nagy gonddal kell végezni a ragasztandó felületen visszamaradt üledékek eltávolítása miatt.

Az előkészítés eredményét nagymértékben befolyásolja a száradási idő. Ugyanis gyakorlatilag lehetetlen teljesen tiszta fémfelületet előállítani, mert bármilyen kezelés után a fémen pillanatok alatt oxid, víz és egyéb rétegek képződnek. Ezek a rétegek különbözőképpen, de többnyire károsan hatnak a ragasztási szilárdságra. Minél vastagabak ezek a rétegek — vastagságuk az idővel együtt nő — annál inkább csökkentik a kötésszilárdságot. A felületkezelés után tehát azonnal meg kell kezdeni a ragasztást, nehogy túl vastag rétegek képződjenek. Az alumínium hatékony felületi energiáját a ragasztóval létesített kötésre kell felhasználni, nem pedig arra, hogy abszorbeált rétegek keletkezzenek. Ez pedig csak akkor valósítható meg, ha a nedves felületek gyors szárításával biztosítjuk a felület előkészítés utáni ragasztás mielőbbi megkezdését.

A felületelőkészítést lehetőleg gépi berendezéssel kell megvalósítani. Ahol ez nem gazdaságos ott elszívóberendezést kell alkalmazni és célszerű, ha a dolgozók gumikesztyűt és gumikötényt viselnek.

Az előkezelt alumínium felületeket a további feldolgozás során — a szennyeződés veszélye miatt — kézzel érinteni nem szabad. Ezért a dolgozók a későbbi műveletek során fehér cérnakesztyűt kötelesek viselni.

1.2. A ragasztóanyag kiválasztása és felhordása

A fa—alumínium ragasztásokhoz a különböző szakirodalmak által ajánlott ragasztóanyagok közül a fenol bázisú 90 g/m² súlyú TEGO-filmenyvet választottuk ki, mivel más ragasztóanyagok — főleg a külföldiek — nehezen szerezhetőek be és igen drágák.

Összehasonlításként két hazai ragasztóanyag 1 m² ragasztott felületre számított költségét közöljük 1965-ös ár alapján.

TEGO-filmenyv	1,7— 1,9 Ft/m ²
EPAMIN	22,0—26,0 Ft/m ²

Ugyanakkor a választott ragasztóanyag kezelése és felhordása igen praktikus. A filmenyv szabását papírvágó ollóval vagy — több azonos méret esetén — furnérvágó ollóval végezhetjük. A filmenyv kezelésénél kímánosan kell vigyázni a tisztaságra. Kézzel érinteni nem szabad, mert a keletkezett szennyeződés elkerülhetetlenül a ragasztott felületek elválásához, „kedvezőbb esetben” nagyarányú ragasztási szilárdság csökkenéséhez vezet. A filmenyv felhordása különösebb nehézséget nem okoz. A 2 cm-es túlmérettel leszabott filmenyvet gyűrődés mentesen a furnérozandó alumínium lemezre kell teríteni, és ezt követően rá kell helyezni a furnérot.

1.3. A préselési paraméterek

Préshőmérséklet: 145 ± 10°C (150°C).

Fajlagos présnyomás 13 ± 7 kp/cm² (10 kp/cm²)
Présidő: 4 ± 1 perc (3 perc).



2. ábra. Az előkezelt felületen jól látható az egyenletes porozitás

Pihentetés: 12—24 óra (24 óra)

Zárójelben az általunk alkalmazott adatok szerepelnek.

2. A ragasztott kapcsolat vizsgálata

A fa-alumínium ragasztás technikájának a termelési folyamatba való beillesztésével állandó jellegű minőségi vizsgálat szükséges. A vizsgálatnak ki kell terjednie a ragasztó minőségére, valamint arra, hogy a ragasztott kötés egészében véve megfeleljen-e a kívánt célnak. A feldolgozó üzem még olyan esetben sem mondhat le a saját vizsgálatáról, amikor a ragasztóanyagot gyártó cég bizonyos minőségért szavatosságot vállal. Tekintetbe kell venni azt, hogy a ragasztóanyag többféle, eltérő körülmények között tárolva, jut el a felhasználásig.

A gyártó garanciája ellenére is előfordulhatnak a ragasztóanyagban hiányosságok, amelyek a felhasználás esetén nehezen kiküszöbölhető hibákat okozhatnak.

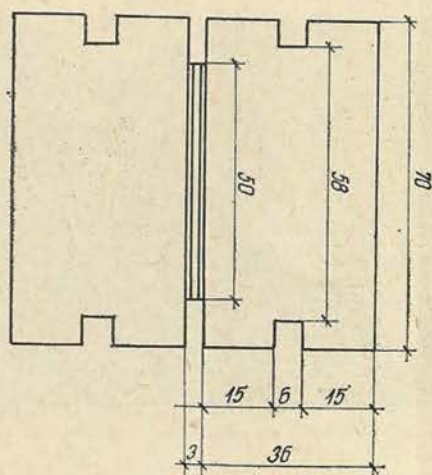
Mindez a ragasztóanyag megfelelő vizsgálatával elkerülhető.

A ragasztás minőségének statikus szilárdsági vizsgálatai közül a legismertebb és a leggyakrabban alkalmazott a húzó-nyíró szilárdsági vizsgálat. Ennek megvalósításához azonban speciálisan kiképzett egyszer, vagy kétszer átlapolt próbapálcák szükségesek. Így ez a vizsgálati módszer nem alkalmas a szűrőpróba szerű gyártásközi ellenőrzés megvalósítására.

Ezért a vizsgálatainkhoz leginkább megfelelő „lapleemelő szilárdságot” — ami tulajdonképpen húzófeszültség — mértük. Mivel a gyakorlati vizsgálatokkal a legtöbb esetben nem az abszolút, hanem az adott körülményeknek megfelelő relatív szilárdságot akarjuk megállapítani, így ehhez bármilyen méretű próbatest felhasználható. Megjegyzendő azonban, hogy csak azonos méretű próbatestek vizsgálati eredményeit lehet összehasonlítani.

A lapleemelő-szilárdság mérését különböző utóhatásoknak kitett lemezekből kialakított próbatesteken végeztük el.

Minden típusú méréshez 27 próbatestet (3. ábra) alakítottunk ki az alábbi adatok szerint.



3. ábra. A húzópofákra felragasztott próbatétel

A próbatétel mérete: 50,0 mm × 50,0 mm × 3,0 mm (3,0 mm = 0,75 mm okumé furnér + 1,5 mm alumíniumlemez + 0,75 mm mahagóni furnér).

Húzópofák felülete: 70,0 mm × 70,0 mm.

Húzópofák anyaga: gőzölt bükk.

A próbatétel felragasztása a húzópofákra: Amicol 65 hideg ragasztással.

A ragasztott kapcsolat húzó teherbírására jellemző húzó feszültséget a $\sigma_x = \frac{P}{F}$ képletből számítottuk (a valóságban nemcsak σ_x , hanem σ_y feszültség is keletkezik a gátolt keresztirányú kontakció miatt.)

A próbatételek méretei 0,01 pontossággal a húzóerőt 0,1 kp pontossággal vettük figyelembe. A mérést a MSz 13336—61 szerint végeztük.

2.1. A ragasztott kapcsolat vizsgálata 24 óras pihentetés után

A 27 próbatétel a ragasztás szempontjából megfelelő volt, ugyanis minden esetben rostszakadás állt elő (kb 50%-ban okumé és 50%-ban mahagóni furnérnél). Így a mért értékek tulajdonképpen a mahagóni és okumé furnér rostra merőleges húzószilárdsági értékét jellemezték. Ennek ellenére mégis szükségesnek tartottuk az eredmények pontos matematikai értékelését, mivel a próbatételek 8—10%-ánál kismértékű felválás (4. ábra)

volt tapasztalható, a szabványban megengedettnél jóval kisebb mértékben.

A felvált felületről 150 × nagyítású mikroszkóp felvételt készítettünk (5. ábra). Az ábrán jól látható — feltehetően az elégtelen felületelőkészítésből eredő és elválást okozó — foltokban elhelyezkedő ragasztóanyag.

A lapleemelő szilárdsági adatok kiszámításakor matematikai statisztikai módszert alkalmaztunk, melynek menetét az alábbiakban közöljük:

Célszerűen alkalmazható szakaszok száma:

$$k = 2 \cdot \sqrt[3]{n} = 2 \cdot \sqrt[3]{27} = 6$$

A legkisebb σ érték 8,04 kp/cm²-nél nem kisebb és 12,72 kp/cm²-nél nem nagyobb. A szakaszok terjedelmét $a = 0,78$ kp/cm²-re vesszük fel és a szakaszhatárok 7,65—8,43-tól 12,33—13,11 kp/cm² között, a szakaszközepek, 0,78 kp/cm² nagyságú lépcsőkkel 8,04—12,72 kp/cm² között fekszenek. A terjedelem tehát 12,72—8,04 = 4,68 kp/cm².

A szakaszok száma:

$$\frac{\text{Terjedelem}}{a} + 1 = \frac{4,68}{0,78} + 1 = 6 + 1 = 7$$

A vizsgálati eredményeket ebben a csoportosításban állítottuk össze az 1. táblázatban.

A lapleemelő szilárdság csoportot a 2. oszlop; a közepes lapleemelő szilárdsági értéket, mint szakaszközépet, esetlegességi változót (x_i) a 3. oszlop; az egyes észlelési szakaszok előfordulási gyakorisági számát (u_i) a 4. oszlop; a viszonylagos gyakoriságot, sűrűséget (f_i) az 5. oszlop tartalmazza.

Alapértéknek (x_0) a leggyakrabban előforduló értéket választottuk, az M_0 móduszt: 10,38 kp/cm². Ennek megfelelően az esetlegességi változóra nézve az

$$x_i = a \cdot u_i + x_0 \text{ összefüggés alapján az } x_i = 0,78 \cdot u_i + 10,38 \text{ egyenlőség állítható fel.}$$

Legyen ez az új u esetlegességi változó kezdőpontja. Az u_i értéket a 6. oszlopban, a középpérték számításához $u_i n_i$ szorzat értékeket a 7. oszlopban, a négyzetes szórás számításához szükséges $u_i n_i^2$ értéket a 8. oszlopban tüntettük fel.

1. táblázat

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Sorsz.	Lapleemelési szilárdság hat., kp/cm ²	Szakaszközép kp/cm ² x_i	Gyakoriság n_i	Viszonylagos gyak. f_i	u_i	$n_i \cdot u_i$	$n_i \cdot u_i^2$
1.	7,65—8,43	8,04	1	0,037	—3	—3	9
2.	8,43—9,21	8,82	2	0,074	—2	—4	8
3.	9,21—9,99	9,60	3	0,111	—1	—3	3
4.	9,99—10,77	10,38	10	0,371	0	Σ —10	0
5.	10,77—11,55	11,16	7	0,259	1	7	7
6.	11,55—12,33	11,94	3	0,111	2	6	12
7.	12,33—13,11	12,72	1	0,037	3	3	9
Σ	$n = \Sigma n_i = 27$			$\Sigma f_i = 1,000$		$\Sigma + 16$	$\Sigma 46$

Az 1. táblázat alapján kapjuk a következő eloszlási jellemzőket.

A táblázat 7. oszlopában beírt szorzatérték összege alapján

$$u_m = \sum \frac{1}{n} n_i u_i = \frac{1}{27} \cdot (-10 + 16) = 0,222$$

A számtani közép:

$$\begin{aligned} m_x = m = x_0 + a \cdot u_m &= 10,38 + 0,78 \cdot 0,222 = \\ &= 10,55 \text{ kp/cm}^2 \\ m &\approx 10,5 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

A táblázat 8. oszlopába beírt érték összege alapján

$$\begin{aligned} s_n^2 &= \frac{1}{n} \sum n_i u_i^2 - u_m^2 = \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{27} \cdot 46 - 0,048 - \frac{1}{12} = 1,58 \\ s_n &= 1,26 \end{aligned}$$

A szórás

$$\begin{aligned} s_x = s = a \cdot s_n &= 0,78 \cdot 1,26 = 0,98 \text{ kp/cm}^2 \approx 1 \text{ kp/cm}^2 \\ s &\approx 1,0 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

A számtani közép hibája: (5%-os tévedési szint mellett)

$$\begin{aligned} \Delta_{0,05} &= t_{0,05} \cdot \frac{s}{n} = 1,98 \cdot \frac{0,98}{27} = 0,37 \text{ kp/cm}^2 \approx \\ &\approx 0,4 \text{ kp/cm}^2 \\ \Delta_{0,05} &= 0,4 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

A mérés pontossága:

$$\begin{aligned} p &= 100 \cdot \frac{\Delta_{0,05}}{m} = 100 \cdot \frac{0,37}{10,5} = 3,52 \approx 3,5\% \\ p &\approx 3,5\% \end{aligned}$$

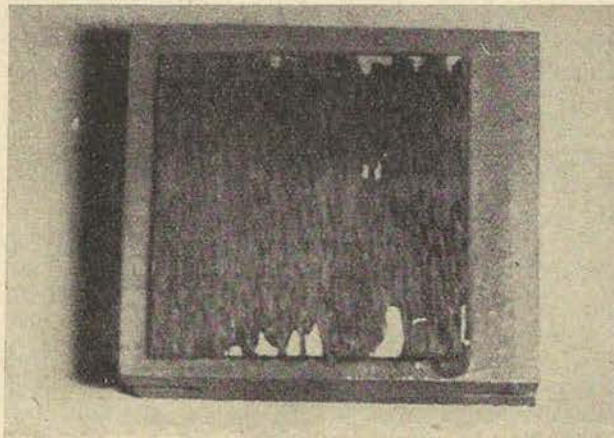
Az áttekinthetőség kedvéért felrajzoltuk (6. ábra) az 1. táblázat adataiból a hisztogramot, ill. a gyakorlati eloszlás sűrűség függvényét. Erre az illeszkedés megállapítása miatt rárajzoltuk a normális eloszlás sűrűség függvényét. Amint látható, az összehasonlítás megnyugtató eredményt ad arra nézve, hogy a hisztogram normális eloszlású sokaságból származik.

A ragasztott kapcsolatok viselkedésének teljes megismeréséhez néhány további vizsgálatot is elvégeztünk. Ezek a vizsgálatok arra világítanak rá, hogy különböző körülmények között megváltozik-e a kapcsolat szilárdsága.

Viszonylag egyszerűen elvégezhetőek azok a vizsgálatok amelyek azt mutatják ki, hogy milyen hatást gyakorolnak az időjárási viszonyok a kötés tartósságára.

Miután a fa-alumínium ragasztott szerkezetek a vagon és hajóépítésben kiválóan alkalmazhatók, így a laboratóriumban előállított hatások természetes körülmények között is jelentkezhetnek.

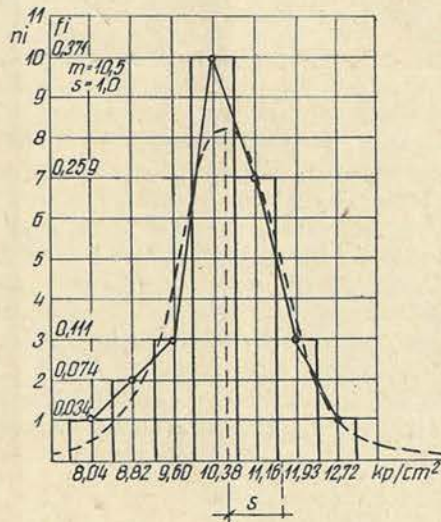
A száraz trópusi területeken a napi hőmérséklet változás 30°C is (sőt szélsőséges esetben 40°C) lehet. A szélsőséges hőmérséklet változások az épületen kívül elhelyezett berendezéseknél fordulnak elő elsősorban. Azok a felületek, amelyek a



4. ábra



5. ábra



6. ábra

nap közvetlen sugárzásának kitétek, 100°C-nál magasabb hőmérsékletre is felhevülnek. Az ezekre rázúduló trópusi zápor a hőmérsékletet néhány percen belül 80°C-nál is nagyobb mértékben csökkenthetik le. (A trópusokon 1 km magasságban az átlagos levegő hőmérséklet mintegy 20°C, 2 km magasságban kb. 10–15°C).

A nagyarányú hőmérséklet változás veszélye feszültségeket hoz létre, mely a ragasztás „öregedéséhez”, ill. a ragasztott felületek elválásához vezet.

A klíma vizsgálatot a fentiek figyelembevételével úgy végeztük, hogy a vizsgálni kívánt anyagot betettük $+80^{\circ}\text{C}$ -ra hevített, ill. -7°C -ra hűtött vizsgálotérbe óránként váltakozva.

Az így végzett vizsgálat, bár nem biztosítja a természetben előforduló összes behatást, azonban annál intenzívebb igénybevételt jelent. Az IEC; a OAA; DIN; BS; IS; és CSN idevonatkozó szabvány előírásai kisebb intervallumot, hosszabb időtartamot vesznek figyelembe a mi kísérletünkénél, illetve vizsgálatunknál, ezért az igénybevételt emeltük.

A matematikai statisztikai módszerrel meghatározott értékeket — a számítás menetének ismertetése nélkül — az alábbiakban adjuk meg:

$$\begin{aligned} m &= 10,9 \text{ kp/cm}^2 & \Delta_{0,05} &= 0,4 \text{ kp/cm}^2 \\ s &= 1,1 \text{ kp/cm}^2 & p &= 3,8\% \end{aligned}$$

2.3. 48 órás áztatásnak kitett próbatetek vizsgálata

A szabványban előírt 24 órás áztatás után semmiféle elváltozás nem mutatkozott, ezért az áztatási időtartamot kétszeresére növeltük. A vízfelvétel általában $2 \text{ g}/25 \text{ cm}^2$ -en felüli volt, majd szárítás után eredeti nedvességtartalmára száradt vissza. A 20°C -nak megfelelő szobahőmérsékleten mért adatok:

$$\begin{aligned} m &= 11,2 \text{ kp/cm}^2 & \Delta_{0,05} &= 0,3 \text{ kp/cm}^2 \\ s &= 0,8 \text{ kp/cm}^2 & p &= 2,5\% \end{aligned}$$

2.4. Sós („tenger”) víz permet hatásának kitett próbatetek vizsgálata

A trópusi levegő aeroszol, vagyis disperzív szerkezetű. Aeroszol keletkezik, ha a tengervíz szétporlik a hullámveréskor, illetve hullámzáskor. A töménységgel kapcsolatban egyes kutatóintézetek a sós köd hatását csak a tengerpart közvetlen közelében jelenlévőnek, más szerzők viszont a tengerparttól nagy távolságban is észlelhetőnek tekintik. A trópusvizsgáló intézet (Tropical Testing Establishment) mérései szerint a nigériai tengerparti övezetben 24 óra alatt közel $1 \text{ g}/\text{m}^2$ mennyiségű só ülepedett le a parttól 20 km-re, vagy ennél nagyobb távolságban csupán $0,01$ – $0,02 \text{ g}/\text{m}^2$ 24 óra leforgása alatt. Vizsgálatunknál az intenzívebb ülepedést fogadtuk el.

A különböző szabványokban fellelhető tengervíz receptekből ugyancsak a telítettebbet választottuk:

- 2756 g nátrium-klorid
- 67 g kalcium-klorid
- 551 g kristályos magnézium-klorid
- 692 g kristályos magnézium-sulfát
- 10 g nátrium-nitrát
- 25 g nátrium-bikarbonát
- 10 g nátrium-bromid
- 0,5 g kálium-jodid
- 5 g nátrium-hidrofoszfát
- 1–2 g strontium-klorid
- 145 g kristályos kalcium-klorid.

A fenti adatok 100 liter csapvízre vonatkoznak. A soproni vízvezetéki víz összetétele miatt egyszer desztillált vizet használtunk. A biológiai mikro-organizmusok hatását nem vettük figyelembe, egy hosszabb vizsgálat esetén ezt is figyelembe lehet venni.

A só háromféleképpen rakódhat le valamilyen berendezésre vagy anyagra. Száraz levegő által szállított sópor alakjában leülepedhet, a környezet lehűlésekor képződő vízcsepp kondenzációs magjaként, valamint sós permet, sós köd formájában. Intenzitása végett ez utóbbit választottuk kísérletünkénél és 6 napon keresztül hasonlóan az MNOSZ 4392/52 R. ajánlott szabvány alapján folytattuk le házilag előállított kamrában.

A sópermet igen erősen bevonta a felületeket és elég mélyen behatolt a faanyagba. Elválást egyetlen próbadarabnál — kb. 3%-os mértékben — észleltünk.

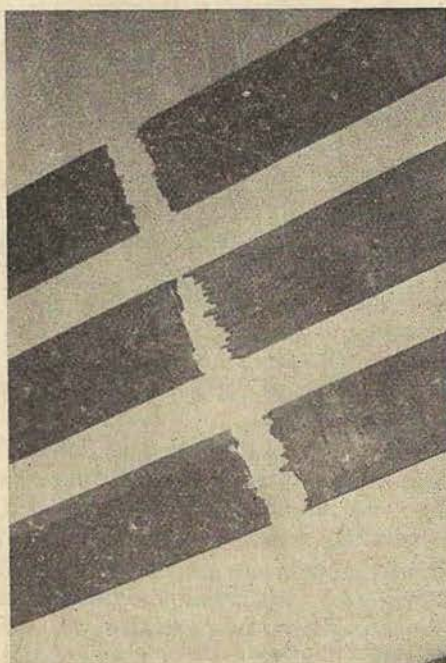
A számítás adatait az alábbiakban közöljük:

$$\begin{aligned} m &= 13,5 \text{ kp/cm}^2 & \Delta_{0,05} &= 0,5 \text{ kp/cm}^2 \\ s &= 1,3 \text{ kp/cm}^2 & p &= 3,2\% \end{aligned}$$

2.5. Fárasztásnak kitett próbadarabok vizsgálata

A fárasztó vizsgálatokkal az volt a célunk, hogy a ragasztott szerkezetek kifáradási ellenállását megállapítsuk ismételt, és pedig gyakorlatilag végtelen sokszor ismételt váltakozó irányú terheléssel szemben, illetve vizsgáljuk a ragasztási szilárdságot. A fárasztási vizsgálatoknál az általános szempontoktól eltérően az alumíniumot, illetve a faanyagot a rugalmassági határon felüli fárasztó igénybevételnek vetettük alá, a törési szám meghatározása érdekében. A fárasztást az alábbi értékek mellett végeztük:

- A váltakozó irányú erő: $p=8,5 \text{ kp}$
- A kitérés amplitúdója: 65 mm
- A próbatest mérete: $360 \times 50 \times 3 \text{ mm}$



7. ábra

A próbadarabok törése (7. ábra) 9500—9700 ismétlési számnál következett be. A vizsgálandó próbatesteket a fárasztás után alakítottuk ki közvetlenül a törési vonal mellett. A számítás adatait az alábbiakban közöljük:

$$\begin{array}{ll} m=11,00 \text{ kp/cm}^2 & \Delta_{0,05}=0,3 \text{ kp/cm}^2 \\ s=0,9 \text{ kp/cm}^2 & p=3,0\% \end{array}$$

3. A kísérleti eredmények összefoglalása

A fenol-formaldehid alapú ragasztóanyaggal végzett fa-alumínium ragasztás már régóta ismert és alkalmazott. Elterjedését azonban gátolta a normál furnérozástól eltérő felületelőkészítési, ill. ragasztási technológia.

Az általunk alkalmazott technológia alapján egy — viszonylag kis költséggel előállítható — kitűnő tulajdonságú burkoló, ill. szerkezeti anyagot kapunk.

Az eddigiekben tárgyalt ragasztási technológia minden olyan üzemben alkalmazható, ahol 1—6 etázsos hőpréssel rendelkeznek, mellyel 11 kg/cm²-es fajlagos nyomás, ill. 150°C előállítható. A zsírtalanítás és a szennyeződések eltávolítása, ill. a felület érdesítése a kidolgozott módszerrel mindenütt biztosítható.

Megfelelő a ragasztás akkor, ha a zsírtalanított felületeket az utólagos káros behatásoktól megvédjük és a ragasztást gyorsan elvégezzük.

A kísérleti adatokból látható, hogy a ragasztott kapcsolat különböző intenzív hatásokkal szemben is igen ellenálló.

Ez a cikk az Erdészeti és Faipari Egyetem Bútor- és épületasztalosipari tanszékének az Alumínium Alkalmazástechnikai Központ részére leadott zárójelentésben levő adatok felhasználásával készült.

Ipari formatervezési kiállítás Ljubljánában

Az idén harmad ízben került sor a jugoszláviai Ljubljánában az ipari formatervezés harmadik biennáléjára, kiállítására.

Ipari formatervezés alatt nálunk többnyire csak a gépipari formatervezést és maximálisan a háztartási kisgépek, eszközök tervezését szokták érteni. A nemzetközi értelmezés ennél sokkal szélesebb körű: formatervezés alatt (Industrial Design, Formgebung, Disegno Industriale stb.) értik valamennyi, az ipari sokszorosítás céljára készült iparművészeti produktumot. Így ezen értelmezésben ipari formatervezés, a bútorok tervezése épp úgy, mint a porcelánszobrok és üvegedények tervezése vagy akár a nyomdai úton sokszorosított grafika is. Ilyen értelmezésben került sor a 3. BIO (Biennale Industrijskega Oblikovanja) megrendezésére.

A kiállításon 16 ország 388 üzemének termékeit mutatták be. A termékek kialakításában 465 tervezőművész működött közre. Rész vettek a kiállításon

Ausztria, Argentína, Bulgária, Csehszlovákia, Franciaország, a Német Szövetségi Köztársaság, Spanyolország, Norvégia, Olaszország, Anglia, Svédország, Kanada, Japán, az USA és más országok termékei. Hazánkat 12 vállalat képviselte, 54 tárgyat állítottunk ki, üveget, porcelánt, lakástextilt, világítótestet, nyomdai anyagokat és bútort.

A kiállítás lényegében három fő részre oszlott: nyomdai anya-

gok (csomagolóanyagok, prospektusok, plakátok), gépipari és háztartási tárgyak és eszközök, valamint lakáskulturális tárgyakra (bútor, lakástextil, világítótestek, üveg- és porcelántárgyak).

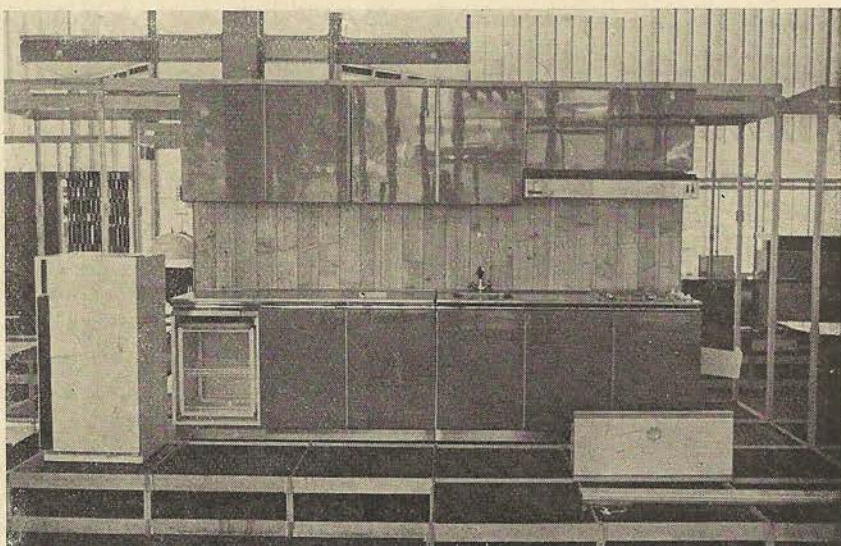
E helyütt nincs lehetőségünk a kiállítás egészével foglalkozni s csupán a bútorok vonatkozásában szerzett tapasztalatokról számolunk be.



1. Műanyagból készült olasz és argentin bútorok

A két fő európai bútorirányzat (skandináv és déli stílus) igen sok változattal jelentkezett a kiállításon s ezeket szerencsésen egészítették ki a tengerentúli országok bútorai.

A gazdag és színes anyagból néhányat külön is kiemelésre méltónak tartunk, így elsősorban az olaszok artisztikus tömbszerűséggel formált, üvegszálás műgyantából készült öntött és préselt ülőbútorait, a — helyenként túldimenzionált — argentin foteleket, a norvégok és a



2. Beépíthető konyha olasz kivitelezésben



svédek mozgalmasan komponált étkezőszékeiket.

Általában — a divatirányt követve — sok volt a színes bútor és mutatta a kiállítás a műanyagok előretörését (asztaloknál és kisméretű korpuzsoknál is).

A technikai tökéletesség jellemezte az angolok néhány bútorát, az amerikaiak egymásba rakható — 8 mm átmérőjű, fémcsőből készült repülőtéri székeiket s az olaszok egy konyháját.

A szokottnál gyengébb nívón álltak a csehek hajlított székei, a Zanotta cég áttetsző, műanyagfóliából készült felfújható fotele, amelynek lakásban való elhelyezhetősége is vitatható.

Hazánkat a Budapesti Bútoripari Vállalat Modul 69 lakószobája, a Lőrinci Ülőbútor KTSZ Barát garzonszobája és a Szék- és Kárpitosipari Vállalat Othelló garnitúrája, székei és fotelei képviselték.

A kiállítást rendező és látogató szakemberek nagyfokú elismerés hangján szóltak a kiállí-

3. Norvég kerti szék



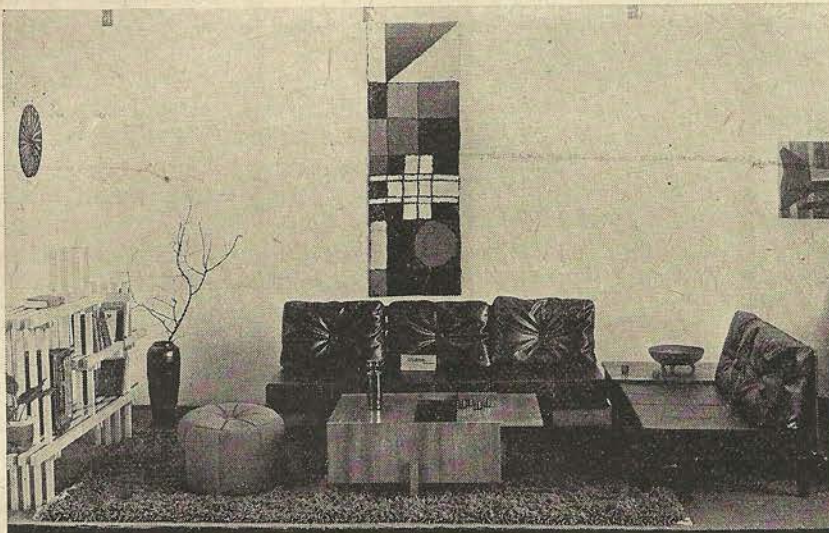
4. Jugoszláv ülőcsoport

tott magyar bútorokról. A zsűri tetszését leginkább a Lőrinci Ülőbútor KTSZ hintaszéke, a Szék- és Kárpitosipari Vállalat Hungária és Caro fotelei nyerték el (tervezők: Mózser László, Bodnár János Munkácsy-díjas és Láng Erzsébet), de figyelemre méltónak találták a BUBIV Modul 69 szobáját (tervező: Heccendorfer László Munkácsy-díjas) és a Barát szobát is.

Elmondhatjuk, hogy bútoraink a kiállítás egész anyagát tekintve is kiemelkedtek korszerű formálásukkal, mesteri megmunkálásukkal, használhatóságukkal, szépségükkel, kiérleltetésükkel.

A ljubljana kiállítás szép sikere — s ez a siker nemcsak művészi siker, mert a kiállítás kereskedelmi jellegű is volt — remélhetően arra fogja ösztönözni az előállító üzemeket, hogy a következő — 1970-es kiállításon hasonló, jó darabokkal vegyünk részt. Bízunk abban is, hogy a sikerrel szerepelt bútorainkkal más, kereskedelmi kiállításokon is fogunk találkozni.

F. I.



5. A Szék- és Kárpitosipari Vállalat Othelo garnitúrája

6. ALőrinci Ülőbútor KTSZ Barát szobája és hintaszéke



KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

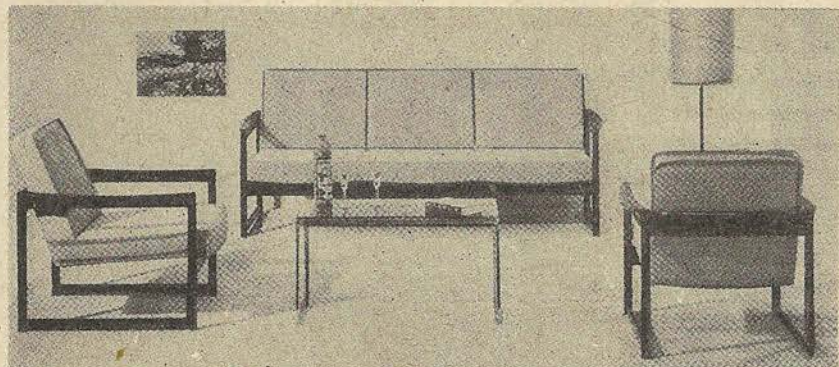
Kárpitozott bútorok, lakószobák és reprezentatív helyiségek részére



1. ábra. Kárpitozott ülő- és fekvőbútor csoport, a heverő felnyitható megoldással, ágyneműtartóval. A heverő lábazata négyszögletes krómozott fémláb, a fotelek krómozott fémgörgőkön nyugszanak. (Modell: Brinkel.)



2. ábra. Ülőgarnitúra kiegészítő bútorokkal összekapcsolt elrendezésben. Az állványok és asztallapok anyaga: jakaranda, tölgy vagy teak. Az állványok No-Sag rugózata habgumival kárpitozott. A bevonóanyag: bőr vagy szövét. (Bejra, svéd modell.)



3. ábra. Lakószoba garnitúra takaratlan cseresznyefa állvánnyal. Bármilyen színre pácolható. Az állványzatra rögzített ülőpárnák latex habgumival kárpitozottak, felületeik enyhén íveltek. (Modell: Wilhelm Knoll.)

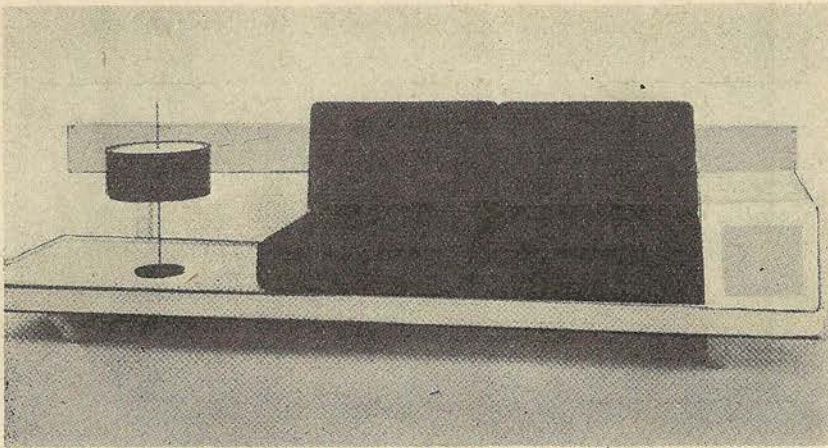
A kárpitozott bútorformák az utóbbi évek során alapvető változásokon mentek keresztül.

A kárpitozott bútorok 1960. évi kiállításain a telekárpitozású bútorok még csak a háttérben húzódtak meg. Az ajánlatok előterében nagyjából a fedetlen állványú bútorok szerepeltek. Az ezt követő években a bútorpiacon is a hasonló formátumú bútorok képviselték a fő irányt, egyidejűleg azonban már bizonyos formaváltozásokkal is találkozunk.

Időközben az ajánlatok mind több telekárpitozású bútort kínáltak a piacon. Terjedelmében és kiállításában ezek a bútorok mind jobban a reprezentatív megjelenési formák felé tolódtak el. Ez az irányzat kezdetben azt mutatta, hogy az értékes kárpithuzatok és pehelypárnák területén várható a jelentősebb változás, miután a műanyag szöveteket gyártó vállalatok fejlesztési programjuk keretében tetszetős bevonó és pehelypárna, valamint kitöltő — tömő — anyagokkal jelentek meg. Ez a reprezentációba való átmenet — gyors fordulat — a valóban pehelykönnyű anyagok területén biztat eredménnyel.

A kárpitozott bútorok ajánlatait két irányzat jellemzi: a garnitúrák és a kiegészítő bútorok programja, mely utóbbi főleg a szerelés konstrukciójának fejlesztésében nyilvánul meg.

A garnitúra, mint egység egy fellazított elrendezést követel, egyben nagyobb területet, egyrészt a karosszékekhez, másrészt az azonos darabszámú ülőkékhez. Ez az elrendezés a terem — helység — részére egy zárt ülőbútor csoport kényelmes elhelyezését biztosítja, olyannyira, hogy az így fellazított és felosztott területen mind a tartózkodás, mind a mozgás számára is megfelelő hely áll rendelkezés-



4—5. ábra. Pad kárpitozott ülésekkel, a lengyel Kiefer ülőbútor és asztal-programból. A pad lapjai teak, dió, palisander, a műanyag fehér színű, pala vagy Sky. A pad hossza 190 és 260 cm. Több variációban állítható össze. (Modell: TECTA.)

re. A kiegészítő ülőbútorok, sarokasztalok és az egymáshoz illeszthető szekrények, az állítható válaszfalak kombinációja együttesen kedvező sarok-elrendezésre ad lehetőséget.

A kiegészítő ülőbútorok, s egyéb berendezések beállításá-

val étkezési vagy dolgozószoba rész is kialakítható anélkül, hogy a funkcionális célt szolgáló jellege mellett a lakóteret különösebben megbontaná.

Mindezek a lehetőségek a kiállításokat és bemutatókat látogatók számára ösztönzőleg hat-

nak arra, hogy a bemutatott bútorokat olyan szemmel nézzék, hogy formailag is a legkedvezőbbet válasszák ki lakásuk berendezéséhez.

(Möbelkultur, 1968. 1—2. sz. „Polstermöbel für Wohnliche und Repräsentative Räume“.)

A XIII.

MIA-vásár Monzában

Az olasz bútorigar több mint 600 kiállító részvételével tartotta a monzai Villa Reale termeiben mintegy 12 000 négyzetméter alapterületen a reprezentatív nemzetközi vásárt. A kiállítók nagyobb része Olaszországból, a közép-európai államokból és az angolszász területekről vett részt.

A vásár keretében az 1967/68-as időszakra tervezett mintaberendezéseket mutatták be. A tervezők — lakberendezők, szoros és jó együttműködését bizonyítja a vásár színvonalas anyaga. A gyártó cégek remélik, hogy a kiállított bútorok és berendezések nemcsak a látogatók ízlését, hanem a hagyományos formáktól eltérő új vonalak az európai piac tetszését is meg-



1. ábra



2. ábra

nyerik. A vásár jellemzője többek közt, hogy az egyes lakóterek komplett berendezésére törekedtek. A MIA a kereskedelmi célkitűzéseken kívül kulturális, valamint izlésnevelő feladatokat is kívánt ellátni. A célkitűzések helyességét igazolja, hogy a vásárt mintegy 118 ezren tekintették meg, ezek között kb. 2500 látogató külföldről érkezett.



3. ábra

Érdekes és praktikus a kislakások igényeinek kielégítését szolgáló görgős kerekeken nyugvó konyhaberendezés, melyben minden beépítésre került, ami egy személy részére feltétlenül szükséges (1—2. ábra).

Új formamegoldásban mutatják be a könnyen állítható garnitúra asztalokat különböző méretekben (3. ábra).

A kétszemélyes heverő (4. ábra) szerkezeti megoldása jelentősen eltér a hagyományos formától, s érdekessége a forgófiók-megoldás. Az aranyzással átszőtt behúzó anyag a heverőnek dekoratív jelleget biztosít.

(Möbel und Wohnraum, 1968. 3. szám. „XXII. Internationale Einrichtungsmesse MIA in Monza”.)



4. ábra

A Német Demokratikus Köztársaság bútoriparának újdonságai

A Német Demokratikus Köztársaság állami bútoripara a fejlesztési program keretében ez évben további típusokkal bővíti a piac választékát.

Az új típusokat az elmúlt év októberében a kereskedelem szakemberei részére megtartott

kiállítás keretében mutatták be, melyben mintegy 204 gyár vett részt.

A már közeljövőben sorozatgyártásban is megjelenő néhány gyártmányt az alábbiakban mutatjuk be olvasóink részére is.

A Heim und Gerken K. G. cég

Birkenwerder modellje, a részben beépített, részben varia elemekből álló lakószoba — bútor-sor (1—2. ábra). A berendezés 10 egységből áll, világos tölgyből, matt felülettel kivitelezett. A következő egységek kerülnek forgalomba.

	Szélesség mm	Mélység mm	Magasság mm
Edényszekrény	900	400	1453
Alsószekrény, mély	900	600	495
Alsószekrény, sima	900	400	495
Kiegészítő állványzat	900	300	594
Íróasztallap	900	600	—
Fehémű-könyvszekrény	900	400	1453
Ruhaszekrény	900	400	1453
Ágyneműtartó	900	400	750
Tálaló, fiókokkal	600	400	750
Tálaló, csapóajtóval	900	400	750

A bútorok lábai egységesen szabályozhatók.

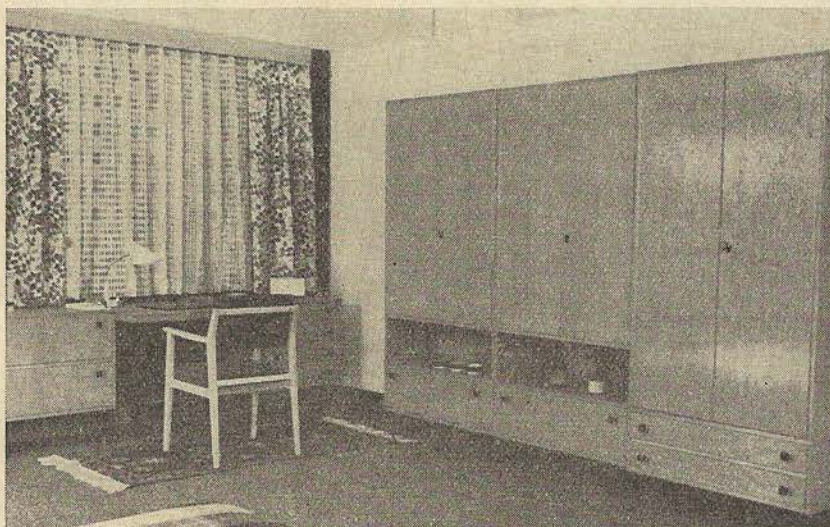
A „Leipzig 7” modell a VEB Möbelindustrie Mühlberg gyártmánya (3—4. ábra), világos és áll:

A VEB pácolt kőris kivitelben. A berendezés az alábbi egységekből áll:

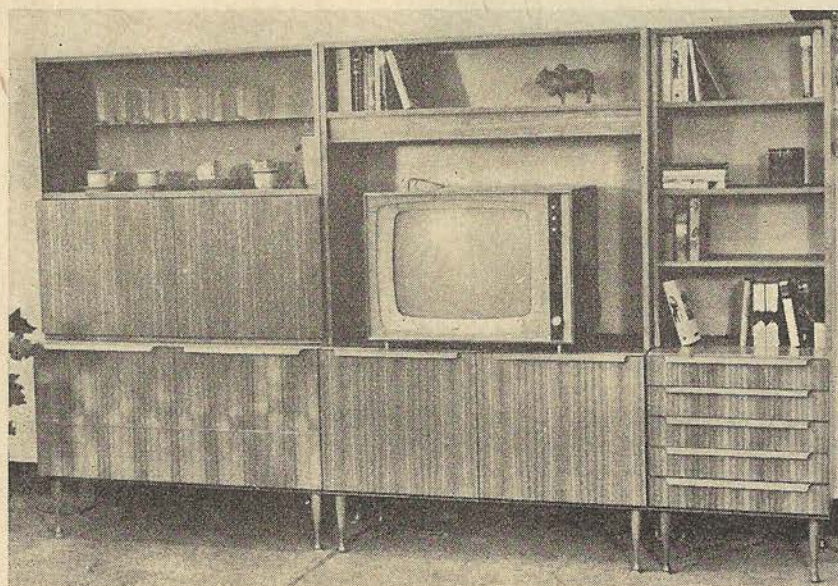
	Szélesség mm	Mélység mm	Magasság mm
Szabad rakodórész	1083	360	1184
Alsórész, kétajtós	1083	439	688
Alsórész, ajtó és szekrény	1083	439	688
Ágyneműtartó	1083	439	688
Vegyes rendeltetésű szekrény	541	439	688
Szabad rakodórész	1083	439	406
Íróasztallap	1083	300/360	497
Felső rész, kétajtós	1083	360	497
Bárszekrény és könyvespolc	1083	360	497
Vitrin, fektetett vagy függesztett ..	1083	360	497
Iratállvány, nagy	1083	360	497
Iratállvány, kicsi	541	360	497
Iratszekrény	1083	360	497
Íróasztal			



1. ábra



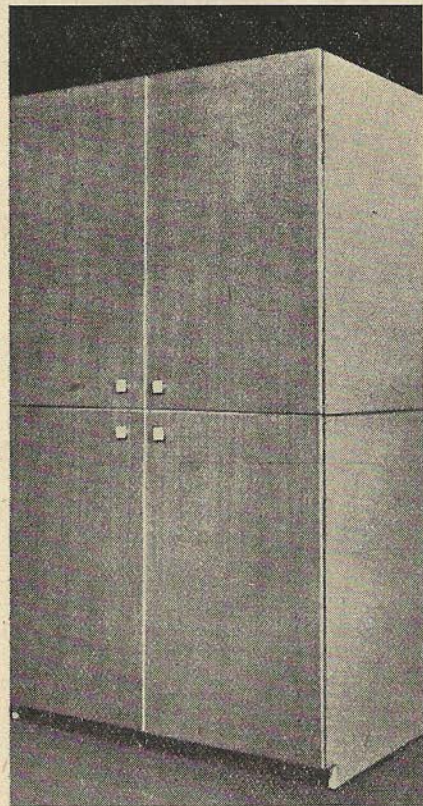
2. ábra



3. ábra



4. ábra



6. ábra

5. ábra

A „Mini-konyha” (5—6. ábra) a Max. Walter K. G. Zwönitz cég dicséretét illeti. Az ideális szekrénymegoldás elsősorban kempingben, hétvégi üdülőházak, bungalovok számára praktikus berendezés. Alkalmas azonban kis lakásokban, ifjúsági apartmanokban, irodákban, kiállítások és egyéb rendezvények büféellátására is.

A szekrény külső felületei körtemintázatú, Dehafol-lal borítottak (5. ábra).

A szekrény méretei:

szélessége 1140 mm,
magassága 1950 mm,
mélysége 660 mm.

A belső elrendezésnél a tervező — mint látható —, a rendelkezésre álló területet, valamint az ajtók belső lapjait messzemenően kihasználja. A „Mini-konyha” elhelyezés előfeltétele, hogy az ajtók nyitásához elegendő hely álljon rendelkezésre. Balra a 75 literes hűtőszekrény mellett egy kihúzható munkalap van beépítve mosogatótállaal, alatta három pasztik kivitelű rakodó-tároló polc. Nem hiányzik természetesen az elektromos főzőlap sem, valamint az egyéb elektromos berendezésekhez szükséges csatlakozó és vezetékhozzabbitó sem. A világítást egy belső lámpatest biztosítja.

(Möbel und Wohnraum, 1968. 1. „Von der 8. Zentralen Kaufhandlung”.)

Dr. J. T.

A Budapesti Fa- és Papíripari Szövetkezetek Műszaki Fejlesztő Irodájáról

I.

A Műszaki Fejlesztő Iroda létrehozásának elvi megfontolásai

A Budapesti Faipari és Papíripari Szövetkezetek Szövetségébe tömörült önálló gazdálkodó egységek száma: 45. A szövetkezetek produktuma közel egy milliárd Ft, létszáma kb. 6500 fő. A nagyobb, erősebb szövetkezetek 40—50 millió Ft/év termelésük mellett alkalmaznának diplomás műszaki szakembereket, akik megfelelő gyakorlat után egy-egy szövetkezetnél várhatóan eredményesen működnének, a közepes- és kis szövetkezeteknél azonban ez már célszerűtlen volna.

A nagyobb szövetkezeteknél alkalmazandó (pl. faipari) mérnök olyan sokrétű tevékenységet volna kénytelen folytatni, amely mellett specializált, hatékony, valóban mérnöki munkára nem volna lehetőség.

Fenti megfontolásokból adódott az az OKISZ részéről is támogatott törekvés, hogy a Szövetségek hozzanak létre olyan műszaki csoportokat, amelyek a tagszövetkezetek műszaki jellegű problémáiban közvetlen segítséget nyújtanak.

Az ilyen csoportokkal szemben támasztott kívánalom az volt, hogy a ténylegesen felmerülő kérdések megoldásán dolgozzanak, de tevékenységük általános fő iránya az üzem- és termelés-szervezés legyen.

Az ilyen elgondolással létrehozott műszaki csoportokat (irodákat) a közös érdekelttségű szövetkezetek tartják fenn. Ezért a műszaki csoportok alapvető érdeke, hogy feladataik rugalmas, gyors, szakszerű és pontos végrehajtásával a fenntartó szövetkezetek megelégedését és bizalmát vívják ki.

Nem hanyagolható el az a szempont sem, hogy az ilyen csoport, saját szervezet lévén, helyi ismeretei birtokában gyorsabban és olcsóbban dolgozik, mintha a feladatokat

külső szervezetekkel végeztetnék el.

II.

Az Iroda fejlesztésének fokozatossága

A Budapesti FAKISZÖV Vezetősége 1966-ban a helyzet ismeretében, figyelemre méltó hozzáértéssel nyúlt az Iroda létrehozásának és későbbi fejlesztésének kérdéséhez, amikor

- a munka szakterületeit és módszereit mereven nem határolta le;
- a gyártmányfejlesztést- és tervezést a tevékenységből kizárta;
- a tevékenységet szerény keretek között indította el;
- a tevékenység fokozatos kifejlesztését az eredményektől tette függővé.

Ezeknek a megfontolásoknak a helyességét az idő igazolta. Az igények megfelelő felmérése nélkül egy nagyobb létszámú apparátus beindítása mindenképpen kockázatos lett volna azért is, mert vannak olyan objektív feltételek (pl. megfelelő belső rend, organizáció kialakítása, dologi feltételek kielégítése stb.), amelyek hiánya demoralizáló lehet a hirtelen felduzzasztott szervezetre.

A létrehozott Irodánál éppen az objektív megfigyelés érdekében havi munkaidőszámlálást vezettünk be, amelynek keretében a tevékenység arányait, a munkaráfordításokat és a munkák átfutását elemezni és értékelni tudtuk.

Több, mint egy év felmérései alapján a szövetkezetek részéről támasztott igények arányai a következők voltak: technológiai tervezés,

- üzemátszervezés 10%
- üzem korszerűsítés-, új technológia tervezése 20%
- üzemszervezési-, gazdasági vizsgálat 13%
- gépészeti tervezés (anyagmozgatás) 11%
- épületgépészeti tervezés (szellőzés, fűtés) 34%

kémiai technológiai kísérletek 6%

építészeti (kisebb) tervezés 6%

A ténylegesen felmerült igények:

47%-a gyártásfejlesztési;
40%-a üzem (gyár) fejlesztési;

13%-a üzemgazdasági jellegű volt.

Fenti feladatokat az Iroda 7 fő állandó létszámmal (5 fő mérnök + 2 fő segéderő) hajtotta végre, szükség esetén külső alkalmi rajzoló munkavállalókkal.

A jövőre vonatkozólag, másfél év tapasztalatai alapján a Szövetség elhatározta az Iroda továbbfejlesztését építészeti és villamos tervezési irányba. Ezenfelül villamos üzemviteli, energetikai és biztonságtechnikai operatív munkák szolgáltatását is tervbe vettük.

Ez a továbbfejlesztés azt a célt szolgálja, hogy az Iroda bármely összetett kérdés megoldásában komplex módon tudjon közreműködni. Pl. egy technológiai részfolyamat módosítása adott esetben technológiai, építészeti, villamossági, szellőzési, klíma problémákat vehet fel, amelyek gyors megoldása közvetlen együttműködés hiányában nem lehetséges.

Ugyanezen komplexitás érvényesül adott üzemviteli, vagy fenntartási kérdés megoldásánál is.

Az Iroda jelenlegi szerény kereteinek fokozatos továbbfejlesztése valószínűleg jelentős előnyöket fog jelenteni az önköltségsökkentő fejlesztések gyors megvalósítása szempontjából.

III.

Az Iroda eddigi tevékenységéről

A tevékenységet a munkák számszerűségétől eltekintve, azokkal a műszaki objektumokkal lehet jellemezni, amelyek az Iroda tervei alapján eddig megvalósításra kerültek. Ezért a következőkben néhány olyan

megvalósított tervet és létesítményt mutatunk be, amelyből a munka jellege, terjedelme érzékelhető:

1. Lakk-felületkezelő üzem technológiai tervezése és az új üzem próbauzemi művezetése

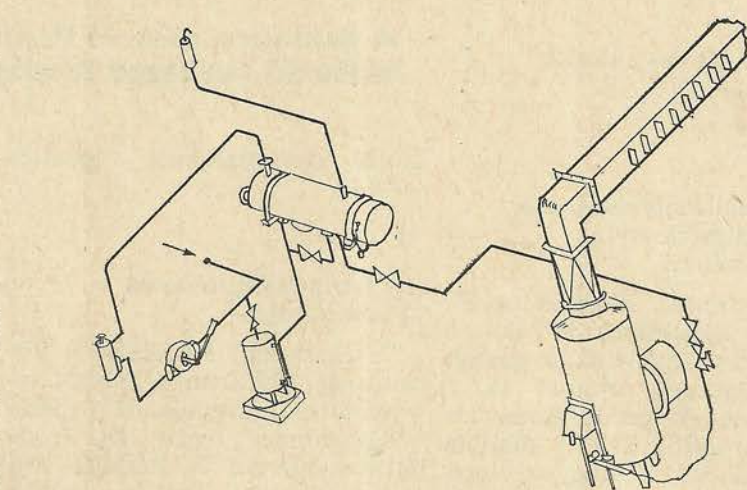
Adott szövetkezeteknél a tervezéssel kapcsolatban kitűzött követelmények a következők voltak:

— Adott üzemszabványban szükség van a rendelkezésre álló kis területen lakköntő- (síklapok) és lakkszóró- (íves felületek) kapacitás létesítésére, ill. fenntartására.

— Az egészségre káros mérgező gázok megengedett töménységének betartása mellett (ÁBEO: toluol 50 mg/m³, sztirol 50 mg/m³ levegő stb.) a szennyezett levegő elszívását a lehető legolcsóbban kell megvalósítani.

— Az átbocsátóképességet a felületkezelési igénnyel munkaszervezés útján összhangba kell hozni, ill. le kell rögzíteni.

A megoldást az 1. ábra szemlélteti. A lakköntő gép és a szórófülke között olyan technológiai és munkaszervezési kapcsolatot létesítettünk, hogy az első műszakban öntés folyik, a második műszakban pedig szórás. Az öntött alkatrészeket a szórófülke nyílásába állított szárítókocsokra rakják, majd megtöltés után a fülkébe betolják. Itt az anyag párolgási görbéjének megfelelő szükséges



2. ábra. Olajthermoventillátoros fűtés axonometrikus vázlatja

ideig tartják. Ez alatt a mérgező gázok kb. 80%-a elszívásra kerül. Ez után a teremben elhelyezett alkatrészek a teremszellőzésével egyidejűleg száradnak és polimerizálódnak.

A második műszakban az öntőgép áll, a szórófülkében szórás folyik. Az elszívott légmennyiség 7500 m³/óra, amely egyúttal a terem légcseréjét biztosítja. A KÖJÁL mérések a megoldás helyességét bizonyították, és az üzem néhány hetes betanítás és művezetés után rendszerben működik.

2. Olajthermoventillátoros fűtések tervezése és művezetése

Az olajthermoventillátoros fűtés célszerű alkalmazása olyan üzemszabványok fűtésénél merült fel, ahol a technológia — az

időjárás változásától független, rugalmasan beállítható — állandó üzemi hőmérsékletet, esetleg klímát kíván meg. Az olajtűzelésű léghevítő előnyei:

— A szállított meleg levegő hőmértéklete bizonyos határok ($\Delta t = 8-50^\circ\text{C}$) között könnyen szabályozható az olajadagoló állításával, mivel a fűtési rendszer kis tehetetlensége ezt lehetővé teszi.

— A léghevítő — feltöltött tartály mellett — külön kezelést nem igényel.

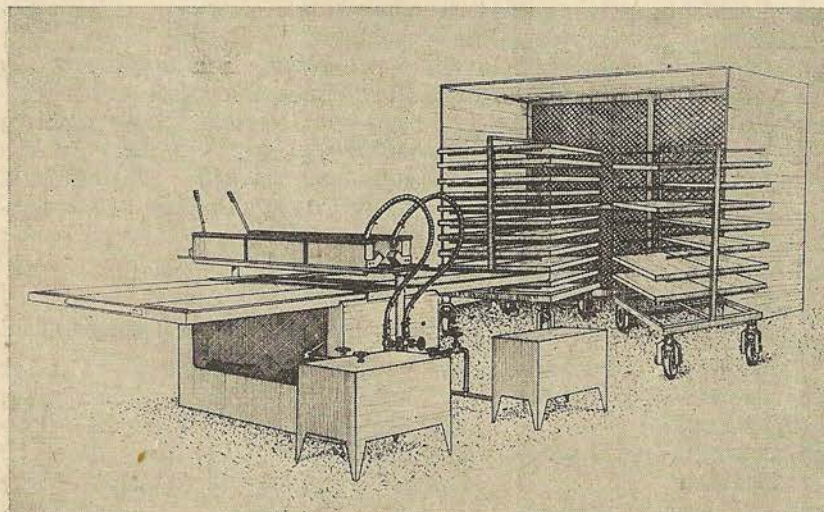
— Befűtése percek alatt történik, gyorsan eléri az üzemi hőmérsékletet és kikapcsolása után néhány perccel felügyeletet már nem igényel.

Az alkalmazott légfűtés hatásszosságát különösen fokozza a két esetben is tervezett — és kivitelezett Coanda légcsatorna, amely biztosítja a fűtött légtér egyenletes és gyors átöblítését.

Az olajthermoventillátoros fűtést 2. ábránkon szemléletes formában mutatjuk be.

3. Poliészter csiszolatópor elszívó és leválasztó berendezések

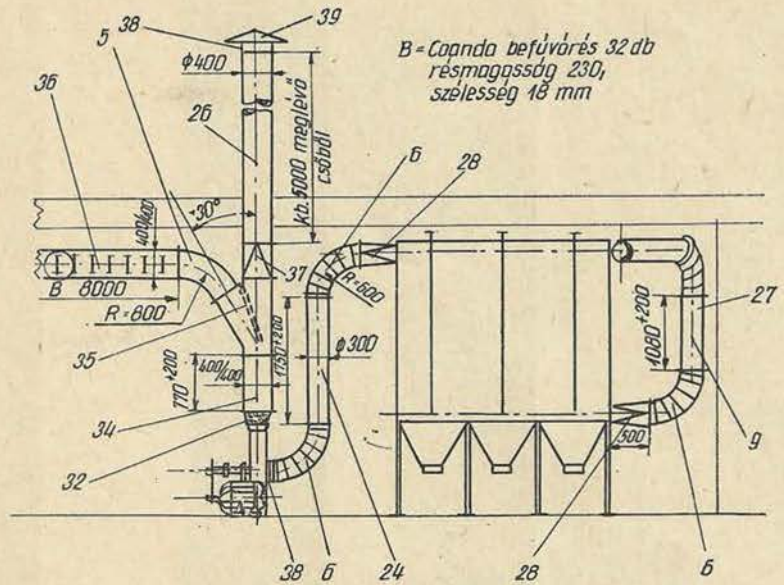
A Szövetség területén egyre inkább alkalmazott poliészter filmképzés a csiszoló-polírozó kapacitások-, következésképpen ezek segédüzemi berendezéseinek megvalósítását, ill. kifejlesztését is megkívánja. A csiszolóüzemek részére több poliészterpor elszívóberendezést terveztünk. Az elszívó berendezések, de még a típusként gyár-



1. ábra. Lakk felületkezelő üzem, öntőgép és szórófülke kombinációjában

tott leválasztó egységek is — részben gazdasági okokból, részben mert a gyártó cég ezek leszállítását csak hosszabb időre vállalja, de legfőképpen a poliészterpor leválasztásánál fellépő műszaki követelmények kielégítése miatt — egyedi tervezésűek. Tekintve, hogy a poliészterpor hatásos elszívása — és leválasztása összetett feladat, tervezése és kivitelezése gondos, kvalifikált munkát jelent. Az ilyen berendezések tervezésében és üzemében jártassággal rendelkezünk, így az általunk tervezett és azóta kivitelezett berendezések jó hatásfokkal működnek.

3. ábránk egy általunk tervezett létesítmény tervrészletét mutatja.



3. ábra. Poliészterpor elszívás és leválasztás tervrészlete

4. Új rendszerű (ún. direkt CHP—Co) poliészteröntés bevezetése

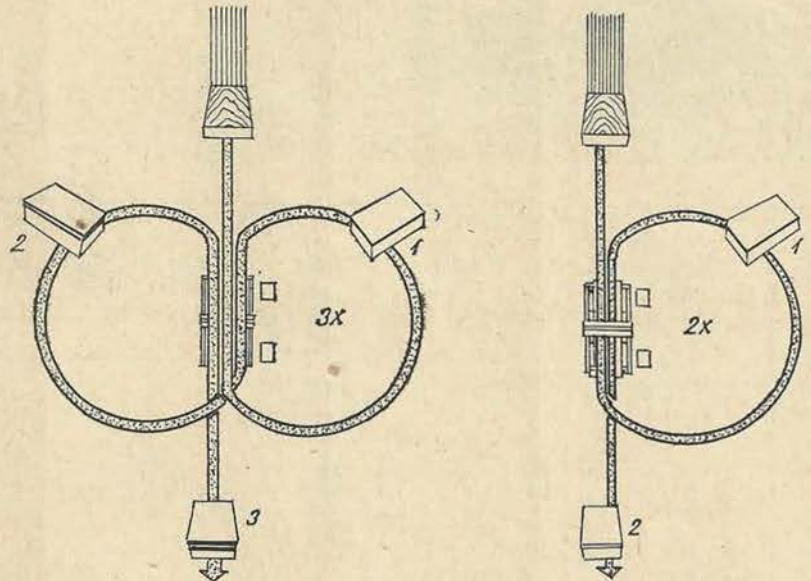
Elméleti előkészítés, továbbá hosszabb időtartamú kísérlet-sorozatok után bevezettük egyik szövetkezetünknel az aktív alapozás nélküli, ún. direkt poliészteröntést, amelynek lényege az, hogy a CHP—iniciátor és a Cobalt-gyorsító az öntés alkalmazásával kerül a kétfelé osztott kobaltnélküli poliészterlakkal fizikai kapcsolatba, így az aktív alapozás mint művelet feleslegessé válik, mert a kémiai folyamat (polimerizáció) megfelelő beállítással enélkül is lezajlik.

Kétségtelen, hogy ez az eljárás a műveletekkel szemben fokozottabb tisztasági követelményeket és gondosságot támaszt, továbbá a maradékanyagok kezelése is problematikusabb, ennek ellenére az eljárás a filmképzés idejét is rövidítve, munkaidőráfordítás- és anyagmegtakarítással jár.

Az aktív alapra történő — és az aktív alapozás nélküli poliészteröntést jelképesen a 4. ábra szemlélteti.

5. Elevátorrendszerű szállítómű szintek közötti szállításra

Többszintű üzemek belső anyagmozgatásának korszerűsítése céljából terveztük az 5/a) ábrán látható szállítóművet,



4. ábra. Az aktív alapra történő, és a direkt poliészteröntés jelképes összehasonlítása

amely síklapok szállítására két szövetkezetnél valósult meg. A szállítómű főbb jellemzői:

— A szállítás sebessége: 0,2—0,3 m/sec.

— A szállítás iránya: mindkét irányban.

— Üzemi szállítóképesség: 8 tonna/óra.

— Hajtómotor: VZ 213/8, 0,35 kW.

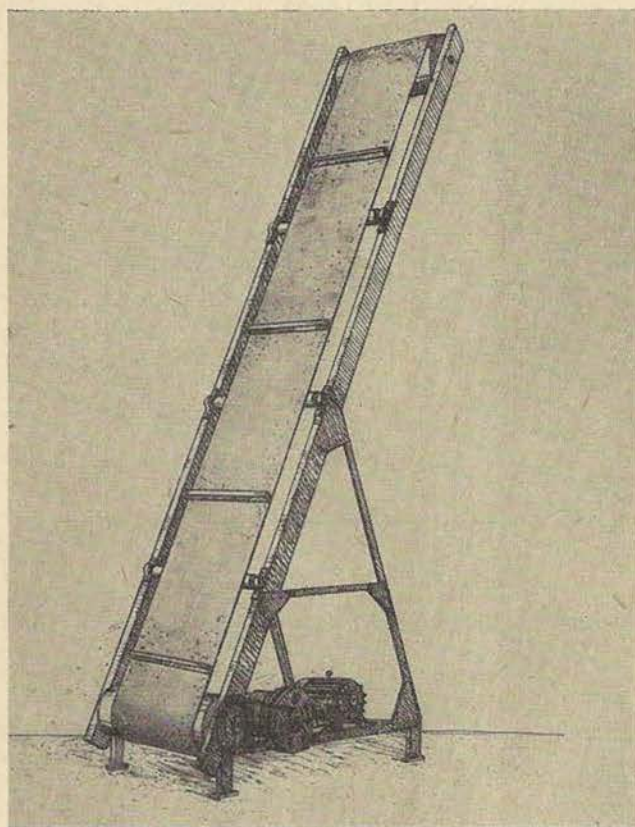
— Erőátvitel: ékszíjhajtással.

A szállítómű korszerű és a biztonsági előírásokat kielégítő vezérléssel van tervezve, amelynek egyik tervrészletét 5/b) ábrán mutatjuk be.

6. Papírvágógép teljesítménynövelése kiszolgáló segédberendezéssel

Az egyik papíripari szövetkezet síkvágó gépének kiszolgálását a szövetkezettel együtt úgy oldottuk meg, hogy a nehéz fizikai munka gépesítésén túlmenően a berendezés termelő képessége több mint kétszeresére emelkedett.

A síkvágó gép eredetileg két hengerről lehúzott papírszalagot vágott meghatározott program szerint. A tervezett állvány 6 db henger elhelyezésére nyújt lehetőséget, míg a 300—400 kg



5/a. ábra
Elevátor-rendszerű
szállítómű síklapok
szállítására

toluol (stb.) szennyeződési norma betartását.

Ez a néhány példa csupán azt a célt szolgálta, hogy az Iroda tevékenységét reprezentatív módon jellemezzük. Az Iroda eddig kb. 100 tervezési, szerelési stb. munkát vállalt és kivitelezés alatt állnak olyan újdonság jellegű terveink is, mint pl.:

- szakaszos működésű lakk-szárító alagút;
- finomleválasztóval ellátott, takarékos elszívással működő nitrószórófülke.

Végeztünk néhány szövetkezetben technológiai átszervezést is, amelyek végrehajtása folyamatosan történik meg.

IV.

Az Iroda teljes tevékenységi köre és működési rendje

1. A fokozatos felfejlesztés után bizonyos nagyságrendben az Iroda képes lesz faipari technológiai, építészeti, villamos (erőátviteli-, világítási-, vezérlési), gépészeti, légtechnikai és klíma feladatok tervezésére, művezetésre, ellenőrzésre, továbbá kémiai technológiai (felületkezelés) üzemi kísérletekre és laboratóriumi vizsgálatok folytatására.

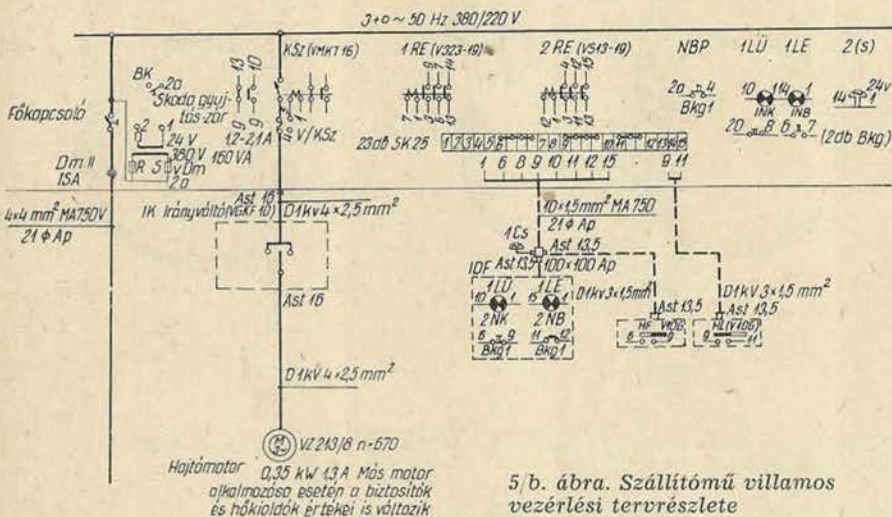
Természetesen az Iroda, említett szakmai keretek között, a Szövetségnél felmerülő

- általános szaktanácsadás, szakvéleményezés;
- villamos műszaki és energetikai és biztonságtechnikai mérések;
- a szövetkezetek többségét érintő műszaki információk és információs anyagok szolgáltatása;
- vegyi laboratóriumi anyagvizsgálatok és ehhez kapcsolódó technológiai művezetés feladatokra is alkalmas lesz.

2. Az ilyen, valóban sokrétű tevékenység biztosítására a Szövetség nagy gondot fordít.

Az eddigiek során több száz szakkönyvet, műszaki tervezési irányelveket, előírásokat, szabványokat, segédletet stb. szerztünk be.

Ezen túlmenően szerény keretek között felszereltük az Irodát a nélkülözhetetlen



5/b. ábra. Szállítómű villamos vezérlési tervrészlete

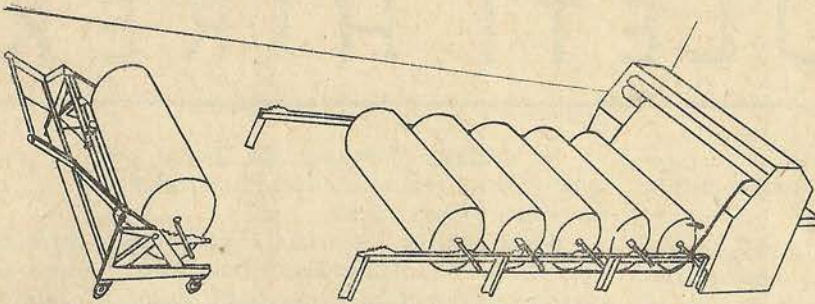
súlyú papírhengerek mozgatására és beemelésére a kétkarú emelő elvén működő anyagmozgató berendezést terveztünk.

A papírvágógép kiszolgáló berendezés a 6. ábrán látható.

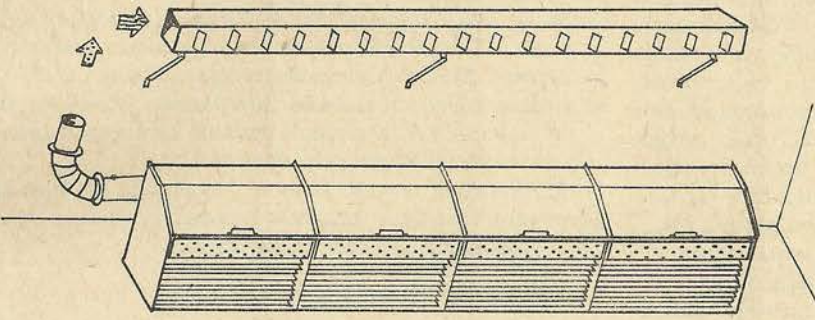
7. Kisüzemi felületkezelő berendezés egyfázisú poliészteröntésre

A 7. ábrán látható berendezés 30–40 m² alapterületen oldja meg síkfelületek poliészter —

vagy nitróllakkal történő filmképzésének feladatát. A lakkanyag felvitele a gyorsítóval (Co) és az iniciátorral (CHP) együtt történik. A szekrények alsó részében — megfelelő elszívóhatás mellett — a lapok szárítása is megtörténik. A berendezés kb. 5000 m³/óra levegőt szív el, amelyet egy termoventillátor légszűrőn keresztül meleg levegővel pótol. A berendezés a KÖJÁL mérései szerint biztosítja a megengedett max. 50 mg/m³, igen szigorú



6. ábra. Papírvágógép teljesítménynövelése segédberendezéssel



7. ábra. Kisüzemi felületkezelő berendezés

- fizikai- és mechanikai mérőműszerekkel és eszközökkel;
- érintésvédelmi- és villamos mérőműszerekkel.

A vegyi laboratórium szerény kihatású felszerelése már (1964—66. években) megtörtént.

Az Iroda felszerelése közé tartozik foto-reprodukciós és nagytöbberendezés, amelyek foto-dokumentációs tevékenység folytatására alkalmasak.

3. A Budapesti Fa- és Papíripari Szövetkezetek Műszaki Fejlesztő Irodája működését „Működési Szabályzat és Ügyrend” alapján folytatja, amelyet a Szövetség elnöke hagyott jóvá. Ez a szabályzat a szokásos fejezeteken kívül tartalmazza az Iroda belső műszaki információs számrendszerét, a külső információk rövidített ETO számrendszerét, a műszaki rajzdokumentáció készítésének és ügyvitelének szabályait, továbbá valamennyi információ vezetésének, kezelésének és ellenőrzésének szabályait.

4. Az Iroda működésének anyagi fedezetét költségvetés alapján a Szövetség tagszövetkezetei előlegezik. Az Iroda dolgozói munkaidőszámlást vezetnek, amelynek adatai feldolgozás után mutatják, melyik szövetkezet részére milyen idő-

ráfordítás merült fel. Év végén a fenntartási költségek összege a ráfordítások alapján újrafelosztásra kerül, így a szövetkezetek olyan arányban viselnek terhet az Iroda fenntartásából, amilyen arányban annak munkáját igénybe vették.

5. A tevékenység folytatására és a feladatok ellátására 15 fő létszám van biztosítva, amelynek összetétele:

6 fő diplomás mérnök, ill. hasonállású.

6 fő technikus segéderő.

3 fő ügyviteli-gazdasági dolgozó.

Az Iroda dolgozóinak gerincét faipari mérnökök alkotják, akik a Soproni Erdészeti- és Faipari Egyetemen elsajátított sokrétű tudásanyag, és igen alapos technológiai-gépészeti képzés alapján intenzív, fegyelmezett és pontosságra törekvő gyakorlati munka birtokában képesek a vázolt feladatok a megkívánt nagyságrendben történő elvégzésére.

Az Iroda dolgozóinak — a feladatokhoz mért csekély létszám miatt — általában sok irányú tevékenységet kell folytatni. Megemlíthető pl. a labor- és műszertechnikus, aki segédkezik a vegyi labor munkáknál, kezeli és karbantartja valamennyi fizikai és mechanikai mérőmű-

szert, végzi a fotolabor munkákat és vezeti valamennyi ezekkel kapcsolatos naplót és nyilvántartást.

V.

Befejezés

A szövetkezeti faipar, amely a „Faipar” hasábjain csak ritkán jelentkező híradásokkal, az elmúlt évtized alatt jelentős technológiai és technikai fejlődésen ment keresztül. Ennek a fejlődésnek a mértéke nagyobb arányú volt, mint amelyre a rendelkezésre álló és igénybe vett anyagi eszközök következtetni engednének.

A műszaki (gyártás- és üzem) fejlesztés várhatólag újabb lépéscsofoka az a munkamegosztás, amelynek keretében a szövetkezetek a fejlesztés előkészítő fázisának munkáira közös Műszaki Fejlesztő Irodát létesítettek.

A létrehozott Iroda — követelményeknek megfelelő — működését a következők biztosítják:

— a Szövetkezet Vezetősége az Iroda személyi és dologi állományának fejlődését mindig az elért eredmények szerint támogatja;

— a dolgozók, az Iroda konstrukciójának megfelelően, bármely tagszövetkezettel szemben a főállású dolgozó felelősségével végzik munkájukat;

— a dolgozók jórészt faipari szakemberek, akiknek képzettsége, ill. kiképzése a feladatok sokrétűségében, megfelelő belső munkamegosztás és színvonal mellett a követelményeknek megfelel.

*

A „Faipar” szerkesztő bizottságának célkitűzéseit (lásd Faipar 1968. 4. szám) a szövetkezeti faipar részéről támogatni kívánjuk oly módon, hogy az említettek közül az érdeklődésre számot tartó objektumok elvi megoldásának, tervezésének, kivitelezésének és üzemének gyakorlati tapasztalatait újszerű formában, tömör szövegezéssel és megfelelő ábraanyaggal a lapban közreadjuk olyan törekvéssel, hogy a lapnak az olvasótáborra gyakorolt hatását fokozzuk és ezzel a műszaki kultúrát szolgáljuk.

EGYESÜLETI HÍREK

A FATE Bútoripari szakosztálya f. évi május 31—június 1-én tanulmányúton vett részt Szombathelyen és Sopronban.

Az út célja az volt, hogy megtekintse a csoport a Szombathelyi Fűrészek forgácsüzemét, a soproni Épületasztalos Gyárat és a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemet. A programnak megfelelően először Szombathelyen a bútorgyártáshoz használt forgácslap gyártását nézte meg a csoport a szombathelyi Fűrészek üzemében. Megnézték a régi üzemét, ahol naponként 15 000 m³ forgácslapot állítanak elő, majd végignézték az új üzembrészt, ahol naponta 25 000 m³ forgácslapot gyártanak. A régi üzemben még használható, eléggé elavult gépekkel dolgoznak, míg az új üzemben teljesen új, nagy kapacitású gépsorok biztosítják a termelést. Másnap az Egyetem Faipari Karát tekintették meg, az egyetem termeit, a hallgatók által készített rajzokat, mintákat, bútorokat. A Soproni Egyetem látogatása után a Soproni Épületasztalos üzembe mentek, ahol a fateleptől kezdve a készáruiig az összes munkafázist végignézték.

A tanulmányút a műszaki ismeretek bővítése terén igen értékes volt.

*

A Tisza Bútoripari Vállalat 4. sz. gyáregysége f. évi június 26-án a FATE keretein belül színvonalas előadást rendezett „*Gyáregységünk üzemszervezése*” címmel.

Az előadó *Bódogh István* elvtárs volt, aki jól képzett mérnök-csoportjával a Faipari Gyártmány és Gyártástervező Iroda munkatársaként végez üzemszervezési munkákat a szolnoki Tisza Bútoripari Vállalatnál.

Az előadás egyben beszámoló is volt a szervezési munkákat végző csoport eddigi munkájáról, melyet élénk vita és hozzászólások, javaslatok egész sora követett mind a Faipari Gyártástervező Iroda, mind az egyesület tagsága részéről. Az előadás igen hasznos és színvonalas volt, sokban elősegíti a vállalat további munkáját és együttműködésüket a Faipari Gyártástervező és Szervező Iroda csoportjával.

*

A FATE gyulai-csoportjánál május 23-án *Doma Gábor* gyári főmérnök „*Üzemszervezés időszerű kérdései*” címmel előadást tartott. Az előadást hallgató szaktársak az üzemszervezés jelentőségével, alkalmazásainak módszereivel ismerkedtek meg. Az előadáson gyakorlati példák ismertetésére is sor került.

Június hó 20-án megtartott összejevetelen *Szelezsán György* vegyésztechnikus „*Felületkezelő anyagok, felületkezelési eljárások*” címmel tartott előadást, melyet nagy figyelemmel hallgattak végig a megjelent vállalati dolgozók. Az előadás tájékoztatást nyújtott a felületkezelő anyagokról és az eljárások során előforduló hibák kiküszöbölésének teljes technológiai folyamatáról.

*

Az Oktatási Bizottság 1968. június 5-én tartotta ülését, ahol a reszortfelelősök beszámoltak az I. félévben végzett munkájukról.

Budapesten és Sopronban megtartották a Mérnöki Továbbképző Tanfolyamokat, Budapesten bútór- és vegyipari Technikus Továbbképző Tanfolyam fejlődött be május hóban két csoport részére. Két munkabizottság elkészítette zárójelentését és az Ügyvezető Elnökség felé továbbították, 1. *Virág László* munkabizottsága a Faipari Mérnöképzés tananyagát értékelte; 2. *Zsarnai Szilárd* munkabizottsága a Műszaki Főiskola tantervével kapcsolatos javaslatokat készítette el.

A munkatervben szereplő további témákon a munkabizottságok folyamatosan dolgoznak.

Határozatot hoztak, hogy az Erdészeti és Faipari Egyetemen közösen ankétot rendeznek, ahol a tantervi problémák kerülnek megvitatásra.

*

A FATE Szegedi Csoportja június 21-én klubdelután keretén belül „*Összekötői tanácskozás*”-t tartott,



amelyre az üzemek összekötőit, valamint a vezetőségi tagokat hívtuk meg. A tanácskozáson *Dani János* elnök tartott rövid tájékoztatót a FATE feladatairól és utána az összekötők számoltak be a munkájukról, a tagság véleményéről, amely vonatkozott a FAIPAR c. lap tartalmára, színvonalára is, továbbá a kilépés okáról. A vezetőség így képet kapott arról, hogy hol kell a munkáját javítani, vagy azon új módszerrel változtatni. A vezetőségi tagok és az összekötők közösen vitatták meg a tennivalókat az eredményesebb munkáért.

*

A FATE győri-csoportja 1968. május 24—28-ig kiállítást rendezett „Győr Faipara” címmel.

A kiállításon: a *Cardo Bútorgyár*;

Asztalos KTSZ;

Allami Építőipari Vállalat;

és a *Szolgáltató KTSZ* mutatott be termékeiből.

A kiállítás keretében kívántuk bemutatni Győr sokrétű faipari tevékenységét és termékeinek egy részét az érdeklődő nagyközönség számára.

A kiállítást mintegy 1500-an tekintették meg.

*

Alumínium szekrények.

A „Die Welt” hírt ad arról, hogy a kölni bútorvásáron a Gruco Möbelwerke KG bemutatta új gyártási programját. A „Pro Set” márkával jelölt program középpontjában az alumíniumfelületű szekrényfalak állnak.

A Gruco Möbelwerke KG — mely eddig konyhabútorok gyártására specializálta magát — 1967-ben 440 dolgozóval 26 millió márka értékű konyhabútort forgalmazott. Termékei 60%-át exportálta, elsősorban Hollandiába, Belgiumba, Ausztriába és Svájcba. Olaszországban évi 1,5 millió márkát forgalmazó leányvállalattal rendelkezik.

A vállalat a szövetségi köztársaságban szoros kooperációra törekszik a bútorszakma többi cégeivel. Üzemei Neunkirchenben (Saar) a Nürnberg melletti Laufban és a Weissenburg melletti Pappenheimben vannak. Az alumínium szekrényfalakra már eddig is igen sok rendelés érkezett.

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	Mélyépítéstudományi 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).